الخريطة التفاعلية للتغيرات البيئية وتأثيرها على التنمية المستدامة في وادي النيل شمال غربي محافظة سوهاج

باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

د. شربات بشندى عطية (*)

أ. سماح صابر الصعيدى (**) د. مصطفى محمد رجب (***)

• **مُلخص:**

تعد التغيرات البيئية من الموضوعات التي تهتم بدراسة الاختلافات التي تطرأ على سطح الأرض عبر فترات زمنية متباينة، سواءً بفعل العوامل الطبيعية أو البشرية، مثل: البناء على الأراضي الزراعية واستصلاح أراضي زراعية جديدة، والتحجير بالظهير الصحراوي ومن على حافتي وادي النيل، والتي تم دراستها اعتمادًا على تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية مع الدراسة الميدانية. وتهدف الدراسة إلى رصد هذه التغيرات والأخطار الناجمة عنها وكيفية الحد منها والحلول المقترحة لها بهدف تحقيق التنمية المستدامة بمنطقة الدراسة.

وتبين من الدراسة زيادة النمو والزحف العمراني على حساب الأراضي الزراعية والذي يمثل خطرًا، والتي قد تتعرض للتقلص، بالإضافة إلى ضيق الظهير الصحراوى وتعرضه لمجموعة من الأخطار مثل أخطار السيول والسقوط الصخري وزحف الكثبان الرملية، ومن ضمن الحلول المقترحة لمجابهة الأخطار هو تعديل الحد الإداري الغربي لمحافظة سوهاج على حساب محافظة الوادى الجديد ومنحها ظهيرًا صحراويًا نحو الغرب بالصحراء الغربية بدلًا من الظهير الصحراوي الكبير الذي تمتلكه المحافظة شرقًا بسطح الصحراء الشرقية وهي هضبة مرتفعة شديدة التضرس.

الكلمات المفتاحية: الخريطة التفاعلية، البيئية، الاستشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافية، التنمية المستدامة

(*) دكتوراه فى جغرافية التربة ونظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة القاهرة sharabathamdy@yahoo.com

(**) مدرس الجغرافيا الطبيعية المساعد، قسم الجغرافيا، كلية الدراسات الإنسانية، جامعة الأزهر بنات بالقاهرة Sabersamah95@gmail.com

(***) مدرس الجغرافيا الطبيعية ونظم المعلومات الجغرافية، قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية كلية الدراسات الإفريقية العليا، جامعة القاهرة moustafa_gis@cu.edu.eg

Interactive map of Environmental changes and their impact on Sustainable Development in the Nile Valley, Northwestern of Sohag Governorate, using RS & GIS

Dr. Sharbat Bashandi Atyya

Samah Saber Bekhit **Dr. Moustafa.M. Ragab**

- **Abstract**

Environmental changes are among the topics that are concerned with studying the differences that occur on the surface of the earth through different periods of time, whether by natural or human factors, Such as: construction on agricultural lands, reclamation of new agricultural lands, and petrification in the desert hinterland and from the two slopes of the Nile Valley, which were studied based on the applications of remote sensing and geographic information systems and with make field study.

The study showed an increase in urban extension growth at the expense over agricultural lands, which represents a serious threat, which may be subject to shrinkage. In addition to the narrowness of the desert back and its exposure to a group of dangers such as the dangers of torrential and ravines, rock falling and encroachment sand dunes. Among the proposed solutions to confront the dangers, the study recommended adjusting the western administrative boundary of Sohag Governorate at the expense of the New Valley Governorate and granting it a desert hinterland towards the west in the Western Desert instead of the large desert hinterland that the governorate owns in the east, on the surface of the eastern Desert, which is a high, deeply incised plateau.

Keywords: Interactive map, environmental, remote sensing, geographic information systems, model, sustainable development

- **مقدمة:**

تُعرَّف الخريطة التفاعلية Interactive Map بأنها شكل من أشكال الوسائط المكانية على الإنترنت، والتي توفر كمًا هائلًا من المعلومات التى يمكن تحليلها وفهمها فى وقت قصير وبمجهود قليل، وتتميز بمرونتها بخلاف الخرائط الورقية الساكنة. كما أن لها بعد زمني ومكاني، مما يؤهلها للتمثيل المتزامن للبعدين الزمني والمكاني للأشكال المدروسة، وتتميز بغناها بالمعلومات، ولقد أدى النمو الهائل لشبكة الويب العالمية إلى تطوير ما يسمى بنظم المعلومات الجغرافية على الويب Web_GIS التى أتاحت استخدام الخرائط بدءًا من عرض الخرائط الثابتة إلى التفاعلية التي توفر إمكانية التفاعل من قبل المستخدم (عبد الواحد،2021، ص3).

ويمر إنشاء الخريطة التفاعلية بثلاث مراحل أساسية تتمثل الأولى فى تجميع البيانات، والمرحلة الثانية تجهيز البيانات أى ترجمتها إلى قواعد بيانات بهدف استخلاصها من خلال Arc_ GIS Online، وفى النهاية مرحلة إنشاء وتنفيذ الخريطة التفاعلية.

وتتمثل مشكلة الدراسة أساسًا في إنشاء خريطة تفاعلية لجوانب التغيرات البيئية بوادي النيل بالمنطقة؛ ومن أهمها تغيرات المجرى النهري، والجزر، والسهل الفيضي ومساحة العمران، والظهير الصحراوي، وإمكانية إلى التنبؤ بمناطق تعمير جديدة تصلح للتنمية المستدامة بناءً على مجموعة من المعايير، وتم استخدام تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد وبناء النماذج المكانية من خلال تطبيق مجموعة من المعالجات مثل تصنيف المرئيات الفضائية، حتى يمكن الوصول إلى بعض النتائج والمؤشرات التي من شأنها المساهمة في عملية التنبؤ بإمكانيات وموارد المنطقة ومن ثم حُسن إدارتها. واعتمدت الدراسة في جمعها لبعض البيانات عن منطقة الدراسة على الزيارة الميدانية من أجل المشاهدة والملاحظة محاولة لتفسير وتحليل بعض الظاهرات، ووصولًا إلى أبرز المشكلات التي تواجهها والحلول لمجابهتها.

موقع منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة شمالي غربي محافظة سوهاج (شكل1)، ويحدها شمالاً محافظة أسيوط، وجنوبًا مركز المنشأة أحد مراكز محافظة سوهاج، ومن الشرق والغرب حافتى وسفوح وادي النيل، والتي تتماشى تقريبًا مع خط كنتور 250م، وتمتد بين دائرتي عرض ´25 °26 و "39 56 َ26° شمالًا. وبين خطي طول 47" 16 َ31° و33" 54 َ31° شرقًا، وتبلغ مساحتها 1378كم2.

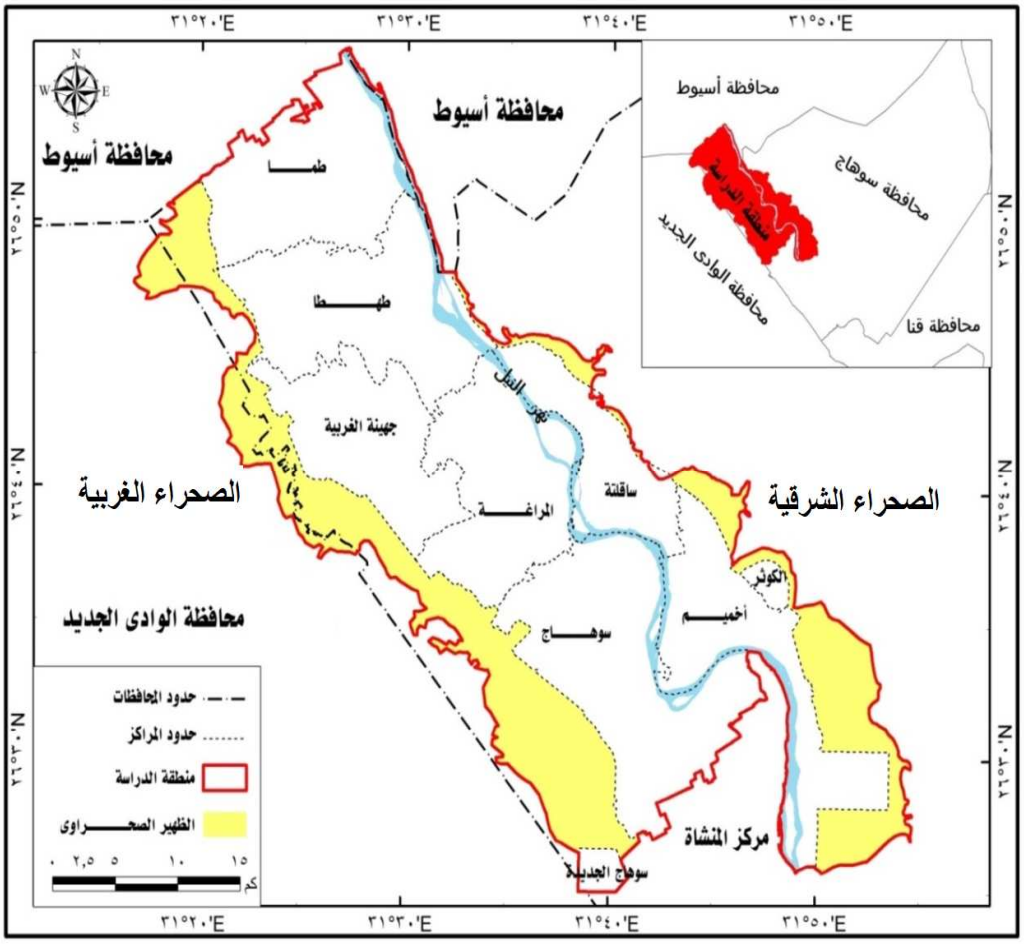
وتتعرض منطقة الدراسة للعديد من التغيرات البيئية سواء طبيعية أو بشرية، مثل التغيرات التي حدثت بمجري نهر النيل سواء بالقناة النهرية عن طريق اختفاء جزر قديمة وظهور جزر جديدة أو حدوث عمليات علي ضفتي نهر النيل عن طريق نحت أجزاء منها أو ردم أجزاء أخري لاستغلالها في الزراعة أو في الأنشطة السياحية أو إنشاء المراسي النهرية وغيرها من الأنشطة البشرية، والتغير في السهل الفيضي والمتمثل فى الزحف العمراني علي حساب الأراضي الزراعية، والتغير بالظهير الصحراوي عن طريق استصلاح أراضي زراعية جديدة أو إنشاء العديد من المدن الجديدة أو الحلات العمرانية الصغيرة، والتغير بحافتي وادي النيل الشرقية والغربية عن طريق عمليات التحجير أو بسبب تسويتهما واستغلال المدرجات النهرية في الزراعة كما سيعرض ذلك تفصيلًا فيما بعد.

الدراسات السابقة:

من أهم الدراسات التى تناولت موضوع ومنطقة الدراسة بايجاز ما يلي:

1 - Ashour, (1993): Recent changes in the River Nile channel.

والتي تناولت التغيرات التي حدثت للنهر في البلايوسين والبلايستوسين ثم التغيرات الحديثة للنهر وأسبابها.



المصدر: الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، الخرائط الطبوغرافية مقياس50000:1 (2008).

شكل (1): موقع وحدود منطقة الدراسة.

2- التركماني، جودة فتحي (1997): جيومورفولوجية مجرى النيل وتغيراته المعاصرة في منطقة ثنية قنا، والتي تناولت الأشكال الجيومورفولوجية والتغيرات التي طرأت على القناة النهرية وجزرها بالمنطقة.

3- دندراوي، محمد الراوي (2011): التغيرات الجيومورفولوجية المعاصرة لوادي النيل فيما بين أسوان والأقصر والتي درست التطورات والتغيرات التي مر بها نهر النيل بتلك المنطقة.

4- صقر، محمد أحمد (2012) بناء تطبيقات الخرائط الاتجاهية وخرائط المسح لدراسة التغيرات الجيومورفولوجية بقاع مجرى نهر النيل في المنطقة الممتدة بين سوهاج وأسيوط دراسة جيومورفولوجية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والتي تناول فيها الخصائص الهيدرولوجية لمجرى النيل والأشكال الجيومورفولوجية المرتبطة بالمجري.

5- Abu Seif (2015): Geological evolution of Nile Valley, west Sohag, Upper Egypt: a geotechnical perception.

وتناولت تقييم الوضع الجيولوجى غرب سوهاج، ومراحل التطور الجيولوجي، وعلاقة الظروف المناخية القديمة والأحداث التكتونية الإقليمية والمحلية وتأثيرها فى هذا التطور.

6- الباجوري، هبة إبراهيم (2018): التغيرات الجيومورفولوجية وأخطارها بوادي النيل فيما بين نجع حمادي وسوهاج والتي استخدمت من خلالها مرئيات فضائية متعددة وفائقة الأطياف في رصد التغيرات التي مر بها وادي النيل بمنطقة الدراسة.

7-Redwan et al. (2021): Assessment of Flood Hazard West of Sohag Governorate, Egypt

ناقشت الخصائص الجيومورفومترية للأحواض في المنطقة الواقعة غرب مدينة سوهاج، وانتهت بتحديد درجات خطورة السيول بتلك الأحواض، وأوصت ببناء سدود صغيرة في مواقع مناسبة للمناطق ذات الإحتمالية العالية للمخاطر والاستفادة بالمياه فى الزراعة.

8- Abus eif, A. et al.(2022): Geomagnetic characterization of a basaltic intrusion and its tectonic implications, Eastern Desert, Egypt.

