التحليل الهرمي لتحديد المناطق الملائمة لعمليات التوسع العمراني بالهامش الصحراوي شرق أسيوط باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

ماري مختار موريس نخيله
قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية – كلية الأداب – جامعة أسيوط- مصر

Received: 25th January 2024
Revised: 25th February 2025
Accepted: 25th February 2025

الملخص

تهدف الدراسة إلي تحديد مناطق ملائمة لعلميات التوسع العمراني بالهامش الصحراوي شرق أسيوط لما تمتلكه من مقومات مختلفة، وذلك بتطبيق نموذج تحليل القرار متعدد المعايير *MCDA (Multiple Criteria Decision Analysis)* باستخدام الاستشعار عن بعد (من خلال المؤشرات الطيفية) ونظم المعلومات الجغرافية. شمل هذا البحث على ١٣طبقة تمثل معايير الملائمة بالمنطقة التي تمثل الضوابط الجغرافية في عمليات التوسع بالمنطقة ، واستخدام عملية التسلسل الهرمي التحليلي *AHP* (*Process Hierarchy Analytical*) بين تقنيات *MCDA* المختلفة لتحديد أوزان الطبقات لتحديد مناطق الملائمة. وقد خلصت الدراسة إلى تحديد مساحة ٢٦٥كم٢ ذات إمكانيات عالية جداً لعمليات التنمية والتوسع العمراني بالمنطقة ، ولذلك توصى الباحثه بالاستغلال الأمثل للمناطق التي تم تحديدها بمنطقة الهامش الصحراوي شرق محافظة أسيوط .

الكلمات الرئيسية

تحليل القرار متعدد المعايير *MCDA*، التسلسل الهرمي التحليلي *AHP*، تحليل الأوزان، أمكانيات التوسع العمراني والتنمية

١. المقدمة

تم تطبيق ملائمة الأرض لعمليات التوسع على أساس نظم المعلومات الجغرافية باستخدام عملية تحليل القرار المتعدد المعايير MCDA (Criteria Multiple Analysis Decision) وهو تحليل يساعد على اتخاذ القرار في ظل مجموعة من المعايير ((Carver, S. J. (1991) - Banai, R. (1993) - Malczewski, J. (1999)) وذلك بتعيين حل أمثل بالنسبة لكل المعايير، والتي تشمل مجموعة من المتغيرات سواء كانت متغيرات كمية أو متغيرات نوعية، وكذلك بالاستعانة بتحليل التسلسل الهرمي التحليلي(APH) (Saaty, T. L. 1990). حيث تمتلك محافظة أسيوط وخاصة الهضبة الشرقية بعض مقومات التنمية لعمليات التوسع العمراني بالنطاق الانتقالي الصحراوي بها (الهامش الصحراوي)؛ حيث توفر المادة الخام التي تتمثل بالمحاجر المنتشرة بمنطقة كمحاجر الرمل بمنطقة (النواورة – الكلابات – غريب- دير بصره) ومحاجر الزلط ب (بالعتمانية – وعرب العوامر - و طريق أسيوط القاهره الشرقي – و أسيوط البحر الأحمر) ، وكذلك محاور التنمية المتمثلة في محاور الربط بالهضبة الغربية وهي من الشمال إلى الجنوب محور ديروط، ومحور منفلوط ، ومحور أبو تيج ، كما تحتوي المنطقة على العديد من الخصائص الجيولوجية التي أثرت بشكل قوي في ثقل معايير التنمية ومنها الحجر الجيري الذي يصل نسبة نقائه ٩٩٪ كربونات كالسيوم، ، وكذلك الطفلة والتي تدخل في صناعة الأسمنت حيث تنتشر الطفلة خ.أسيوط البحر الحمر ، وأثرت البنية الجيولوجية في مناطق التوسع ؛ حيث الصدوع التي تنتشر بالحافة والتي تمثل خطورة في انفصال الكتل الصخرية ، وجود عدد كبير من المناطق الأثرية كان من أهم معايير التنمية وعمليات التوسع في بعد عن هذه المناطق (مقابر الهمامية الأثرية ، مقابر قصير العمارنة الأثرية ، مقابردير الجبراوي ، دير هرمينا ، دير مار مينا المعلق ، وبعض هذه المعايير تمثل أهمية كبيرة؛ حيث توفر المياه سواء السطحية أو الجوفية، وكذلك القرب من المناطق العمرانية، والطرق، والبعد عن الجريان السطحي.

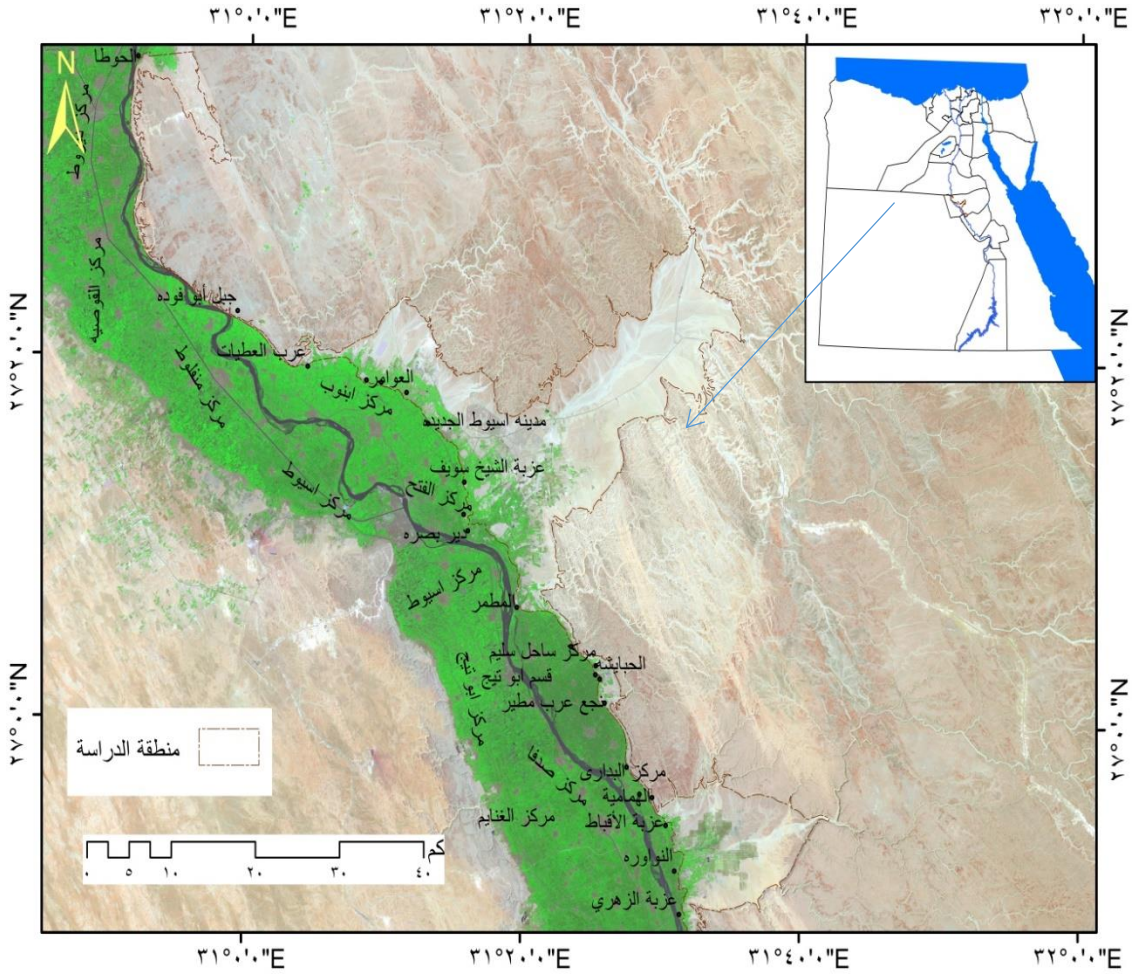
٢. منهجية الدراسة

١.٢ منطقة الدراسة

تبلغ مساحة منطقة الدراسة حوالي ٨٠٨ كم٢، وتمتد فلكياً بين دائرتي٤٥,٧٠″ ٣٦ ′ ٢٧°إلي ٥٥,٤٧″ ٥٤ ′ ٢٦° شمالاً ، وبين خطي طول ٣٥,٩٦″ ٥١ ′ ٣٠°إلي ٤٨,٢٨٧″ ٤١ ′ ٣١° شرقًا وتمتد في حدود جغرافية ؛ فيحدها من الشمال وادي العمراني الذي يشترك مع خط تقسيم المياه من ناحية الشمال لوادي الجبراوي والحوطا ، ويحدها من الجنوب وادي أبو شيح الذي يشترك مع خط تقسيم المياه لوادي الحمول ، ومن الشرق حدود الحافة الشرقية ، ومن الغرب نهر النيل والسهل الفيضي ، أما الحدود الشمالية والجنوبية لمنطقة الدراسة تتفق مع الحدود الإدارية لمحافظة أسيوط كما يتضح من شكل