الهدف من الدراسة:

يهدف البحث إلى استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في بناء نظام معلومات جغرافي للتغيرات البيئية، بهدف إنشاء وبناء خرائط تفاعلية

للتغيرات البيئية بمنطقة الدراسة، لوضع تصور مستقبلي للتغيرات البيئية للمنطقة بناء على الوضع الحالي، ولتحقيق الهدف من الدراسة تم تقسيم البحث إلى العناصر التالية:

أولًا: الخصائص الجغرافية الأساسية العامة لمنطقة الدراسة:

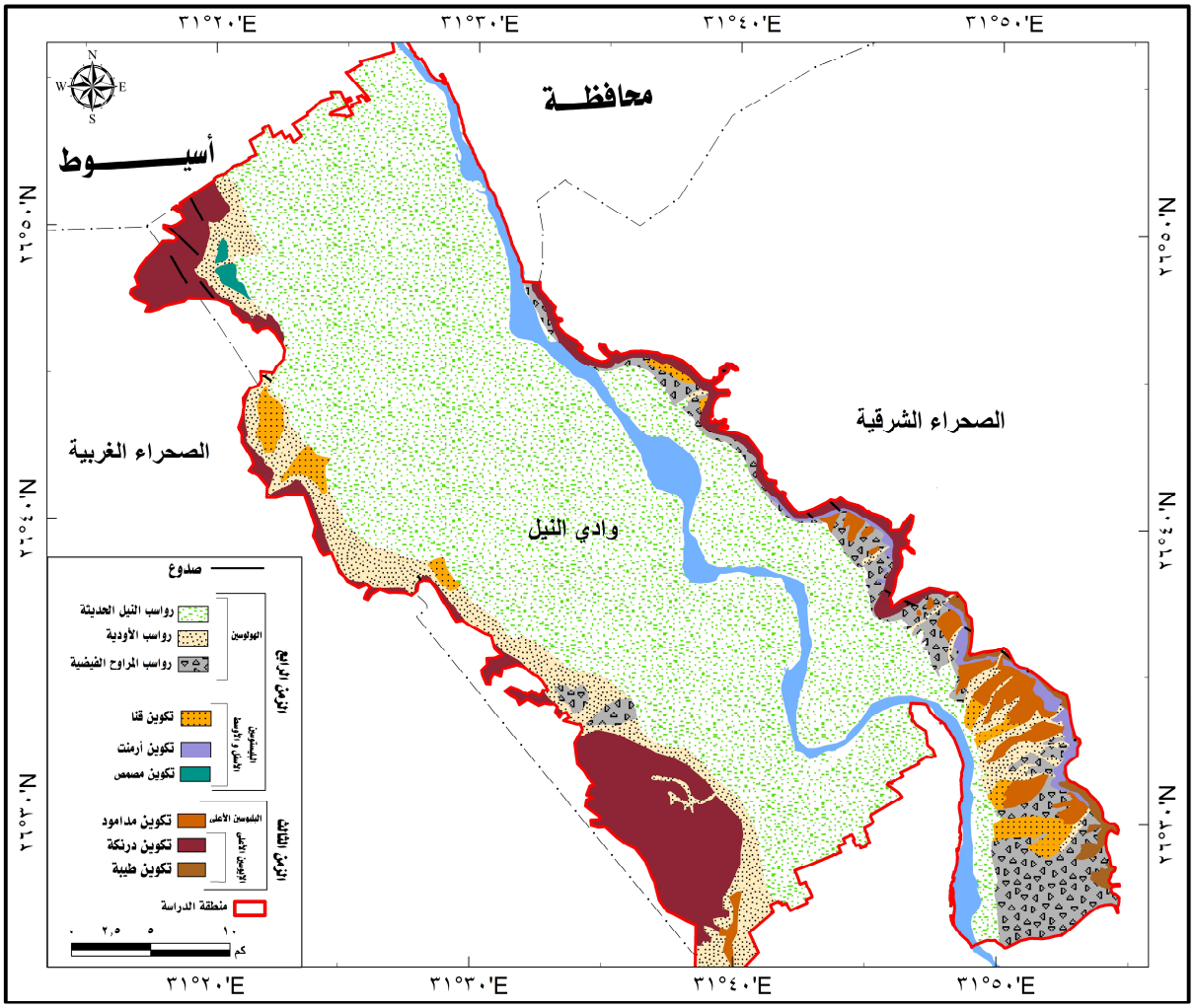
تتمثل أهم الخصائص الجغرافية فى الخصائص الجيولوجية، الخصائص التضاريسية، الخصائص المناخية، التربة، الحجم السكانى، وذلك على النحو التالى:

1- **الخصائص الجيولوجية:**

يتضح من تحليل (شكل2) و(جدول1) أن منطقة الدراسة تظهر فيها تكوينات الزمن الثالث ورواسب الزمن الرابع، وفيما يلي عرض موجز لأهم التكوينات والرواسب الجيولوجية السطحية بالمنطقة:

أ- **تكوينات الزمن الثالث:** تتمثل فى تكوينات طيبة، ودُرُنكة (صورة1)، ومدامُود التى تنتمي إلى عصرى الإيوسين الأعلى والبليوسين الأعلى بإجمالى مساحة 180كم2 بنسبة 13,5% من مساحة منطقة الدراسة، وتتوزع على الهوامش الشرقية والغربية من المنطقة.

ب - **رواسب الزمن الرابع:** تنتمى رواسب الزمن الرابع إلى عصري البلايستوسين الأسفل والأوسط والهولوسين بمساحة 1150كم2 بنسبة84,6% من مساحة المنطقة، وتضم تكوين مصمص بمركز طهطا بالحافة الغربية (صورة2)، وتكوين أرمنت بجنوب شرق المنطقة، وتكوين قنا فى أجزاء متفرقة بالحافة الغربية والشرقية، وترجع أهميتها فى أنها تعتبر بقايا المدرجات النهرية القديمة وهي غنية بالطمي والطين والطفلة لذلك يمكن استغلالها في عملية الاستصلاح الزراعي، وأيضًا رواسب بطون الأودية ورواسب المراوح الفيضية فى مصبات الأودية (صورة3) وهى من الرواسب التي يمكن استغلالها في عملية الاستصلاح الزراعي نظرًا لخصوبة رواسبها وغناها بالطمي والغرين والرواسب الناعمة، ولكن يجب توخي الحذر نظرًا لوجود هذه الرواسب في مصبات الأودية أو حولها وعلى هوامشها لذلك يجب عمل وسائل لحماية الأراضي المستصلحة من أخطار السيول في مراحل لاحقة، هذا بالإضافة لرواسب النيل الحديثة الموجودة بالسهل الفيضي والتى تغطى معظم منطقة الدراسة.



Source: Ministry of Industry and Technology, 2004, The Egyption Gological Surrey and Mining Authority Geologic Map of Suhag and Tahta Quadrangl Scal 1:100000.

شكل (2): الخصائص الجيولوجية لمنطقة الدراسة.

2- الخصائص التضاريسية:

تضم منطقة الدراسة أربع وحدات جيومورفولوجية رئيسة (شكل3) وتتمثل فى مجرى النيل، إلى جانب السهل الفيضى، ويشغل الجانب الغربي مساحة تزيد على90% من جملة مساحة السهل الفيضي بالمنطقة، والظهير الصحراوي الذى يمتد بين السهل الفيضي وحافتي وادي النيل وتُستغل أراضيه في التوسعات العمرانية

والاستصلاح الزراعي، وأخيرًا حافتي وسفوح وادي النيل الشرقية والغربية وتمثلان الحدود الشرقية والغربية لمنطقة الدراسة وتحتويان على العديد من الأشكال الجيوموفولوجية مثل مجارى الأودية والمراوح الفيضية، وعليه تتسم منطقة الدراسة باستواء السطح في معظم أجزائها خاصة وحدة السهل الفيضي (40–60م فوق مستوي سطح البحر)، ويتدرج السطح في الارتفاع نحو الشرق والغرب حتي يصل الارتفاع إلي أكثر من 300 متر (شكل4).

المصدر: الدراسة الميدانية، 2018، ناظرا صوب الشرق.

صورة (1): تكوين دُرُنكة بالحافة الشرقية بنزلة الهريدى شرق طهطا.

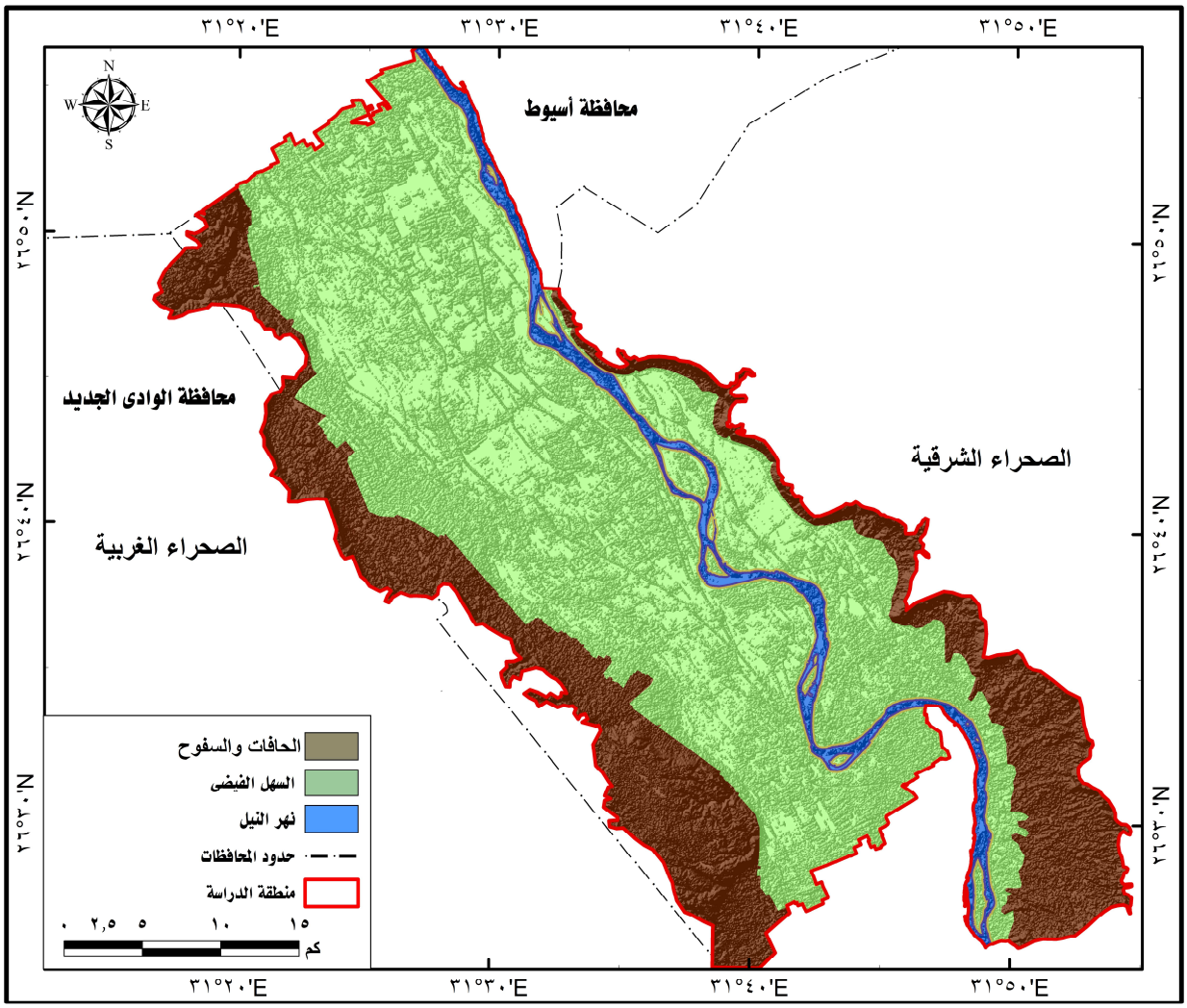
جدول (1): التكوينات الجيولوجية السطحية بمنطقة الدراسة.

الزمن	العصر	التكوينات والرواسب	المساحة(كم2)	%
الرابع	الهولوسين	رواسب النيل الحديثة	914	68.7
		رواسب الأودية	111	8.3
		رواسب المراوح الفيضية	85	6.4
	البليستوسين الأسفل والأوسط	تكوين قنا	26	2
		تكوين أرمنت	11	0.8
		تكوين مصمص	3	0.2
الزمن الثالث	البليوسين الأعلى	تكوين مدامود	30	2.3
		تكوين درنكة	140	10.5
	الإيوسين الأعلى	تكوين طيبة	10	0.8
الجملة			1330	100

المصدر: القياس الآلى للخريطة الجيولوجية شكل (2) باستخدام برنامجArc GIS V.10.3.

المصدر: الدراسة الميدانية، 2019 ناظرا صوب الغرب.

صورة (2): تكوين مصمص بنزلة خاطر غرب طهطا صورة (3): رواسب المراوح الفيضية بوادى



المصدر: نموذج الارتفاع الرقمي من النوع SRTM بدقة مكانية 30م.