(١). فالهامش الصحراوي شرق أسيوط ؛ يبدأ من الحوطا الشرقية علي هيئة واجهات صخرية شديدة الانحدار تظهر رأسية في أغلب أجزائها ، وتمثل قاعدتها خط كنتور ٦٠ مترا ، وتسير بشكل مستقيم علي هذا الحال حتي تصل إلي جنوب القوصية فتتماشي مع خط كنتور ١٢٠ مترا، ومن جنوب وادي العمراني تظهر الحافة علي هيئة قوس يتجه من الشمال الغربي إلي الجنوب الشرقي ثم تأخذ اتجاه غربي ثم اتجاه جنوبي شرقي حتي تصل إلي مخرج وادي الجبراوي وتستمر علي هذا الحال حتي مخرج وادي الشيخ السويف ليمثل خط كنتور ٢٠٠ متر قاعدتها ، وهنا تتميز الحافة بتراجعها نحو الهضبة ويرجع ذلك للتراجع المستمر لمجاري الأودية باتجاه منابعها ، وتستمر الحافة علي هذا الحال لتأخذ بعد ذلك اتجاه جنوبي غربي تستمر به حتي مخرج وادي الأسيوطي والتحام مروحته بمروحة وادي إيمو البحري ، ثم تأخذ اتجاه جنوبي شرقي حتي مركز البداري ، وتتميز الحافة هنا بقلة الاتساع حيث لا يزيد عرضة عن ٢٠٠ متر ، ويستمر هذ الضيق بالاتجاه شمالا حتي قرية الخوالد التابعة لمركز ساحل سليم ولا يستثني من ذلك إلا مواقع ضئيلة تقع شرق نجع عرب مطير الرويجات ، بالإضافة إلي مداخل الأودية المنحدرة كوادي أبو شيح وباستثناء ذلك فإن جوانب وادي النيل تطل مباشرة في هذا القطاع الجنوبي علي السهل الفيضي وإلي الشمال من قرية الخوالد ، ثم تغير اتجاهها إلي الشرق حتي حدود الجنوبية لمنطقة الدراسة . وإذا تتبعنا السهل الفيضي في منطقة الدراسة نجده يضيق بالاتجاه شمالا حيث يبلغ اتساعه نحو ٥ كم عند عرب العطيات البحرية، ثم يقل اتساعه بالاتجاه شمالا حتى يختفي عند جبل أبو فودة ويواصل السهل الفيضي في اختفاءه نحو الشمال فيما عدا بعض المواضع والتي تتمثل في نزلة المقاطعة حيث يصل اتساعه إلى نحو ١٥٠ متر، وعند الحوطا الشرقية يصل اتساعه نحو ١,٥ متر.

شكل (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر : من اعداد الطالبة اعتماداً علي نموذج الارتفاع الرقمي بدقة ١٢,٥ متر ، والخرائط الطبوغرافية (١:٢٥٠٠٠ ، ١:٥٠٠٠٠) ، والمرئية الفضائية Landsat8 لعام٢٠٢٢

٢.٢ مشكلة البحث

تتخذ المستقرات البشرية مواضع لها دون مراعاة التخطيط العلمي ، فتتعرض لبعض الأخطار كتكرار السيول ببعض المناطق و التساقط الصخري وحركة المواد علي المنحدرات . كما أن عمليات التوسع العمراني بمنطقة تحكمها مجموعة من الضوابط الجغرافية وتسعي الدراسة الراهنة إلي الكشف عن طبيعة المحددات الطبيعية لكونها إحدي الضوابط الجغرافية الحاكمة في الجوانب العمرانية للمستقرات البشرية باستخدام التقنيات الحديثة ،ولذلك الاستفادة من الدور التطبيقي لنظم المعلومات الجغرافية في دعم القرارات متعددة المعايير. توافر الإمكانيات التنمية العالية جدا لعمليات التوسع العمراني بالمنطقة، ولم يستخدم الأسلوب العلمي في تحديدها.

٣. مناهج وأساليب البحث

٢.٣ منهجية الدراسة

تقدم الدراسة منهجية اختيار مواقع الملائمة لعمليات التوسع بالهامش الصحراوي الشرقي بمحافظة أسيوط ، وذلك من خلال المنهج الكمي؛ من خلال توضيح وتفسير العوامل والضوابط الجغرافية في تحديد مواقع الملائمة ،المنهج الأصولي يستخدم في تحليل العوامل الجغرافية للمنطقة، والمنهج الإقليمي تم استخدامه في التوزيع الجغرافي لعوامل الملائمة بمنطقة الدراسة.

٢.٣ أسلوب البحث

تم الاعتماد على التقنيات الحديثة في دراسة المحددات الجغرافية والضوابط الطبيعية للحصول على مناطق الملائمة لعمليات التوسع بمنطقة الدراسة ، من خلال:

- اولاً: بناء قاعدة بيانات الجغرافية
- ثانياً : تصميم نموذج مكاني لتنصيف منطقة الدراسة تبعاً لملائمتها لعمليات التوسع

وذلك من خلال اتباع منهجية كالآتي:

- التعريف بالهدف للموضوع.
- تجهيز المعايير على شكل طبقاتRaster .
- تحديد البدائل: وذلك عن طريق مقياس ترتيب الأهمية بطريقة AHP جدول (٢)
- وزن المعايير .
- جبر الطبقات Raster وإعادة تقسيم هذه الطبقات .
- استخلاص النتائج.

جدول (٢) درجات الأهمية بنظام Ahp

درجة الأهمية	البدائل
١	أهمية قليلية
٣	أهمية متوسطة
٥	أهمية كبيرة
٧	أهمية كبيرة جداً
٩	أهمية مطلقة
الدرجات (٨,٦,٤,٢)	درجات بينية بين الأحكام

المصدر (Saaty,T.L.,1990)

٤. هدف البحث

- استخدام تطبيقات الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية بتطبيق طريقة التحليل الهرمي(Ahp) داخل تقنيات تحليل القرار المتعدد المعايير(MCDA) ؛ لمساعدة متخذي القرار في اتخاذ قراراتهم.
- التعرف على أمكانيات التوسع والتنمية بالمنطقة من مواد خام و مياه جوفية وتربة ومحاور تنمية وتمثلت في الطرق و ضوابط طبيعية وجيومورفولوجيا وذلك بأسلوب علمي .
- البعد عن المناطق الغير مخطط لها، وكذلك عدم الاضرار بمواقع التراث العالمي والآثار بالمنطقة .
- عمل نموذج يحقق البدائل لعمليات التوسع والتنمية بالمنطقة اعتماداً على قاعدة بيانات جغرافية

٥. مصادر الدراسة

نموذج الارتفاع الرقمي للمنطقة DEM بدقة ٣٠م. مرئية فضائية لقمر Landsat8(OLI) عام ٢٠٢٢م. الخرائط الطبوغرافية مقياس ١:٥٠٠٠٠ ، ١:٢٥٠٠٠٠.الخريطة الجيولوجية كونكو كورال مقياس ١:٥٠٠٠٠٠. الموسوعة الجيوتقنية لمصر، ٢٠٠٣، الجزء الرابع ، الحقائق الجيوتقنية والطبوغرافية والجيومورفولوجية والجيولوجية والييدرولوجية لمحافظات مصر، مجلد (٤) ، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة ، معمل ميكانيكا التربة والأساسات. الغطاء الارضيLandoverلمنطقة الدراسة بناءاً علي لبصمة الطيفية لقمر الصناعي Sentinel -2B لعام ٢٠٢٢. مشروع شركة Esri لرسم الخرائط الفيزيولوجية البيئية لعام٢٠٢٠. إدارة المياه الجوفية لمنطقة. الخطة العامة للتنمية العمرانية للمحافظة. إدارة المحاجر بالمحافظة.

٦. الدراسات السابقة

- دراسة (Liu.,al et .,2019) تناولت الدراسة استخدام نظم المعلومات الجغرافية لإعادة التوطين المكاني ويتضمن الروابط الاجتماعية المتغيرة بين القرى في التنمية الريفية المستقبلية، وذلك بتطبيق منهجية القرار متعدد المعايير بتحليل البيانات المكانية وتطبيق النموذج.
- دراسة (Sahani,2019) دور تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، وتقنيات تحليل القرار متعدد المعايير (MCDA) في منطقة محمية الهمالايا العظمي، الهند. تمثل منهجية البحث على تحديد ١٢ طبقة موضوعية مثل الانحدار، والطبوغرافية، والارتفاع،والنباتات، وإمكانية الوصول إلى المياه السطحية والمياه الجوفية، والقرب من القرى، وطريق الرحلات، والملاءمة المناخية. خلص البحث أن الأجزاء الجنوبية الغربية والوسطى تتمتع بإمكانيات عالية إلى عالية جدًا للسياحة البيئية، وتم تحديد ما مجموعة ٧٧ موقعًا محتملاً للسياحة البيئية داخل منطقة ذات إمكانات عالية جدًا.
- دراسة (Elkadeem.,AL ET,2022) تقييم مواقع الأنشطة السياحة البيئية من خلال أربع مراحل تمثل منهجية الدراسة: المرحلة الأولى تحديد المعايير الجغرافية وجمع البيانات على أساس معايير متساوية للوزن، المرحلة الثانية تحديد المواقع البديلة، المرحلة الثالثة ترجيح المعايير المحددة باستخدام عملية التسلسل الهرمي التحليلي(AHP) ، والمرحلة الرابعة تحديد أفضل بديل بناءً على المعايير المرجحة

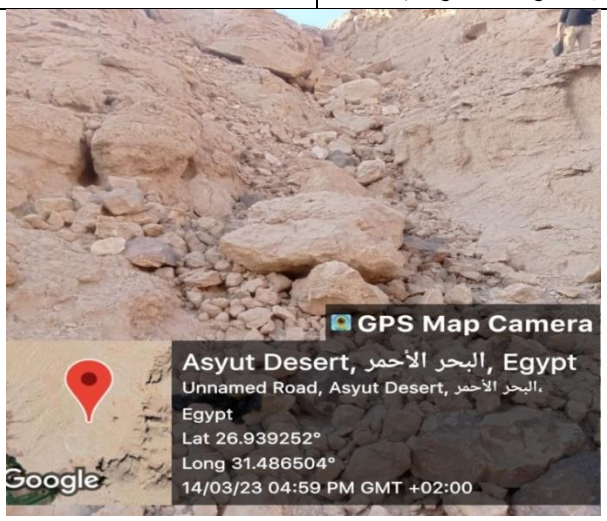
<u>أولا: بناء قاعدة البيانات الجغرافية</u>