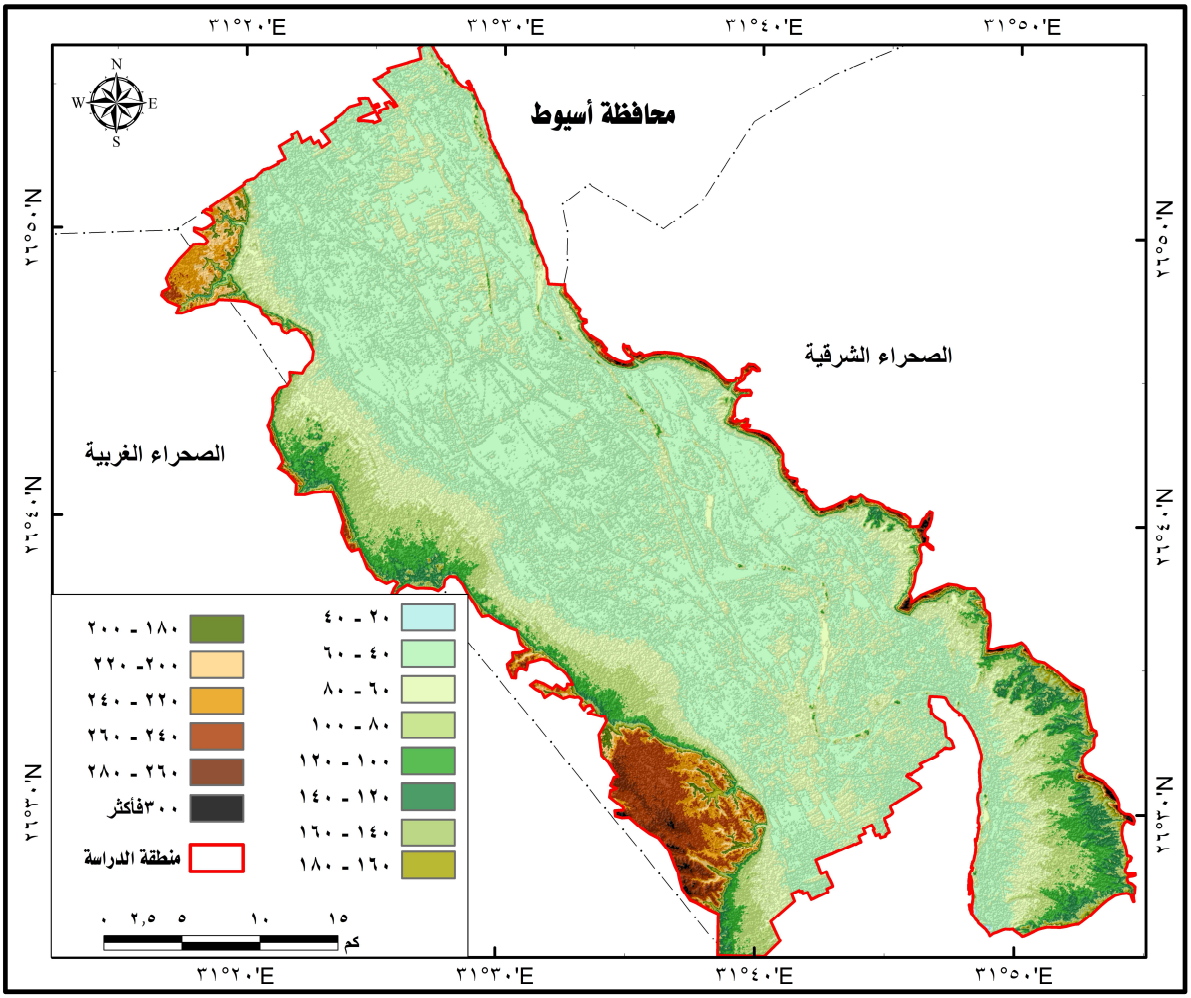
شكل (3): الوحدات المورفولوجية الرئيسة بمنطقة الدراسة.

3-الخصائص المناخية:

تبين من تحليل الجدولين (2و3) ما يلي:

-**درجة الحرارة:** ترتفع معدلات درجات الحرارة بمنطقة الدراسة خلال فصل الصيف وأواخر فصل الربيع وأوائل فصل الخريف (جدول2)؛ حيث تتجاوز درجات الحرارة 30 درجة مئوية فى فصل الصيف فقط أما في فصل الشتاء تنخفض درجات الحرارة انخفاضًا ملحوظًا خاصة في الساعات المتأخرة من الليل. ويبلغ متوسط درجة حرارة

فصل الشتاء22.8 درجة مئوية، وتفيد دراسة درجات الحرارة في معرفة تأثيرها على الصخور بالمنطقة وخاصة عملية التفكك الميكانيكى.



المصدر: نموذج الارتفاع الرقمي من النوع SRTM بدقة مكانية 30م.

شكل (4): فئات الارتفاع بمنطقة الدراسة.

-**الرياح:** تظهر آثار فعل الرياح بالحافتين الشرقية والغربية وينتج عنها تكوين العديد من الأشكال الجيومورفولوجية مثل الكثبان والفرشات الرملية، فالرياح السائدة في المنطقة هي الرياح الشمالية الغربية (جدول3) والتي تأتي محملة بالرمال من الصحراء الغربية وترسبها في بطون الأودية وعلى جوانب الأودية الجافة وفي منطقة الظهير الصحراوي الغربي، ويبلغ المتوسط السنوي لسرعة الرياح بالمنطقة 11.3كم2/ساعة.

-**الأمطار**: تعد منطقة الدراسة من المناطق النادرة المطر وذلك لوقوعها ضمن الإقليم الصحراوى باستثناء بعض الأمطار الفجائية التى تتسبب في حدوث سيول وتنتج عنها خطورة بالغة، وتتميز فصول السنة كلها بالجفاف عدا فصل الشتاء الذي ينال قسطا من المطر من عام لآخر؛ حيث بلغ المعدل السنوى للمطر بالمنطقة 0.142 مم في محطة سوهاج (جدول2).

جدول (2): معدل درجة الحرارة وكمية الأمطار بمحطة سوهاج خلال الفترة (1957-2015)

الفصول	متوسط درجة الحرارة	كمية المطر(ملم)
معدل فصل الشتاء	22.8	0.147
معدل فصل الربيع	32.7	0.197
معدل فصل الصيف	38	0
معدل فصل الخريف	33	0.223
المعدل السنوي	31.6	0.142

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد الجوية (1957 – 2015)، بيانات غير منشورة.

جدول (3): المعدل الفصلي لاتجاه الرياح بمحطة سوهاج خلال الفترة (1957-2015)

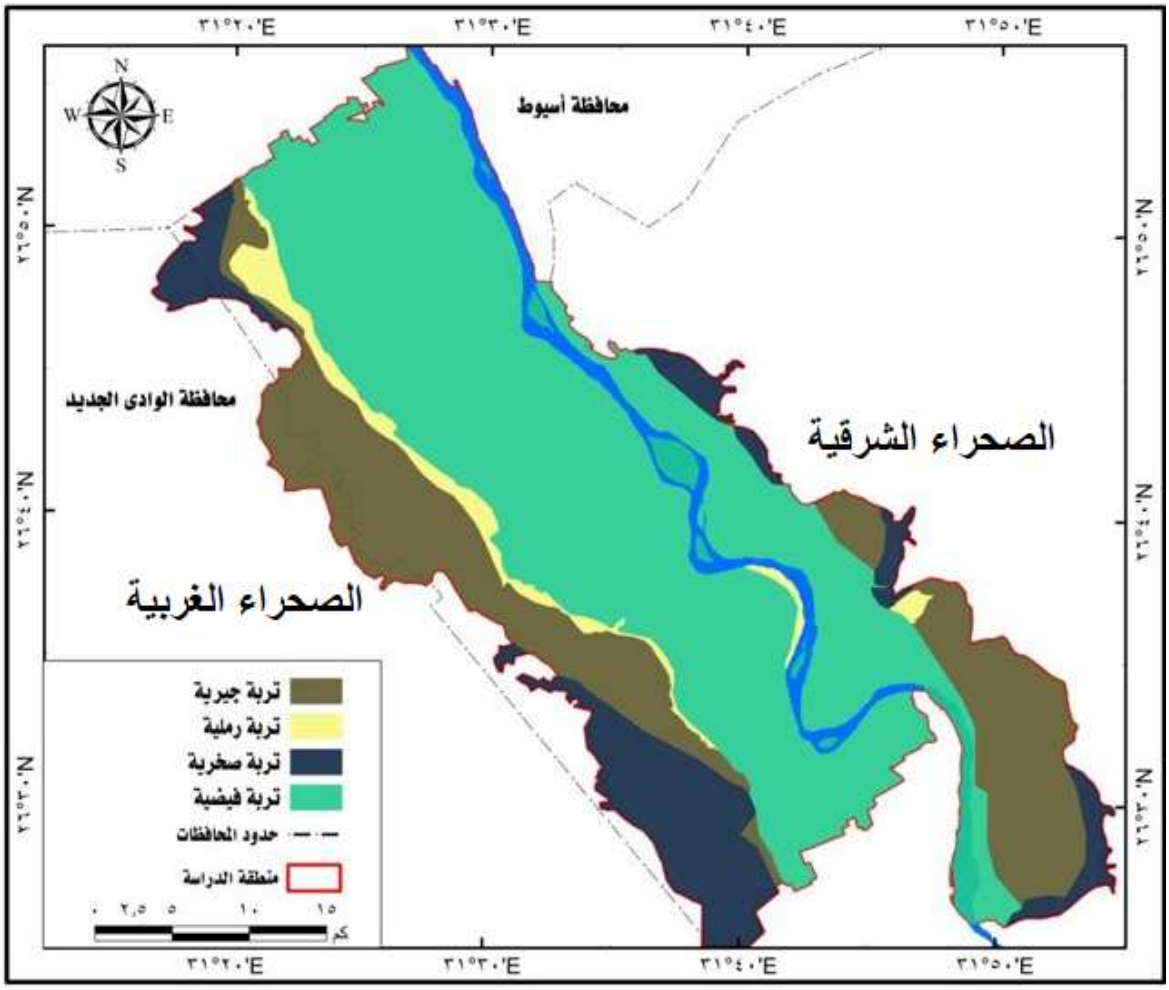
فصول السنة	شمالية %	شمالية شرقية%	شرقية %	جنوبية شرقية%	جنوبية %	جنوبية غربية%	غربية %	شمالية غربية%	السكون %
الشتاء	0.6	0.1	0.5	1.5	0.5	0.1	4.1	40.4	52
الربيع	1.3	0.3	0.6	2.3	1.1	0.6	3.8	57.5	32.1
الصيف	0.9	0.4	0.1	0.2	0.0	0.0	3.2	76.1	19.1
الخريف	1.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.0	3.2	69.2	25.9

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد الجوية (1957 – 2015م)، بيانات غير منشورة.

4- التربة:

توجد في منطقة الدراسة أربعة أنواع للتربة (شكل5) و(جدول4) وتتمثل فى: التربة الفيضية وهي الأراضي عالية الخصوبة والإنتاجية بمساحة 807كم2بنسبة60.7% من مساحة المنطقة وتوجد بالسهل الفيضي، والتربة الرملية وهي تربة قابلة للاستصلاح الزراعي وتبلغ مساحتها45.7كم2 بنسبة 3.4% وتوجد بالظهير الصحراوي الغربي وبعض الجزر بنهر النيل، والتربة الجيرية وهي النوع الثالث والتي يمكن استغلالها في

عمليات التحجير وأغراض البناء وتبلغ مساحتها311.4كم2 بنسبة23.4% وتوجد بكل من الظهير الشرقي والغربي وعلى السفوح الشرقية والغربية، والأراضي الصخرية وهي مسطحات صخرية وجلاميد ويمكن استغلالها في التحجير أيضًا بمساحة 166كم2 بنسبه12.6% وتوجد بالحافتين الشرقية والغربية.



Source: Academy of Scientific Research &Technology, Soil Map of Upper Egypt Scale 1:100000.

شكل (5): التوزيع الجغرافى لأنواع التربة بمنطقة الدراسة.

جدول (4): أنواع التربة ومساحتها بمنطقة الدراسة.

م	نوع التربة	المساحة(كم2)	%
1	تربة فيضية	807	60.7
2	تربة جيرية	311.4	23.4
3	تربة رملية	45.7	3.4
4	تربة صخرية	166	12.5
الإجمالى		1330	100

المصدر: القياس الآلى لخريطة التربة (شكل5) باستخدام برنامجArc_GIS V10.3.

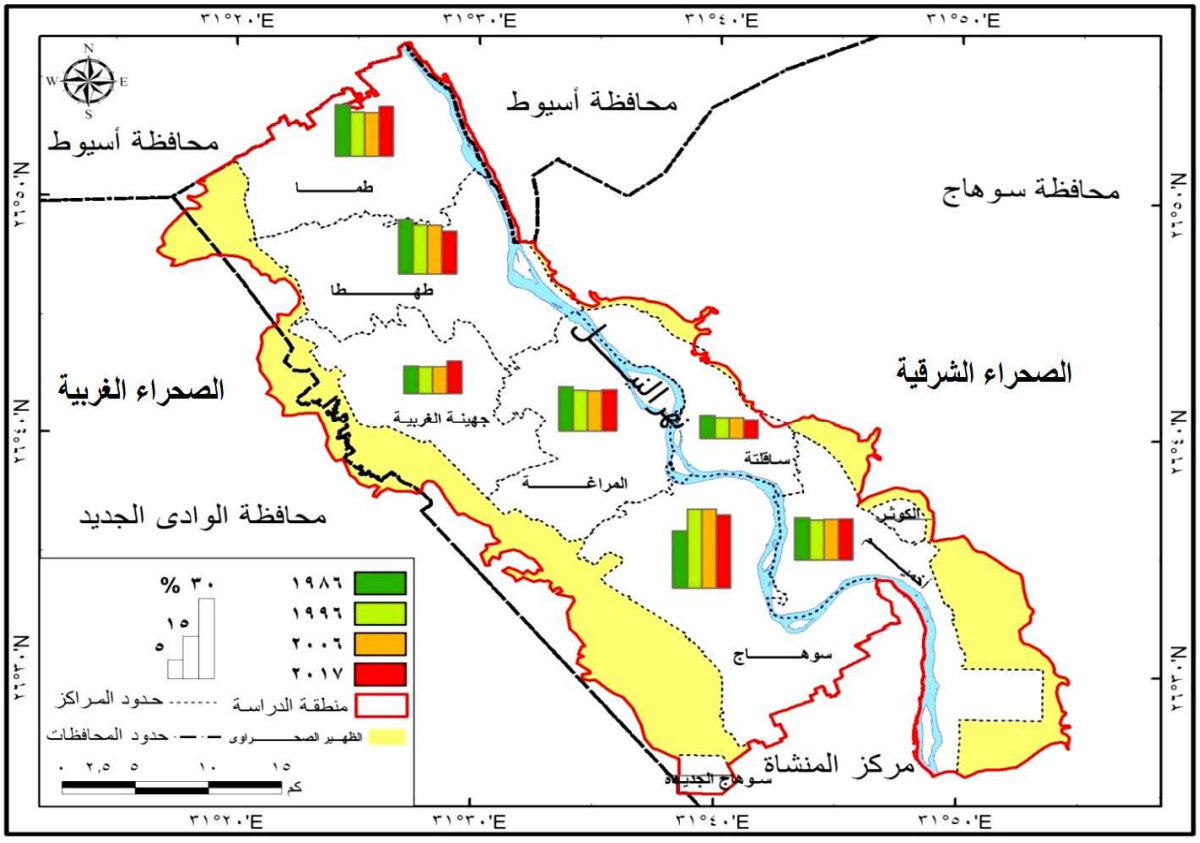
5- الحجم السكاني:

حدث تطور عددي لسكان منطقة الدراسة خلال العقود الأربعة الماضية مع تذبذب فى مقدار الزيادة ومعدل النمو السكانى بين الفترات التعدادية المختلفة (جدول5) و(شكل6)، حيث بلغ عدد سكان المنطقة1876202 نسمة عام 1996م بمقدار زيادة 526701 نسمة خلال عشر سنوات، ثم تراجع مقدار الزيادة خلال العشر سنوات التالية (1996 – 2006) حيث بلغ عدد السكان2233271 نسمة عام 2006م بمقدار زيادة 357069 نسمة وهي زيادة أقل من فترة التعداد السابقة، ثم عادت أعداد السكان إلى الزيادة مرة أخرى فى التعداد الأخير عام 2017م حيث بلغ 3171405 نسمة بمقدار زيادة يقترب من المليون نسمة (938134) نسمة. ويعد مركز سوهاج هو أكبر مراكز منطقة الدراسة سكانا فى كل الفترات التعدادية، حيث استأثر بنسبة 14% فقط من جملة سكان المنطقة عام 1986 م، ثم تضاعفت هذه النسبة في 1996-2006 لتصل إلي 26% ثم تراجعت قليلا خلال التعداد الأخير عام 2017 م لتصل إلي 24% من جملة سكان المنطقة، وتم إنشاء بعض المدن والمناطق العمرانية الجديدة شرق (في منطقة أخميم) وغرب سوهاج والتى تعانى من قلة عدد سكانها وهى مدينة سوهاج الجديدة ومدينة الكوثر ومدينة أخميم الجديدة والتي تعد محلاتها العمرانية بالعشرات مثل مدينة سوهاج الجديدة وبضعة آلاف مثل مدينة الكوثر، وقد أُنشئت هذه المدن حديثا وظهرت في تعداد 2006 م ولم تتطور خلال تعداد 2017م.

جدول (5): تطور أعداد سكان منطقة الدراسة في الفترة 1986- 2017.

م	اسم المركز	1986	1996	2006	2017
1	مركز طما	224483	271455	320628	517510
2	مركز طهطا	248412	305715	356745	451796
3	مركز جهينة الغربية	123118	167839	200209	339954
4	مركز المراغة	205319	256801	303161	440287
5	مركز ساقلته	103965	134839	160809	206296
6	مركز سوهاج	251808	491362	587332	773938
7	مركز أخميم	192396	248191	301294	436619
8	مدينة سوهاج الجديدة	0	0	57	174
9	قسم الكوثر	0	0	3036	4831
الاجمالي		**1349501**	**1876202**	**2233271**	**3171405**

المصدر: الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، التعدادات (1986-2017).



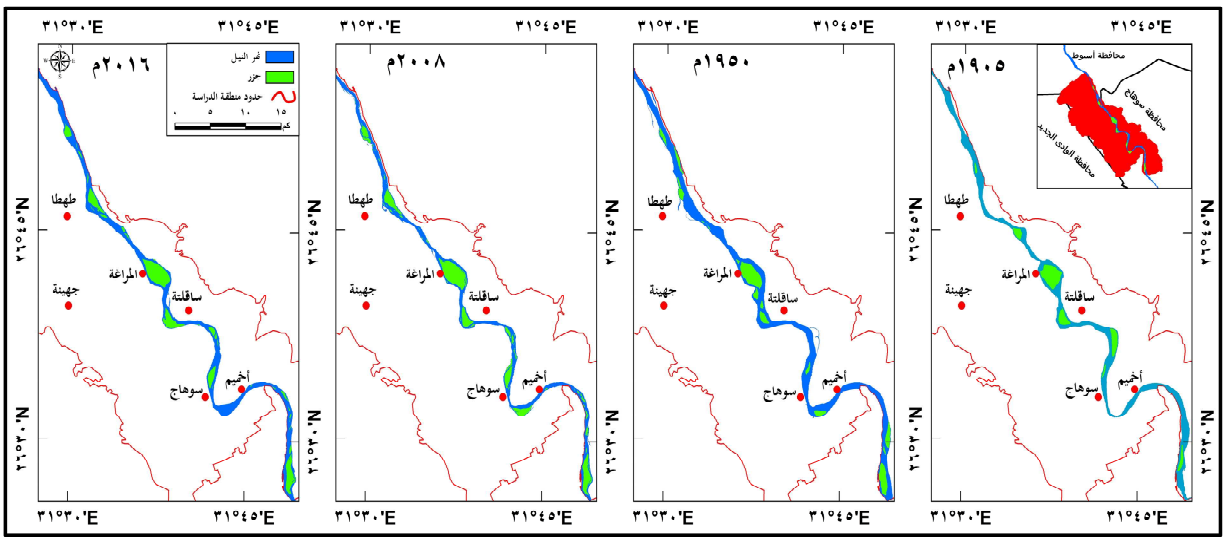
المصدر: اعتمادا على بيانات(جدول5).

(شكل6):التوزيع المكاني للتطور العددي لسكان منطقة الدراسة بين عامي1986و2017.

ثانيًا: التغيرات البيئية بمنطقة الدراسة:

1- خريطة التغيرات البيئية لمجرى نهر النيل وجزره:

تم تقسيم دراسة التغيرات البيئية بمجري النيل والجزر النهرية بمنطقة الدراسة إلى ثلاث فترات: الفترة الأولى (1905 -1950م)، والفترة الثانية (1950 -2008م)، والفترة الثالثة (2008-2016م)، ثم دراسة نموذجين لتغير الجزر بمنطقتى سوهاج وطهطا.



المصدر: اعتمادًا على الخرائط الطبوغرافية لأعوام1905و1950و2008بمقياس رسم 100000:1، ومرئية فضائية Digital Globe,2016منGoogle Earth Pro

شكل (7): خريطة التغيرات البيئية لمجري نهر النيل والجزر النهرية خلال الفترة(1905-2016م)

جدول (6): التغير فى مجرى النيل وجزره في الفترة 1905-2016م.

الظاهرة	المساحة بالكم2 عام1905	المساحة بالكم2عام1950	معدل التغير كم2 / سنة		المساحة بالكم2عام2008	معدل التغير كم2 / سنة		المساحة بالكم2عام2016م	معدل التغير كم2 / سنة	
			زيادة	نقصان		زيادة	نقصان		زيادة	نقصان
المجرى النهرى	71	87	0.35	—	66	ـــــ	0.36	59.4	—	0.83
الجزر	14	18	0.08	—	24	0.25	ـــــ	22.9	—	0.13

المصدر: القياس الآلي للمساحات (شكل7) باستخدام برنامجArc_GIS10.3.

يتضح من تحليل (شكل 7) و(جدول6) ما يلي:

أ- تحليل خريطة التغيرات البيئية لمجرى نهر النيل وجزره في الفترة (1905 -1950م):

تبين من تحليل (شكل7) و(جدول6) زيادة مساحة المسطح المائى لنهر النيل خلال تلك الفترة حيث تزايدت من71 كم2 عام 1905 إلى87 كم2 عام 1950م بمقدار زيادة حوالى16 كم2 ومعدل تغير بلغ0,35 كم2/سنة، ونتيجة التغير حدثت زحزحة للمجري مما أدى إلى وجود مجاري قديمة مهجورة غرب المجري الحالي نتيجة التحام بعض الجزر بالسهل الفيضي تاركة مجري مهجور كما هو الحال في نجع الشيخ مكرم جنوب سوهاج (صورة4)، أما بالنسبة للجزر خلال نفس الفترة فقد تزايدت بمعدل طفيف بلغ 0.08 كم2/سنة؛ حيث بلغت مساحة الجزر 14 كم2 عام 1905م و18 كم2 عام 1950م بمقدار زيادة 4 كم2.

المصدر: الدراسة الميدانية فبراير 2019 ناظرًا صوب الشمال.

صورة (4): مجري مهجور بنجع الشيخ مكرم جنوب مركز سوهاج.

ب – تحليل خريطة التغيرات البيئية لمجرى نهر النيل وجزره في الفترة (1950 -2008م):

تعرض مجرى نهر النيل خلال تلك الفترة إلى تناقص كبير جداً فى المسطح المائى بمقدار21 كم2 وبمعدل تغير0.36 كم2/سنة حيث بلغ 87 كم2 عام 1950 م و66كم2 عام 2008 م، ويرجع ذلك إلى بناء السد العالى مما أدى إلى انخفاض

منسوب المياه وبالتالي ظهور الجزر الغاطسة فهي مراحل تكونها الأولى والحواجز الرملية وهذا بدوره أدى إلى زيادة معدل التغير إلى 0.25 كم2/سنة حيث بلغت مساحة الجزر 18 كم2عام 1950 و24 كم2 عام 2008 وذلك بمقدار زيادة 6 كم2، كما يتضح اختفاء جزر قديمة وظهور جزر حديثة لم تكن موجودة من قبل.

وتعد أراضي طرح النهر من أهم مظاهر التغير بمجري نهر النيل، حيث إن ظاهرة الإرساب الجانبي كانت منتشرة بصورة واضحة على طول مجري النيل قبل بناء السد العالي، ولكنها انخفضت وبصورة كبيرة بعد بناء السد العالي، وتظهر هذه الأراضي بوضوح أثناء انخفاض منسوب النيل فيما يعرف بالسدة الشتوية، وتطغي عليها المياه وتختفي تحت صفحة النهر عند ارتفاع منسوب النيل أثناء فصول الصيف، وهذه الأراضي تعرف بالأراضي الموسمية والتي يقوم السكان بزراعتها أثناء السدة الشتوية لانخفاض منسوب المياه وظهورها على السطح لبضعة أشهر (صورة 5 و6).

المصدر: الدراسة الميدانية أغسطس 2018م
ناظرًا صوب الجنوب الغربي

صورة (5): أراضي طرح النهر أثناء غمرها بمياه النيل بجزيرة الهريدي.

المصدر: الدراسة الميدانية فبراير 2019م
ناظرًا صوب الجنوب الغربي

صورة (6): أراضي طرح النهر أثناء انحسار المياه عنها.

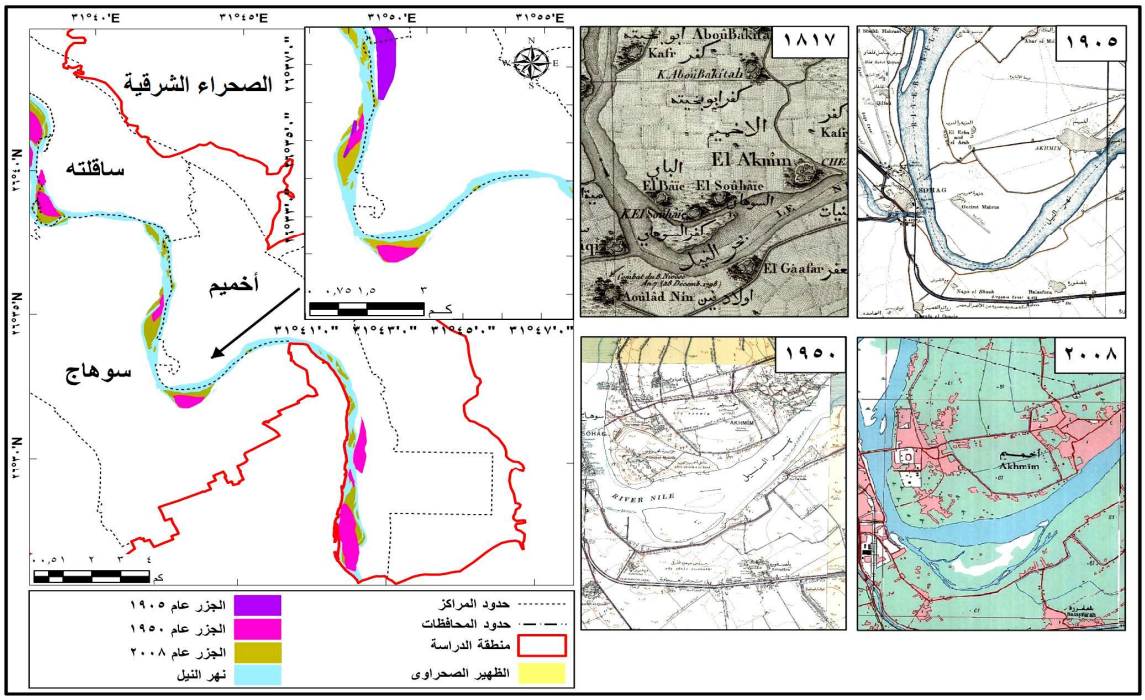
جـ-تحليل خريطة التغيرات البيئية لمجرى نهر النيل وجزره خلال الفترة(2008 -2016م):

تعرض مجرى نهر النيل خلال تلك الفترة إلى تناقص في مساحة المسطح المائى بمقدار6.6 كم2 وبمعدل تغير0.83كم2/سنة حيث بلغ 66 كم2 عام 2008م و59.4كم2 عام 2016 م، ويرجع ذلك إلى إلتحام الجزر المرتبطة بالتدخل البشرى وبلغت مساحة الجزر24 كم2 عام 2008 و22.9كم2 عام 2016م وذلك بمقدار

نقصان 61.1كم2، كما نلاحظ اختفاء جزر قديمة وظهور جزر حديثة لم تكن موجودة من قبل، ويرجع نقص مساحة الجزر بالمنطقة إلى إلتحام بعض الجزر بالسهل الفيضى مثل جزيرة محورس جنوب شرق مدينة سوهاج.