١. الخصائص الجيولوجية والجيومورفولوجية:

تم التعرف على التكوينات الجيولوجية السطحية للمنطقة ملحق (١)، وشكل (٢)حيث يظهر أثر عوامل التعرية والعوامل البنيوية للمنطقة في تركز التكوينات الأقدم في شرق المنطقة، وأثر الانحدار من الجنوب إلى الشمال في تكوينات الزمن الثالث التي تنتشر الأقدم في الجنوب والأحدث في الشمال ووسط منطقة الدراسة . شملت المنطقة انتشار لتكوينات الزمن الثالث بنسبة ٣١,٩٣٪ ثم الزمن الرابع بنسبة ٦٧,٩٧ %. فيعد تكوينات سراي طيبة أقدم التكوينات الجيولوجية التابعة للإيوسين الأسفل ، ينكشف في بعض المناطق الأثرية بمنطقة الدراسة ، كما يظهر بمقابر الهمامية على هيئة حوائط رأسية خالية من المفتتات الصخرية نتيجة تأثرها بعمليات التعرية والتجوية صورة (٢-١)، كما يكثر به انتشار الفواصل الرأسية والشقوق. وينتمي تكوين درنكة إلى الإيوسين الأسفل، وترتكز صخوره في توافق فوق تكوين طيبة ويقع أسفل تكوين المنيا ويشكل الجزء الجنوبي من الحافة الرئيسية ، ويتألف هذه التكوين من تتابع صخري من الحجر الجيري به العديد من درنات الحجر الجيري السيلكي التي نتجت عن نحت طبقات الحجر الجيري اللينة ، وتتميز صخور هذا التكوين بقابليتها للإذابة والتي تظهر على هيئة فجوات وكهوف صورة (٢-٢)، كما تتميز بانتشار الفواصل والشقوق والتي ساعدت على تساقط الكتل الصخرية، ومن ثم تراجع حواف المنحدرات مما انعكس على مورفولوجية الأودية التي تقطع هذا التكوين. ويشكل تكوين المنيا الحافه الرئيسة ، كما يكون معظم واجهة الحافة الصخرية شمال وادي الأسيوطي والمنطقة المقابلة لمنطقة البداري ، كما يكون الجزء الأعلى من التتابع الصخري المنكشف في حوض الجبراوي، والجزء الأسفل من الوادي الإبراهيمي والعمراني، ويتألف تكوين المنيا في معظمه من الحجر الجيري تتداخل به طبقات من الحجر الجيري الطباشيري الغني بحفريات النيموليت ، ويتميز صخور هذا التكوين بعدم التجانس الصخري حيث تتعاقب صخور صلبة مثل الحجر الجيري مع صخور أقل صلابة مثل المارل والطفل، مما ساعد علي زيادة نشاط عمليات التجوية وانتشار الكتل الصخرية المتساقطة وتشكيل العديد من الأشكال الجيومورفولوجية صورة (٢-٣). كما ينتمي تكوين قرارة لمجموعة المقطم التابعة للإيوسين الأوسط فحيث يظهر على هيئة بقعة صغيرة يقطعها الجزء السفلي من وادي العمراني في المنطقة التي يتصل بها بوادي الحوطا شمال منطقة الدراسة، ويتألف هذا تكوين من طبقات مارل طفلي ومارل رملي الغني بحفريات في أجزائه السفلي بينما اجزاؤه العليا تتألف من طبقات الحجر الجيري الغني بحفريات النيموليتي(Helal,S.,1996, P.50) ، في حين تظهر تكوينات البليوسين عند أقدام منحدرات الحافة المحيطة بالوادي، فتغطى هذا التكوين مساحة تقدر نحو ١٨٩,٨ كم٢حوالى٢٣,٥ % من إجمالي التكوينات المكشوفة بمنطقة الدراسة.

صورة (٢-١) تكوين سراي طيبة حيث تظهرالمنحدرعلى هيئة حوائط راسية خالية من المفتتات الصخرية ويكثر بها الفواصل الرأسية

صورة (٢-٢) كهف الشيخ يوسف بمركز البداري

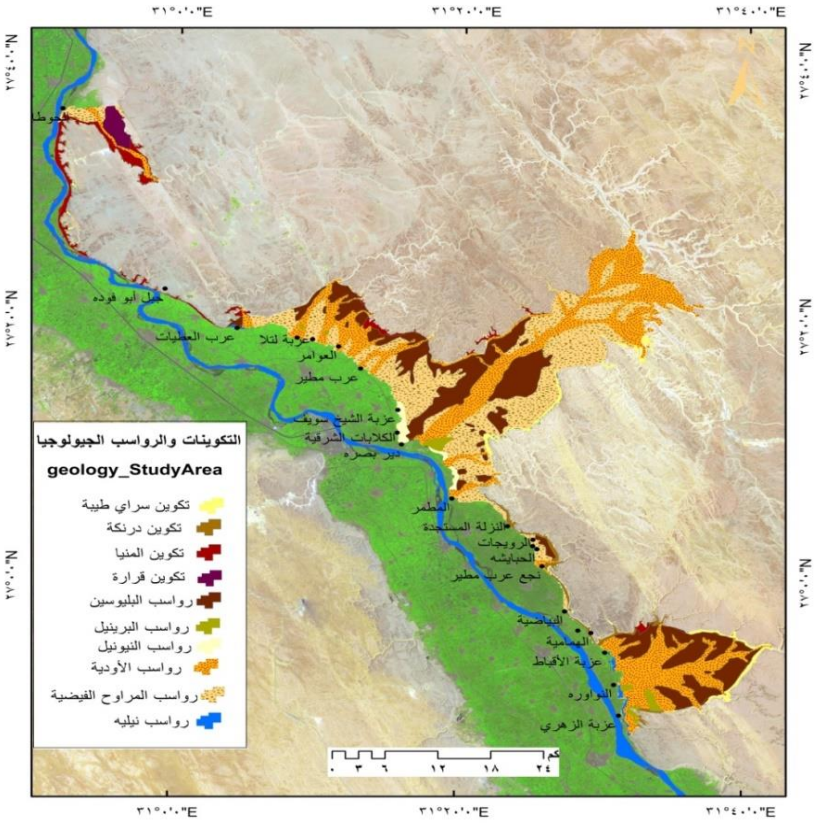


صورة (٢-٣) تكوينات الحجر الجيري التي تتخلها شرائح المارل وتبدو علي شكل حوائط رأسية متاثرة بفعل الأذابة بالإضافية إلي أثر السيول المعاصرة قي عمليات فصل وجرف الكتل الصخرية الكبيرة الاحجام بقرب من منطقة الهمامية. والجدير بالذكر أن مثل هذه الرواسب يستخدمها المزارعون في عمليات الاستصلاح وتحسين أراضيهم المستصلحة (Mansour,H.H,1969, PP28-31). بينما رواسب الزمن الرابع تتمثل رواسبه في عصري البليستوسين والهولوسين، وتغطي هذه الرواسب ٥٤٨,٩ كم٢ أي ما يعادل ٦٧,٩٣ % من إجمالي التكوينات المكشوفة بمنطقة الدراسة. فحيث أن توزيع هذه الرواسب يكون أكثر ارتباطا بالأودية حيث تغطي بطونها ومصباتها، إلى جانب الرواسب الحصوية المكونة للمراوح الفيضية والكثبان الرملية . والجدير بالذكر ان تتابع التكوينات الجيولوجيا فيما يتعلق بامتداد الرواسب السطحية جعل هناك المزيد من الفرص الاستزراع خارج الإطار المكاني للسهل الفيضي، ومن ثم إتاحة المجال لأعمار في هذه لمناطق والتوسع بها.

١. البنية الجيولوجية:

تقع منطقة الدراسة ضمن نطاق الرفرف المصري المستقر حيث نجد طبقات الإيوسين على طول امتداد وادي النيل أفيقه أو تنحدر باعتدال اتجاه الشمال والشمال الغربي والتي لا يتجاوز معدل انحدارها خمس درجات باستثناء المناطق المحيطة بالصدوع يصل الانحدار بها إلى٥٤٠ ، وقد بلغ عدد الصدوع المقاسة نحو ٥٧٥ صدعاً بمجموع أطوال ١٠٥٢,٩٤كم جدول (٢) وشكل (٣-١ ،٣-٢) .

شكل (٣) التكوينات والرواسب الجيولوجية بمنطقة الدراسة



المصدر: من إعداد الطالبة اعتماداً خريطة كونكو الجيولوجية ١:٥٠٠,٠٠٠ لوحة أسيوط NG36 NW 1987 باستخدام برنامج Arc Map10.8

جدول (٢) اتجاهات واعداد الصدوع بمنطقة الدراسة

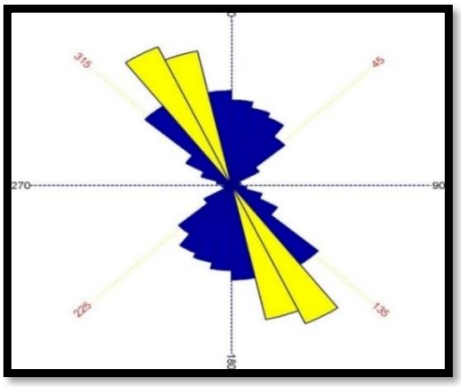
الزوايا	عدد الصدوع	%	أطوال الصدوع /كم	%	أقصي طول / كم	أقل طول / كم	متوسط الطول / كم
شمالي –جنوبي	١٥٦	٢٧.١	٢٥٢.٠٦	٢٤	٥.٨	٠.١٥٦	١.٦١٥
شمالي شرقي – جنوبي غربي	١٤٢	٢٤.٧	٢٣٠.٧٦	٢٢	٦.٩٤	٠.٨٨٢	١.٦٢٥
شرقي – غربي	١١	١.٩	٢٤	٢.٢	٥.٥١	٠.٩٢	٢.١٨٢
شمالي غربي – جنوبي شرقي	٢٦٦	٤٦.٣	٥٤٦.١٢	٥١.٨	١٨.٧	٠.٨٥	٢.٠٥
الإجمالي	٥٧٥	١٠٠	١٠٥٢.٩٤	١٠٠	٣٦.٩٥	٢.٨٠٨	٧.٤٧٢