د – **نماذج للتغيرات التي حدثت بمجرى النيل والجزر النهرية:** تم دراسة نموذجين للتغيرات البيئية التي حدثت لمجرى نهر النيل أحدهما في ثنية سوهاج التي تقع بين أخميم وسوهاج على ضفتي المجرى والأخرى شرق مدينة طهطا.

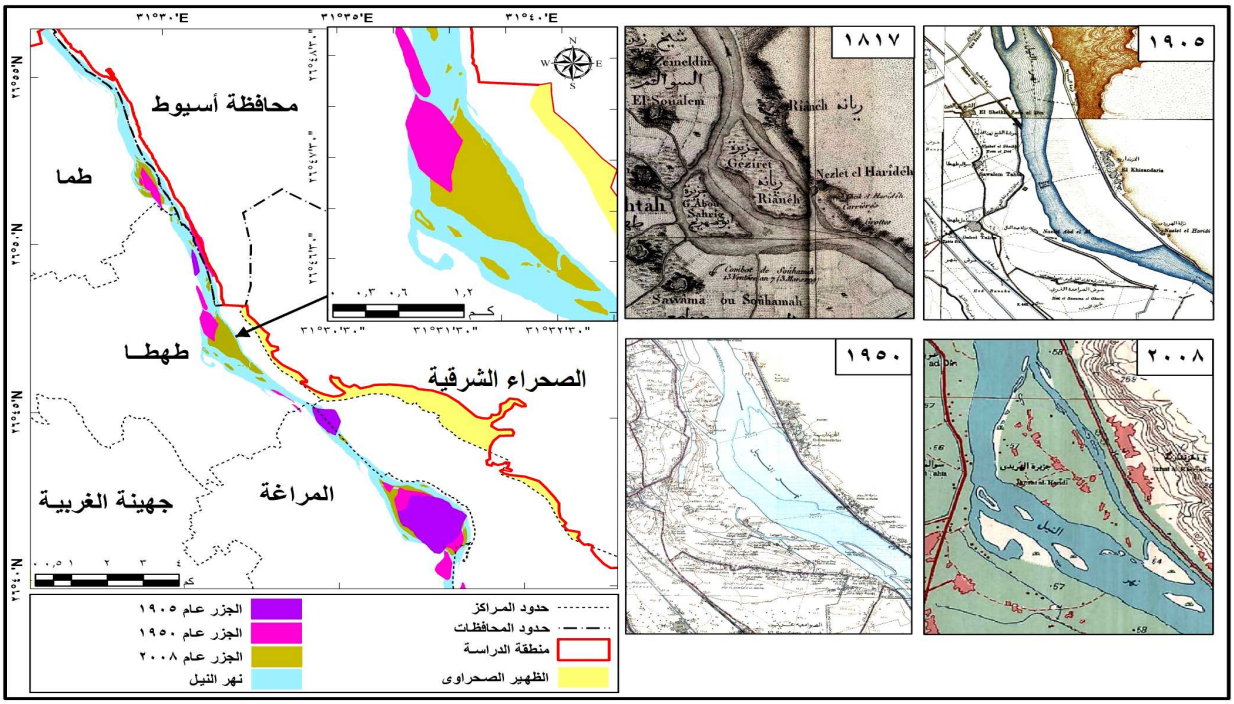
- **النموذج الأول:** وهو يوجد بمنطقة ثنية سوهاج حيث كان بالمجرى جزيرة عام 1800م فى خرائط الحملة الفرنسية تعرف باسم كفر السوهاي ثم التحمت هذه الجزيرة بالسهل الفيضي فى خرائط 1905م، أما في خرائط 1950م تعرض المجرى المائى بالمنطقة للزيادة وظهور جزيرة جديدة تسمي جزيرة محروس التي التحمت بالسهل الفيضي الشرقي (شكل8)، أما فى خرائط 2008م لم يختلف الوضع كثيرا عن1950م ولكن مع زيادة فى حجم الجزيرة.



المصدر: اعتمادا على الخرائط الطبوغرافية لأعوام(1905و1950 و2008)، وخرائط الحملة الفرنسية(1817م) بمقياس1:100000.

شكل (8): خرائط التغيرات الجيومورفولوجية لمجري النيل وجزره بمنطقة سوهاج.

- **النموذج الثانى:** منطقة شرق طهطا (شكل9) حيث كان المجرى فى خرائط الحملة الفرنسية ثلاث شعب نظراً لوجود جزيرتين متوازيتن هما جزيرتى أبو صهريج وريانة ثم التحمت هاتان الجزيرتان بالسهل الفيضي ولم تظهرا بخرائط 1905 ثم ظهرت جزيرة أخري جديدة وهي جزيرة الخزندارية في خرائط 1950 ثم اختفت هذه الجزيرة والتحمت أيضاً بالسهل الفيضي الغربي ثم ظهرت جزيرة أخري هي جزيرة الهريدي وذلك في خرائط 2008 (صورة7).



المصدر: اعتمادا على الخرائط الطبوغرافية لأعوام(1905و1950 و2008) وخرائط الحملة الفرنسية(1817م). مقياس1:100000.

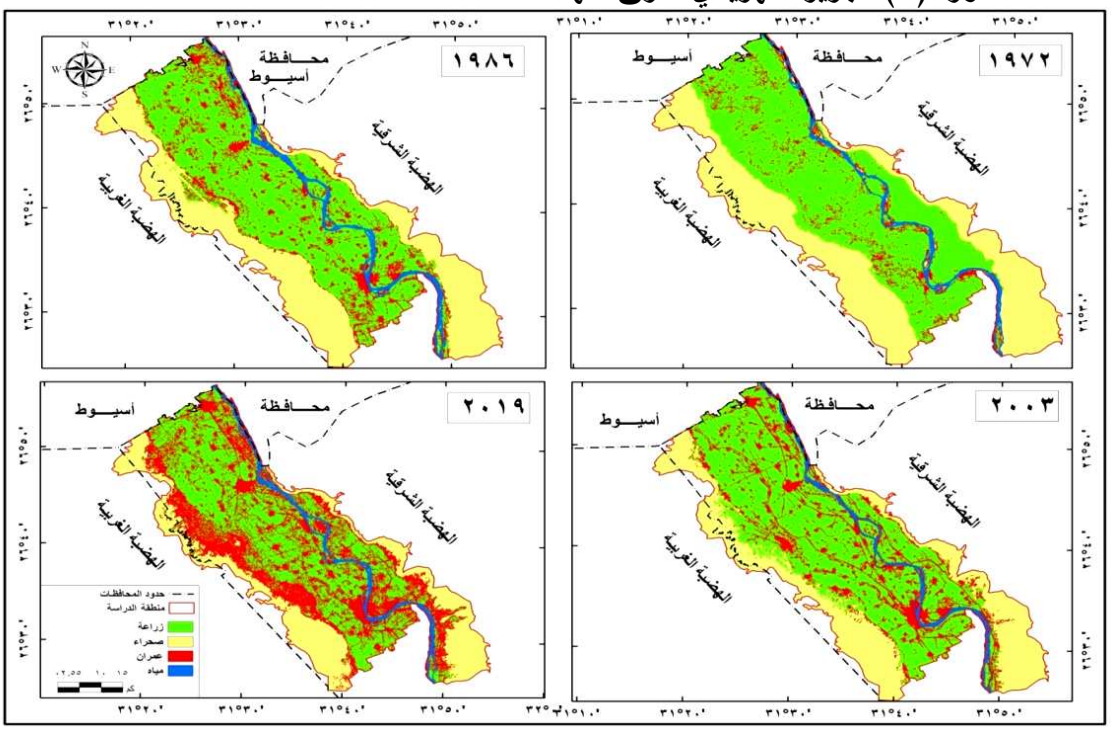
شكل (9): خرائط التغيرات الجيومورفولوجية لمجري النيل وجزره بمنطقة طهطا.

2- التغيرات البيئية بالسهل الفيضي وظهيره الصحراوي وحافتي وادي النيل:

شهدت منطقة الدراسة تغيرات بيئية كبيرة بالغطاء الأرضى فى السهل الفيضى والظهير الصحراوى وحافتى وادي النيل، وتتمثل هذه التغيرات فى تغير مساحة كل من الأراضى الزراعية، والعمران، والظهير الصحراوى الزراعي والعمراني خلال الفترة(1972-2019) كما يتبين من (شكل10) و(جدول7) وفيما يلي عرض للتغيرات المختلفة:

المصدر: الدراسة الميدانية أغسطس 2018م، ناظرا صوب الغرب.

صورة (7): جزيرة الهريدي شرق طهطا.



المصدر: المرئيات فضائيةMss,1972،TM,1986،ETM+,2003،OLI,2019.

شكل(10):خرائط تغير الغطاء الأرضي بمنطقة الدراسة خلال الفترة(1972-2019)

جدول(7): تغير الغطاء الأرضي في السهل الفيضى وظهيره الصحراوى في الفترة (1972– 2019).

أنواع الغطاء الأرضي	1972	1986	مقدار التغير كم2	معدل التغير بين 1972 و1986 كم2 / سنة		2003	مقدار التغير كم2	معدل التغير بين1986 و2003 كم2 / سنة		2019	مقدار التغير كم2	معدل التغير بين 2003 و2019 كم2 / سنة	
				زيادة	نقصان			زيادة	نقصان			زيادة	نقصان
الأراضي الزراعية	751	756	5	0.35	–	771	15	0.88	–	752	19	–	1.18
العمران	47	84	37	2.64	–	138	54	3.17	–	227.8	89.8	5.6	–
أراضي الظهير الصحراوى	540	496	44	–	3.14	435	61	–	3.5	355.8	79.2	–	5

المصدر: تم عمل الجدول اعتمادًا على شكل (10).

أ– تغير مساحة الأراضي الزراعية:

تعد الأراضي الزراعية من الثروات الاستراتيجية التي يجب الحفاظ عليها نظراً لتوقف نموها الرأسى بعد إنشاء السد العالى أما نموها الأفقي فإنه يتذبذب بين الزيادة والنقصان خلال الفترات الزمنية المختلفة التى تناولتها الدراسة، وفيما يلي عرض تفصيلي للتغيرات البيئية التى حدثت بالأراضي الزراعية والتي يوضحها (شكل10) و(جدول7). فقد زادت مساحة الأراضي الزراعية في الفترة من 1972 م حتى 1986م زيادة طفيفة خلال 14 عاماً حيث بلغ مقدار الزيادة 5 كم2 بمعدل تغير 0.35 كم2/سنة ثم زادت هذه الأراضي بمقدار 15 كم2 خلال 17 عامًا بين عامي(1986 – 2003م) بمعدل تغير قدره 0.88كم2/سنة ثم تناقصت مساحة الأراضى الزراعية خلال الفترة بين(2003– 2019م) بمقدار –19 كم2 بمعدل 1.18 كم2/سنة، وبتحليل التغيرات السابقة يتضح وجود زيادة كبيرة خلال فترة الثمانينات والتسعينات وذلك لهدوء الأوضاع فى مصر بعد الانتهاء من حرب 1973م وبداية تجرؤ الانسان على غزو الصحراء واستصلاح الأراضي الزراعية الجديدة فى الظهير الصحراوى، وقد أخذت هذه الزيادة تتلاشى وفقدت مساحة أكبر من الأراضى الزراعية عام2019 وذلك نظراً لغياب الرقابة الحكومية بعد ثورة يناير وعدم استقرار

الأوضاع أدى هذا إلى البناء على الأراضي الزراعية، وبالتالي زيادة المساحة المبنية على حساب المساحة المنزرعة (صورة8).

المصدر: الدراسة الميدانية فبراير 2019 ناظرا صوب الشمال

صورة (8): الزحف العمراني علي الأراضي الزراعية غرب مدينة طهطا.

وقد احتل مركز جهينة المرتبة الأولى من حيث أراضي الاستصلاح الزراعي وذلك لوجود ظهير صحراوي كبيراً بهذا المركز وأراضي قابلة للاستصلاح الزراعى، يليه مركز أخميم ثم مركز طما والمراغة وطهطا وسوهاج. وإذا تمت المقارنة بين الزيادة والنقصان للأراضي الزراعية يتبين أن الزيادة لا تعوض النقص الذي حدث فى مساحة الأراضى الزراعية وهنا تجدر الإشارة إلى أن الأراضي المستصلحة مهما بلغت جودتها فلن تعوض الأراضي الخصبة للسهل الفيضي التي فُقدت والتى تم تكوينها عبر آلاف السنين لذلك بدلا من البناء على الأراضى الزراعية القديمة واستصلاح الأراضي الحديثة غير الجيدة لا بد من إيقاف التوسع العمراني على السهل الفيضي والبناء مباشرة في الظهير الصحراوي (صورة9و10).