المصدر: حسابات الطالبة بناءاً على قياسات الأطوال ونموذج الارتفاع الرقمي ومرئية Landsat8داخل برامج (Envi5.3 – Geomatica2016- Gis10.8- Rock Work17)

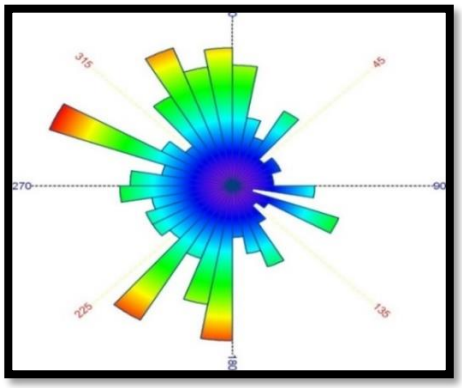
فتعد الصدوع الشمالية الغربية – الجنوبية الشرقية هي المؤثرة في طبوغرافية وجيومورفولوجية منطقة الدراسة ، لذا ارتبط بها انتشار العديد من الحافات الصدعية التي تأخذ اتجاه شمالي غربي – جنوبي شرقي كحافة الصدعية المقابلة لقري عرب العطيات والحافة الصدعية الممتدة ما بين دير تاسا والنزلة المستجدة ، كما لعبت الصدوع الشمالية الشرقية – الجنوبية الغربية دوراً بارزاً في تحديد اتجاهات مجاري الأودية بمنطقة الدراسة، والذي انعكس علي اتجاه مجاريها نحو الجنوب الغربي كأودية الإبراهيمي و الأسيوطي وهرمينا والهامية والعوامر و العمراني، كما تحكمت الصدوع الرئيسية لهذا الاتجاه إلي حد كبير في نظام تصريف وادي صلاح الدين ووادي إيمو البحري. والجدير بالذكر أن الصدوع العادية تمثل النسبة السائدة بمنطقة الدراسة ويتضح مما سبق تأثير منطقة الدراسة بالحركات الصدعية والتي سهمت في انتشار العديد من الأشكال الجيومورفولوجية المرتبطة بها، ويمكن توضيح أثر الصدوع في تشكيل سطح المنطقة في النقاط التالية:

- تأثرت العديد من الأودية الواقعة بالمنطقة بالصدوع المنتشرة وانعكس ذلك على اتجاه مجاريها وأعدادها وكثافة تصريفها ، كما تحكمت الصدوع في شكل الأودية داخل منطقة الدراسة فقد أدي وجود بعض الصدوع المتعامدة مع المحور الطولي لوادي صلاح الدين، والهمامية، وهرمينا، وشلش إلى ارتفاع نسبة استدارتها نتيجة لزيادة عرضها
-

شكل (٣-١) اتجاهات الصدوع بمنطقة الدارسة



شكل (٣-٢) أطوال الصدوع بمنطقة الدارسة



المصدر: بتصرف من الخريطة الجيولوجية مقياس رسم ١:٥٠٠٠٠٠ لوحة أسيوط ١٩٨٧ونموذج الارتفاع الرقمي ومرئية Landsat8 داخل برنامج (Rock Work17)

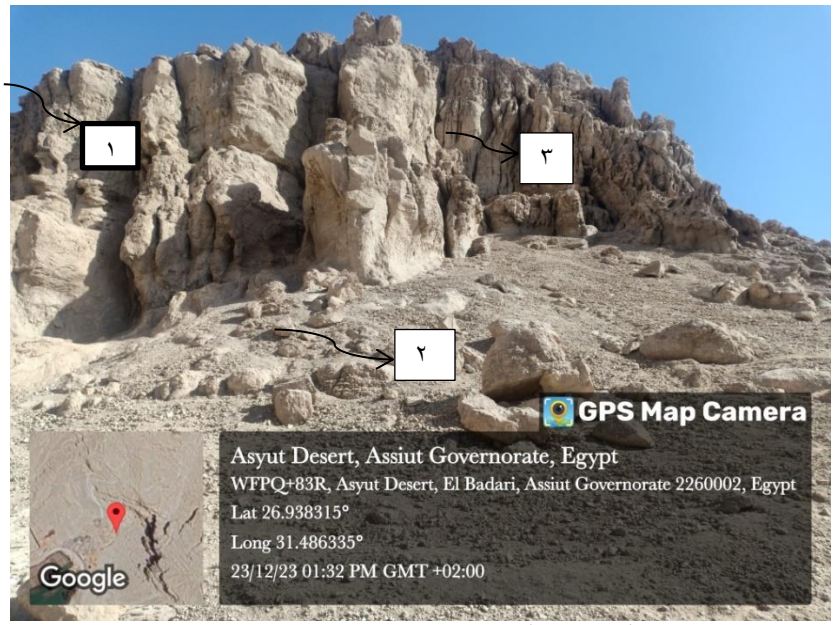
مقارنة بأطوالها، مما يساعد على تكوين جريان سيلي في وقت قصير وحدوث فضيان يمثل خطورة على مناطق التوسع العمراني الواقعة على مصباتها.