ب – التغير في مساحة الكتلة العمرانية:

يعد العمران أكثر الظاهرات الجغرافية تغيراً بمنطقة الدراسة، حيث تتضاعف بين كل فترة زمنية وأخرى وذلك خلال فترات الدراسة الثلاث (شكلي10و11) و(جدول7)، حيث بلغت مساحة المناطق العمرانية 47كم2 عام 1972م ثم تضاعفت

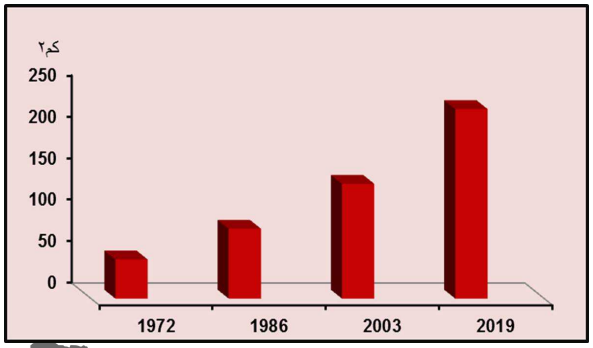
إلى84 كم2 عام 1986م بمقدار تغير37 كم2 بإضافة مناطق عمرانية جديدة بمعدل تغير 2.64كم2/سنة ثم واصلت المناطق العمرانية زيادتها المضطردة عام 2003م حيث بلغت 138كم2 بمقدار تغير54 كم2 بمعدل تغير3.17 كم2/سنة ثم حدثت الزيادة الكبيرة خلال الستة عشر عاما الأخيرة بين عامى2003 – 2019م حيث بلغت مساحة المناطق العمرانية 227.8كم2 فى عام 2019م بمقدار تغير89.8 كم2 بمعدل تغير5.6 كم2/سنة. وقد زادت مساحة المناطق العمرانية على حساب فئتين رئيستين من الغطاء الأرضي وهما الأراضي الزراعية والظهير الصحراوي (صورة11) وكانت الزيادة بصورة أكبر على حساب الأرضي الزراعية حيث بلغت خلال الفترة من 2003 – 2019م حوالي 86 كم2 فقدتها الأراضي الزراعية بسبب التوسع في النمو العمراني وهذا يدق ناقوس الخطر وينذر بإشكالية كبرى إذا استمرت هذه المعدلات فى الزيادة أو حتى في حالة يمكن أن يتوقع حدوث تآكل السهل الفيضى كاملًا بمنطقة الدراسة خلال 139عامًا تقريبًا ويصبح مغطي بالكتلة العمرانية بشكل كامل.

المصدر: الدراسة الميدانية فبراير ٢٠١٩، ناظرا صوب الغرب

صورة(٩) نقل تربة السهل الفيضي والسباخ البلدي إلي مناطق الاستصلاح

المصدر: الدراسة الميدانية فبراير ٢٠١٩، ناظرا صوب الشمال الغربي

صورة(١٠) استصلاح الأراضي الزراعية بالظهير الصحراوي غرب جهينة



شكل (11): التغير فى مساحة الكتلة العمرانية خلال الفترة (1972-2019).

المصدر: اعتمادا على بيانات جدول (7)

المصدر: الدراسة الميدانية فبراير 2019، ناظرا صوب الشرق.

صورة (11): النمو العمراني بالظهير الصحراوي غرب مدينة سوهاج.

أما بالنسبة لزيادة العمران على حساب الأراضى الصحراوية فقد كان طفيفا فى البداية حيث بلغ خلال الفترة بين 1972 – 1986م حوالى13كم2 زيادة للمساحات العمرانية على حساب المناطق الصحراوية ولم تختلف كثيرا عن ذلك خلال الفترة بين 1986 – 2003م حيث بلغت 16 كم2، بينما تزايدت هذه المساحة إلى 3 أضعاف خلال الفترة بين 2003 –2019م إذ بلغت الزيادة العمرانية علي حساب الأراضي الصحراوية حوالى 47 كم2 خلال تلك الفترة ويُعزَى ذلك إلى غزو الإنسان للصحراء مع زيادة وسائل التكنولوجيا التى تتيح فرص الاستغلال الأمثل للأراضى الصحراوية عن طريق تسويتها بالمعدات الثقيلة وتجهيزها للبناء أو للاستصلاح الزراعي (صورة12). وقد تنوعت الزيادة العمرانية بمنطقة الدراسة بين إنشاء المدن الجديدة مثل مدينة سوهاج الجديدة ومدينة أخميم الجديدة وبين المناطق الصناعية الجديدة مثل منطقة الكوثر الصناعية شرق سوهاج والمنطقة الصناعية غرب طهطا (صورة13) هذا بالإضافة للتغيرات العمرانية التى حدثت بالسهل الفيضى على حساب الأراضى الزراعية والبناء عليها.

جـ – التغير في مساحة الظهير الصحراوي:

تقلصت مساحة الأراضي الصحراوية على هوامش منطقة الدراسة من540كم2 عام 1972م إلى496كم2 عام1986م بمقدار نقص44كم2، ولذا بلغ معدل

التغير 3.14 كم2/السنة، ثم واصلت الأراضي الصحراوية تناقصها حيث بلغت435كم2خلال الفتره من1986–2003م بمقدارنقص61كم2 وزاد معدل التغير إلى 3.5كم2/سنة خاصة في الفترة بين2003–2019م حيث بلغ معدل التغير 5كم2/سنة بمقدار80كم2تقريبا خلال16 عاماً إذ بلغت مساحة الأراضي الصحراوية خلال تلك الفترة 356كم2 تقريبا (شكل13).

المصدر: الدراسة الميدانية فبراير ٢٠١٩، ناظرا صوب الشرق

صورة(١٢)المدينة الصناعية بالظهير الصحراوي غرب طهطا

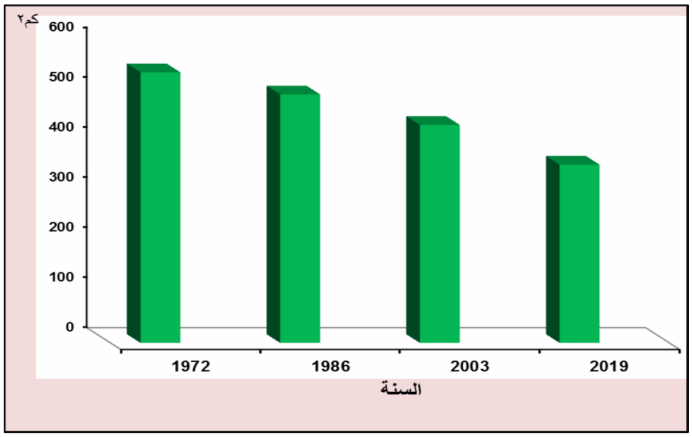
المصدر: الدراسة الميدانية فبراير ٢٠١٩ ناظرا صوب الغرب

صورة(١٣) تسوية الظهير الصحراوي لزراعته أوالبناء عليه غرب طهطا

وتقاسم التوسع العمراني والاستصلاح الزراعي والمدن الصناعية الأراضي التي فقدها الظهير الصحراوي بالمنطقة؛ حيث كانت في البداية الزيادة بسبب الاستصلاح الزراعي الذي تراوح بين38–35كم2 خلال الفترات الزمنية الثلاث وكان النمو العمراني قليلاً في البداية، ولكن حدثت زيادة مضطردة للنمو العمراني فوق الأراضي الصحراوية بمقدار47كم2 خلال 16عامًا، وتختلف الطرق المستخدمة للري بالظهير الصحراوي بمنطقة الدراسة ما بين الري المحوري والري بالتنقيط والري بالرش والري بالغمر(صورة14) وذلك لمحاولة الاستغلال الأمثل للموارد المائية وترشيد استهلاكها.

ويتضح مما سبق أن معظم التغيرات حدثت بالظهير الصحراوي الغربي علي طول امتداد منطقة الدراسة من الشمال إلى الجنوب بالإضافة إلى تعرض الظهير الصحراوي بالجزء الجنوبي الشرقي من منطقة الدراسة للتغيرات نظرا لتراجع الحافة الشرقية نحو الشرق قليلا تاركة ظهيرًا صحراويًا ضيقًا نسبيًا حدثت فيه مجموعة من التغيرات الجغرافية سواء العمرانية أو الزراعية. أما شمال شرق منطقة الدراسة فإنه تكاد تنعدم به

التغيرات، وإذا وجدت تكون بصورة طفيفة وذلك لشدة تضرس الحافة الشرقية وقربها من نهر النيل مع ضيق السهل الفيضي واختفاؤه قبالة طهطا شرقًا حيث لم تترك الحافة بينها وبين مجرى النيل إلا بضعة أمتار سمحت فقط بمرور طريق أسيوط أخميم الشرقي وترعة الفاروقية.



المصدر: إعتمادًا على بيانات جدول (7).

شكل (13): التغير في مساحة الظهير الصحراوي خلال الفترة من 1972–2019.

ويتضح من كل هذا أن معظم التغيرات حدثت بالظهير الصحراوي الغربي علي طول امتداد منطقة الدراسة من الشمال إلى الجنوب بالإضافة إلى تعرض الظهير الصحراوي بالجزء الجنوبي الشرقي من منطقة الدراسة للتغيرات نظرا لتراجع الحافة الشرقية نحو الشرق قليلا تاركة ظهيرًا صحراويًا ضيقًا نسبيًا حدثت فيه مجموعة من التغيرات سواء العمرانية أو الزراعية. أما شمال شرق منطقة الدراسة تكاد تنعدم به التغيرات، وإذا وجدت تكون بصورة طفيفة وذلك لشدة تضرس الحافة الشرقية وقربها من نهر النيل مع ضيق السهل الفيضي واختفاؤه قبالة طهطا شرقا حيث لم تترك الحافة بينها وبين النيل إلا بضعة أمتار سمحت فقط بمرور طريق أسيوط أخميم الشرقي وترعة الفاروقية.

وبتحليل معادلة خط الانحدار ما بين العمران والظهير الصحراوي (شكل14) اتضح أن بينهما علاقة ارتباط عكسي قوي جداً بمعني عند حدوث زيادة في العمران يقابلها نقصان في مساحة الظهير الصحراوي.

أ-الري بالتنقيط غرب جهينة

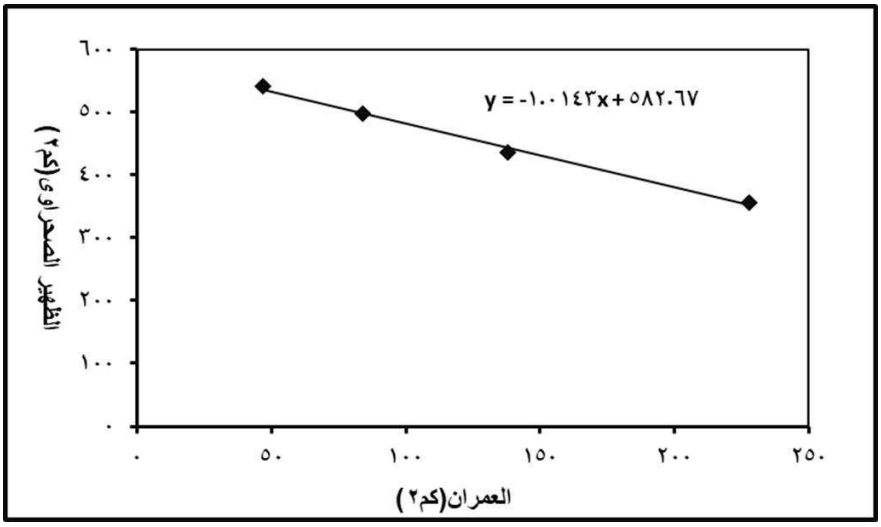
ب-الري بالرش غرب جهينة

ج-الري بالغمر عن طريق توصيل مياه نهر النيل بالظهير الصحراوي غرب طهطا

د-الري عن طريق حفر آبار المياه الجوفية غرب طهطا

المصدر: الدراسة الميدانية فبراير 2019.

صورة(14):نماذج من أنواع الرى بأراضي الاستصلاح الزراعي بالظهير الصحراوي بمنطقة الدراسة.



المصدر: بالإعتماد على بيانات جدول (7).

شكل (14): تحليل الإنحدار بين النمو العمراني والظهير الصحراوي.

د- التغير بحافتي وادي النيل الشرقية والغربية:

تم تسوية قطاع كبير من الحافتين والسفوح على جانبي وادي النيل علي هيئة مدرجات وتم استغلالها في الاستصلاح الزراعي (صورة15)، كما حدث تغير كبير في الحافتين عن طريق عمليات التحجير واستخدام الحجر الجيري في صناعة الطوب الأبيض وكذلك استخدام الحصي والرمال في عمليات البناء بالإضافة إلي انتشار العديد من الكسارات لصناعة البلاط (صورة16)، ومن أوجه التغيرات التي أحدثها الإنسان بالحافة الشرقية لوادي النيل والتي قد تؤثر علي التركيب المعدني والكيميائي للحجر الجيري بالحافة هو شق ترعة الفاروقية وهي علي هيئة نفق يمتد لعدة كيلو مترات فيما يعرف بنفق الأحايوة شرق أخميم (صورة17).

المصدر: الدراسة الميدانية ٢٠١٥ - فبراير ٢٠١٩

صورة (١٥) ترعة الفروقية (نفق الأحايوة) جنوب شرق أخميم

صورة (١٦) التحجير بالحافة الغربية في نزلة على غرب جهينة

صورة (١٧) تسوية الحافة الشرقية وزراعتها على هيئة مدرجات شرق أخميم

ثالثًا ـ تصميم نموذج لاختيار أنسب المواقع لتحقيق التنمية المستدامة بمنطقة الدراسة:

تتطلب عملية الاستخدام السليم للموارد والاتخاذ السليم للقرارات حصر الموارد فى صورة قواعد بيانات مكانية، حيث ساعد التقدم التكنولوجى المذهل فى الحاسب الآلي والشبكات الإلكترونية على تسهيل عملية إدارة المعلومات وتوفيرها لمتخذى القرارات والمخططين، ومنها الخرائط التفاعلية على الويب التى تعد من أهم وسائل التقنيات الحديثة لعرض البيانات ونشرها لتميزها بقلة تكلفة، وسرعة وصول المستخدمين لها

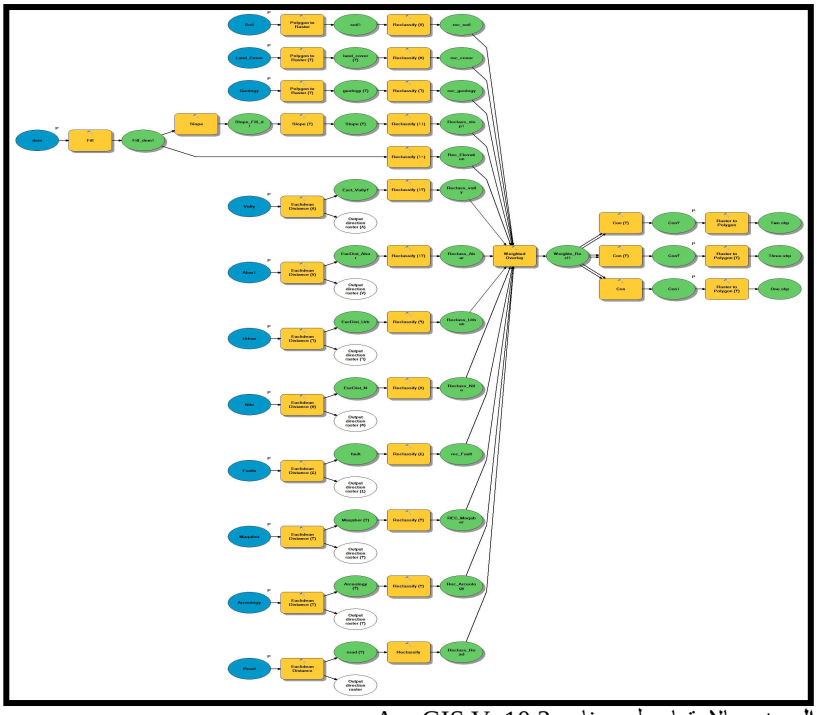
وسهولة تعديل البيانات، وسرعة ظهور هذه التعديلات للمستخدمين، مع إمكانية التعامل مع البيانات بسهولة كما أنها تستجيب لوسائل التعليم كما تساعد الخرائط التفاعلية المستخدم على التحكم فى إظهار الطبقات على الخريطة وتتيح خيارات البحث والتكبير والتصغير، وأيضًا إمكانية تصفح الأطلس فى أى وقت وأى مكان من خلال الحاسوب أو أجهزة المحمول، لأن أكثر الأطالس تظهر بأبعاد مختلفة حسب الجهاز المستخدم ويتم الحصول على خرائط تفاعلية لمنطقة الدراسة من خلال الرابط التالى:
https://learngis2.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=4bb149986aeb4e3080e43471a1af2529.

ويهدف النموذج إلى إجراء دراسة تطبيقية على منطقة الدراسة، بغرض تنميتها تنمية شاملة من خلال تصميم نموذج لإختيار أنسب المواقع للتنمية المستدامة، وتم بناء هذا النموذج باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (شكل15)، وتم اختيار مواقع التنمية عن طريق عدة معايير وضعتها المجالس القومية المتخصصة حيث أوضحت أن الامتداد الريفي يأتي على الظهير الصحراوي كمرحلة أولى من مراحل الخروج من الوادي، ويمكن تطبيقه على المدى القريب والمتوسط. وقد أوضحت العديد من الدراسات الأهمية القصوى للبدء في الامتداد العمراني على الظهير الصحراوي كخطوة أولى للانتشار السكاني خارج الوادي.

وتم الاعتماد على مجموعة من الطبقات Layers وعدده 12 طبقة فى تطبيق النموذج وهي: شبكة الطرق الرئيسة، والمناطق الأثرية، والتجمعات العمرانية، والتربة والغطاء الأرضى، وفئات الارتفاع، والصدوع، والتكوينات الجيولوجية، والآبار الجوفية والعيون، والمقابر، ونهر النيل، والأودية الجافة وتم إعطاء الوزن المناسب لكل طبقة (شكل16).

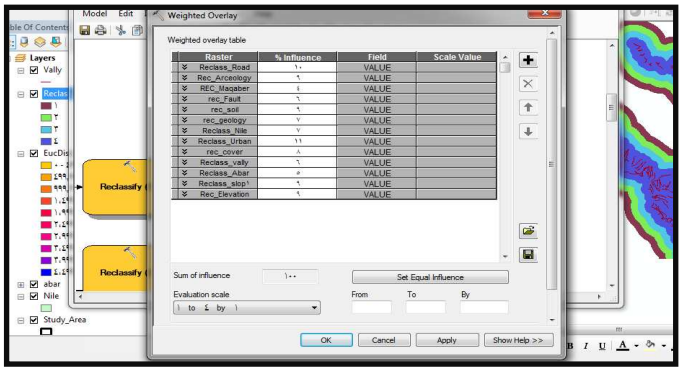
وتم الإعتماد على مجموعة من الأسس في تحديد المنطقة المقترحة وتتمثل فى:
الأخطار البيئية حيث تتعرض منطقة الدراسة إلى العديد من الأخطار البيئية، مثل: الأخطار البيئية بمجري نهر النيل وجزره، والتي تتمثل في نحت وانهيال الضفاف بالإضافة إلى ردم المجري وإنشاء المراسي النهرية، والأخطار البيئية بالسهل الفيضي:

وتشمل الزحف العمراني علي الأرض الزراعية وتجريف التربة الزراعية. ومن خلال تحليل اتجاه التوزيع اتضح أن هذا الخطر يأخذ إتجاهًا شماليًا غربيًا– جنوبيًا شرقيًا فى نفس محور اتجاه نهر النيل مما يدل على أن العمران منتشر فى السهل الفيضى وحول نهر النيل (شكل17).



المصدر: بالإعتماد على برنامج Arc GIS V. 10.3.

شكل (15): المخطط الهيكلى لتطبيق النموذج من خلال برنامج Arc_GIS V10.3 .

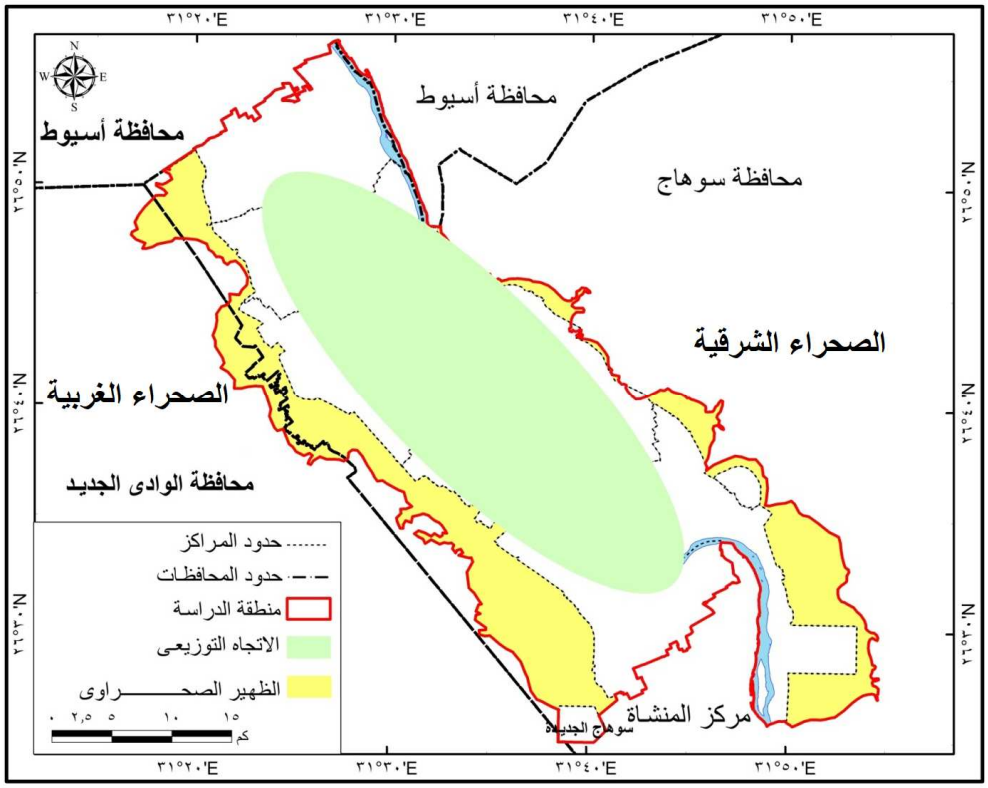


المصدر: بالإعتماد على برنامج Arc GIS V. 10.3.

شكل(16): تطبيق Weighted overlayونسبة كل طبقة وأهميتها فى توطين التنمية فى منطقة الدراسة.

وتم الإعتماد على مجموعة من الأسس في تحديد المنطقة المقترحة وتتمثل فى:

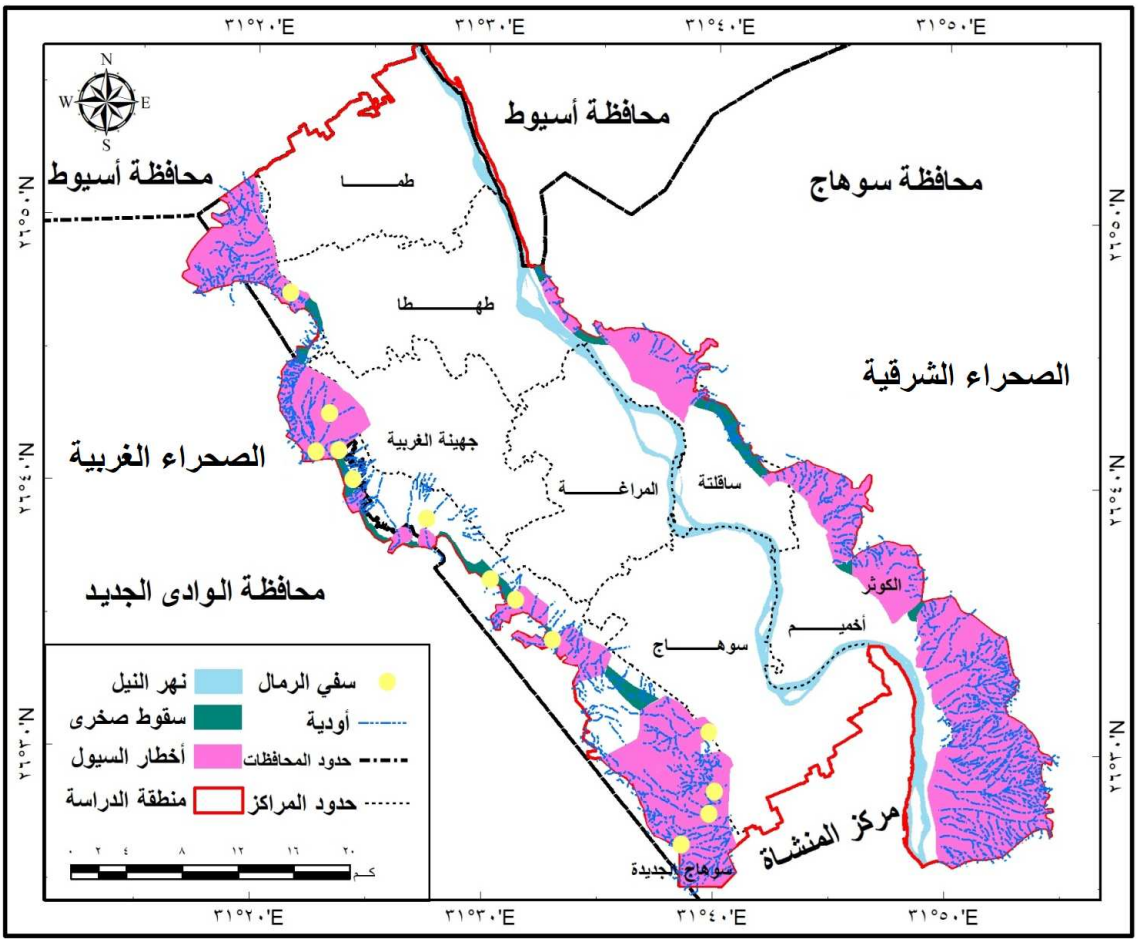
الأخطار البيئية حيث تتعرض منطقة الدراسة إلى العديد من الأخطار البيئية، مثل: الأخطار البيئية بمجري نهر النيل وجزره، والتي تتمثل في نحت وانهيال الضفاف بالإضافة إلي ردم المجري وإنشاء المراسي النهرية، والأخطار البيئية بالسهل الفيضي: وتشمل الزحف العمراني علي الأرض الزراعية وتجريف التربة الزراعية من السهل الفيضي القديم. ومن خلال تحليل اتجاه التوزيع اتضح أن هذا الخطر يأخذ إتجاهًا شماليًا غربيًا– جنوبيًا شرقيًا فى نفس محور اتجاه نهر النيل مما يدل على أن العمران منتشر في السهل الفيضى وحول نهر النيل (شكل17).



المصدر: الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية والدراسة الميدانية.

شكل (17): الاتجاه التوزيعى لمشكلة تآكل الأراضى الزراعية بالمنطقة.

ومن الأخطار البيئية بالظهير الصحراوي وفي مناطق سفوح وحافات وادي النيل: أخطار السيول وزحف الكثبان الرملية والسقوط الصخري (شكل18) (صورة18).



المصدر: الخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية والدراسة الميدانية.

شكل (18): الأخطار البيئية بمنطقة الدراسة.

ويتمثل الأساس الثانى لتحديد أنسب مواقع للتنمية فى الطريق الصحراوي الغربي فمن المعروف أن الطرق هي أهم ممرات التنمية، وهو يوجد غرب محافظة سوهاج مباشرة على بعد13كم تقريبا، ويربط هذا الطريق بمنطقة الدراسة أربعة طرق عرضية وهي من الشمال إلى الجنوب: طريق الغنايم ويبلغ طوله 22.6كم، وطريق نزلة على غرب طهطا ويبلغ طوله16كم، وطريق جهينة ويمتد لمسافة31كم، وطريق سوهاج الجديدة ويدخل منطقة الدراسة من الجنوب الغربي. وتتماشى هذه الطرق الأربعة في معظم قطاعاتها مع مجاري الأودية الجافة، وتدخل الطرق منطقة الدراسة عند مصبات هذه الأودية والتي ساعدت على الوصول للمنطقة تجنبا للانحدار الشديد للحافة.

المصدر: الزيارة الميدانية لمنطقة الدراسة.

صورة (18): الأخطار البيئية بمنطقة الدراسة.

وتم حساب المسافة بين حدود المحافظة والطريق الصحراوي الغربي وبلغ متوسط أبعاد هذه المسافة حوالي 13كم وبالتالي تم اقتراح وضع حرم لهذا الطريق يبلغ 13كم شرقا وغربا للاستفاده من الطريق كممر للتنمية بالإضافة إلى استغلال القرب الجغرافي للطريق من منطقة الدراسة والاستفادة من إمكانية جانبي الطريق في عمليات التنمية بعد عمل الحرم حول هذا الطريق تم حساب جملة المساحة المقترحة والتي تبلغ مساحتها حوالي 2000كم2 تقريبًا.

ويمثل عامل الاستواء النسبى لسطح الهضبة الغربية التي تمثل جزءًا من الصحراء الغربية حيث تتراوح ارتفاعات المنطقة بين200م إلى 300م فوق مستوي سطح الأرض وهو من الأسس المهمة أيضًا في تحديد أنسب مواقع التنمية.

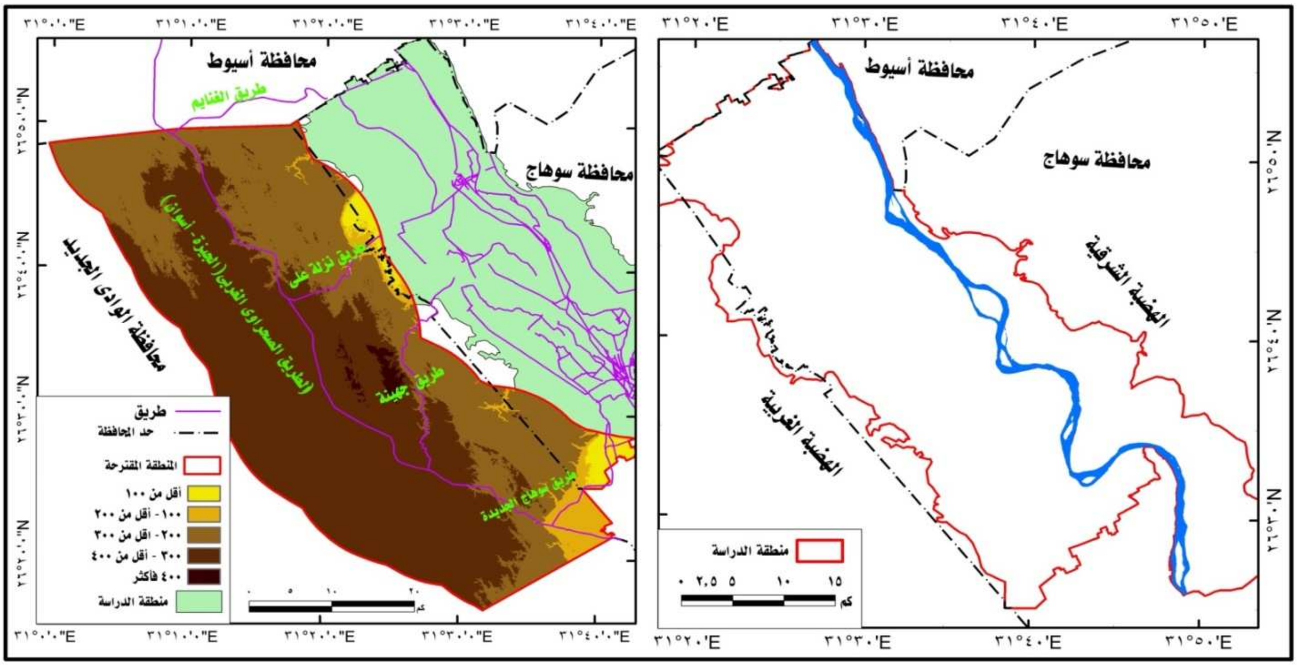
ولإمكانية توفير موارد المياه دور مهم فى التنمية وذلك عن طريق عمل مجموعة من الآبار وإن لم تتوفر مصادر مياه جوفية فإنه يمكن عمل أنابيب مياه بمحاور عرضية تتماشي مع الطرق الأربعة السابق ذكرها بحيث تمتد من وادي النيل بشكل عرضي وخاصة أنه تم توصيل الترع داخل الظهير الصحراوي الغربي وصولًا حتى الحدود الغربية لمنطقة الدراسة.

ويأتى البعد الجغرافي بعد ذلك حيث تعد المنطقة المقترحة أقرب جغرافيًا إلى محافظة سوهاج والسهل الفيضي القديم مقارنة بمحافظة الوادي الجديد التي تتبعها المنطقة. حيث إنه تبعد مدينة الخارجة عاصمة محافظه الوادي الجديد حوالي160كم تقريبًا عن الطريق الصحراوي الغربي، يضاف إلى ذلك عدم وجود طرق اتصال بين هذه المنطقة المقترحة والوادي الجديد، وعلى هذا تقترح الدراسة تعديل الحد الإداري الغربي لمحافظة سوهاج ليضم هذه المنطقة بحيث يمكن استخدامها في التنمية العمرانية والصناعية بدلا من البناء على الأراضي الزراعية في السهل الفيضي القديم، وإذا توافرت موارد المياه فإنه يمكن استغلالها في الزراعة.

وتقع المنطقة المقترحة (شكل19) غرب منطقة الدراسة مباشرة وتبلغ مساحتها حوالي 2000كم2 يتم إضافتها لمحافظة سوهاج من سطح الهضبة الغربية على حساب محافظة الوادي الجديد، والتي يمكن استغلالها في مجالات متعددة لتحقيق التنمية المستدامة بالمنطقة، سواء بإقامة مراكز عمرانية جديدة أو إقامة مدن صناعية جديدة، أو استصلاح أراضي زراعية جديدة إذا ما توافرت مصادر للمياه.

كما أنه يمكن استغلال الموقع المتميز للمنطقة لقربها من وادي النيل وقربها من مدينة سوهاج الجديدة والتي تم نقل عدة كليات من جامعة سوهاج إليها، حيث إنها قريبة من مطار سوهاج الذي يقع إلى الجنوب منها، بالإضافة لمرور الطريق الصحراوي الغربي (الجيزة – أسوان) بها والذي تخرج منه عدة طرق فرعية تربطه

بمنطقة الدراسة تمتد من الغرب إلى الشرق مما يسهل عملية الوصول، وتتميز هذه المنطقة باستواء السطح نسبيا مما يسهل معه عملية استغلال المنطقة في كافة الأنشطة البشرية المختلفة.



المصدر: اعتماداً على برنامج Arc GIS V. 10.3.

شكل (19): خريطة المنطقة المقترحة للتنمية العمرانية والواقعة إلى الغرب من منطقة الدراسة.

سادسًا: النتائج والتوصيات:

1- النتائج:

- تعرض مجرى النيل وجزره لتغيرات خلال الفترة (1905-2016)، إذ زادت مساحة القناة المائية والجزر خلال الفترة(1905-1950م)، ثم انخفضت مساحة المسطح المائى بعد عام 1950نتيجة لبناء السد العالى مما أدى إلى انخفاض منسوب المياه، وأيضًا إلتحام بعض الجزر بالسهل الفيضى عام2016م.

- تقلصت مساحة الأراضي الزراعية لحساب النمو العمراني حيث تقل مساحة الأرض الزراعية بمساحة 5.6كم2/سنة والتي من خلالها يمكن توقع اختفاء السهل الفيضي خلال 139 عام تقريبا.
- تقلصت مساحة الظهير الصحراوي نتيجة النمو العمراني والاستصلاح الزراعي مثل إنشاء مدينة سوهاج الجديدة وأخميم الجديدة ومدينة الكوثر والمنطقة الصناعية غرب طهطا.
- تعرض المجري النهري في بعض قطاعاته إلي أخطار نحت وتهدل ضفافه وردمه وتقلص المسطح المائي، وأيضًا تتعرض المناطق المستخدمة حديثًا بالظهير الصحراوي سواء في الزراعة أو العمران لمجموعة من الأخطار الطبيعية مثل أخطار السيول والسقوط الصخري وزحف الكثبان الرملية مما يضع استخدام هذه المناطق تحت تهديد الأخطار المختلفة وجعلها عرضة لتكبد خسائر جثيمة.
- تم تصميم نموذجًا للتنبؤ بالتنمية المستدامة وتوصل إلى عدم وجود مساحات كبيرة صالحة لقيام تنمية داخل منطقة الدراسة نظرًا لصغر مساحة الظهير الصحراوي مع انتشار الأخطار المختلفة.

1- الحلول المقترحة والتوصيات:

- ضرورة تعديل الحد الإداري الغربي لمحافظة سوهاج على حساب محافظة الوادي الجديد لاستيعاب الزيادة المتوقعة في السكان والنمو العمراني نظراً لضيق الظهير الصحراوي الغربي مع صعوبة استغلال الظهير الصحراوي الشرقي نظرا لشدة تضرسه، بالإضافة إلى محاولة المحافظة على البقية الباقية من أراضي السهل الفيضي، وتقترح الدراسة مد حدود محافظة سوهاج غربًا لمسافة 26 كم وذلك بعد عمل حرم بمقدار حوالي 13كم على جانبي الطريق الصحراوي الغرب.
- استخدام المنطقة المقترحة في عمليات التوسع الزراعي إذا توافرت موارد المياه الجوفية وإذا لم تتوافر في بعض المواضع يتم استخدام المنطقة في التنمية

العمرانية والصناعية عن طريق مد عدة أنابيب مياه عرضية من وادي النيل لتتماشي مع المحاور العرضية للطرق التي تربط منطقة الدراسة بالطريق الصحراوي الغربي.

- تكسية ضفاف نهر النيل في المناطق التي تتعرض للنحت والتهدل مع تطهير المجري وتشديد الرقابة على نهر النيل للمحافظة على مياهه من التلوث.
- عمل مواسير ضخمة تحت سطحية لنقل مياه السيول من مصبات الأودية إلى نهر النيل مباشرة وخاصة الأودية الشرقية مثل الجلاوية وبئر العين والأحايوة والكيمان وأبو جلبانة أو استخدامها في الاستصلاح الزراعي.
- تقوية السدود القديمة التي تتعرض للتآكل والتدمير مع إنشاء سدود جديدة بتقنيات حديثة أقوي وأفضل من السدود الأسمنتية التي قد تتعرض للانهيار نتيجة الضغط الهائل على جسم السد عند حدوث سيول قوية.
- سن قوانين صارمة ورادعة تمنع المساس بالسهل الفيضي القديم وتحافظ على الأراضي الزراعية من الزحف العمراني عليها.
- الحد من تجريف تربة الأراضي الزراعية للحفاظ على خصوبتها مما يسمح بالتوسع الزراعى.
- استغلال رواسب المراوح الفيضية في عملية الاستصلاح الزراعي نظرًا لخصوبة رواسبها وغناها بالطمي والغرين والرواسب الناعمة، ولكن يجب توخي الحذر نظرا لوجود هذه الرواسب في مصبات الأودية لذلك يجب عمل سدود جديدة وتقوية السدود القديمة لحماية الأراضي المستصلحة من أخطار السيول حتى لاتتعرض تربتها للانجراف.

- **مصادر ومراجع الدراسة:**

أولاً: المراجع باللغة العربية:

1. الباجوري، هبة إبراهيم (2018): التغيرات الجيومورفولوجية وأخطارها بوادي النيل فيما بين نجع حمادي وسوهاج باستخدام مرئيات فضائية متعددة وفائقة الأطياف ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة المنصورة.
2. التركماني، جودة فتحي (1992): جيومورفولوجية جزيرة قرمان بسوهاج "دراسة حالة"، مجلة كلية الآداب، جامعة المنوفية، العدد 9، القاهرة.
3. التركماني، جودة فتحي (1997): جيومورفولوجية مجرى النيل وتغيراته المعاصرة في منطقة ثنية قنا، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، الجزء الثانى، العدد30، القاهرة.
4. دسوقي، صابر أمين، صابر، أحمد إبراهيم (2013): الأخطار الجيومورفولوجية لمجري النيل فيما بين نجع حمادي وسوهاج باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة كلية الآداب، جامعة بورسعيد، العدد الأول.
5. دندراوي، محمد الراوي (2011): التغيرات الجيومورفولوجية المعاصرة لوادي النيل فيما بين أسوان والأقصر باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب بقنا، جامعة جنوب الوادي.
6. صقر، محمد أحمد (2012): بناء تطبيقات الخرائط الاتجاهية وخرائط المسح لدراسة التغيرات الجيومورفولوجية بقاع مجري نهر النيل في المنطقة الممتدة بين سوهاج وأسيوط دراسة جيومورفولوجية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة بنها.
7. عبد الواحد، أحمد محمود محمد (2021): إنشاء خريطة السياحة التفاعلية لواحة سيوة باستخدامArcGIS Online، مجلة بحوث كلية الآداب، جامعة المنوفية.
8. عبد الوهاب، سامح (2019): الخرائط الرقمية، دار الثقافة العربية، القاهرة.

ثانيًا: المراجع غير العربية:

1. Abuseif,A. et al.(2022): Geomagnetic characterization of a basaltic intrusion and its tectonic implications, Eastern Desert, Egypt, Sohag J. Sci.. 7, No. 3,pp. 85-93.
2. Abu Seif, El-Sayed Sedek(2015): Geological evolution of Nile Valley, west Sohag, Upper Egypt: a geotechnical perception, Arab J Geosci.,8,pp. 11049–11072.
3. Ashour,M.M., (1993): Recent changes in the River Nile channal, Bull- Soc Geog, Egypt,Vol.66.
4. Redwan, M., Abo Amra, M., Abdelmoneim, A., Youssef, A.(2021): Assessment of Flood Hazard West of Sohag Governorate, Egypt, Sohag J. Sci., 6, 1,pp. 1- 8.
5. Said,R., (1981): the Geological Evolution of the Nil valley, NewYork, springer verlog.
6. Said,R., (1990): the Geology of Egypt, Rotterdan, A.A. Balkema.
7. Sandford,K.S., (1934):Palaeolithic Man and the Nile Valley in Upper and Middle Egypt, University of Chicago Press, Illinois.