- كما انعكس أثر الصدوع على الانماط التصريفية للأودية والذي يظهر بوضح في النمط المستطيل وفيه تلتقي المجاري المائية ببعضها بزوايا قائمة، فتعد هذه الخطوط مناطق ضعف يسهل تأكلها بفعل التعرية المائية، مما يساهم في تطور المجري وبالتالي يزيد معدل الاستطالة لها (Schumm,S.A.,1959.,p.7). ويظهر هذا النمط عند الاجزاء الشمالية من وادي الجبراوي، الاجزاء الوسطي من وادي إيمو البحري، والاجزاء الغربية من وادي الأسيوطي وجنوب غرب وادي أبو شيح، مما يعمل على تناقص كمية مياه الجريان والحمولة بسبب طول المسافة التي تقطعها تلك المجاري، مما يجعلها أحواضاً منخفضة الخطورة على مناطق التوسع الواقعة عند مصباتها. كما نجد أن الفواصل تأخذ اتجاهين رئيسيين بمنطقة الدراسة هما اتجاه (شمال غرب – جنوب شرق)، والاتجاه الثاني (شمال شرق – جنوب غرب)، وهذه الفواصل إما تكون فارغة، أو ممتلئة برواسب الكالسيت والألباستر، فتعد الفواصل بمثابة مناطق ضعف في الصخور تنشط على امتدادها عمليات التجوية وعوامل التعرية مما يساهم في تشكيل وتطور المنحدرات والجروف والكهوف الكارستيه وحفر التجوية (كريم مصلح صالح،١٩٩١،ص٣٨)، كما لها دور واضح في فصل الكتل الصخرية من الواجهات المنحدرات مما أدي إلى تراجع حافاتها وتشكيل ظاهرة مخروطات الهشيم، كما كان لها دور في عمليات التساقط الصخري التي تتعرض لها منطقة الدراسة صورة (٣)

١. الخصائص المناخية

درست الخصائص المناخية؛ لمعرفة أثر تلك الخصائص من درجة حرارة والرطوبة والتبخر في التأثير على الصخور والأودية بالمنطقة ، وذلك عن طريق تتبع السلاسل الزمنية في الفترة من (١٩٨٤ -٢٠٢٠) شكل (٣) ، فيبلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة ٢٢,٩ ˚ مئوية، وبالتالي فإن مناخها يتسم بارتفاع درجة الحرارة على مدار السنة، ويتراوح هذا المعدل بين ٣١ ˚ مئوية كأعلى معدل لدرجة الحرارة في شهر يوليو و١٣ ˚ مئوية كأدني معدل حراري في شهر يناير ، ويظهر أثر انخفاض درجة الحرارة في الأجزاء الداخلية من المنطقة حيث تتجمد الرطوبة التي قد يحتويها الصخر داخل الشقوق والفواصل المنتشرة في المنطقة، وخاصة وان فصل انخفاض درجات الحرارة يقترن بفصل سقوط المطر مما يزيد من حجم هذه المياه، وتؤدي هذه الزيادة بدورها إلى حدوث ضغط متزايدة على جوانب الشقوق والفواصل مما يساعد على تفتت الصخور داخل منطقة الدراسة، وينعكس هذا التباين الحراري المطلق علي نشاط التجوية الميكانيكية وتشكيل عدة أشكال جيومورفولوجية منها التقشر صوره (٤). فلذا يري أن التخطيط العمراني بمنطقة الدراسة يفضل أن يكون " متضام " وذلك لتوفير أكبر قدر من الظلال التي تسقطها المباني علي بعضها، بالإضافة الحفاظ علي أكبر قدر من الفراغ الداخلي بعيداً عن الأحوال المناخية، فلذلك ينصح باختيار شكل المبني الذي لا يأخذ استطالة، وإذا وجدت تكون في اتجاه شرق – غرب حيث يكون أكبر قدر من طول الواجهات شمالي فلا تشكل أشعة الشمس مشكلة. كما تتراوح الرطوبة النسبية الشهرية بمنطقة الدراسة ما بين ٢٦,٩٪ و٥٤,٣٪ بمعدل سنوي٣٩,٤ % ، كما يرتبط التبخر مع بالحرارة بعلاقة طردية ، فبلغت

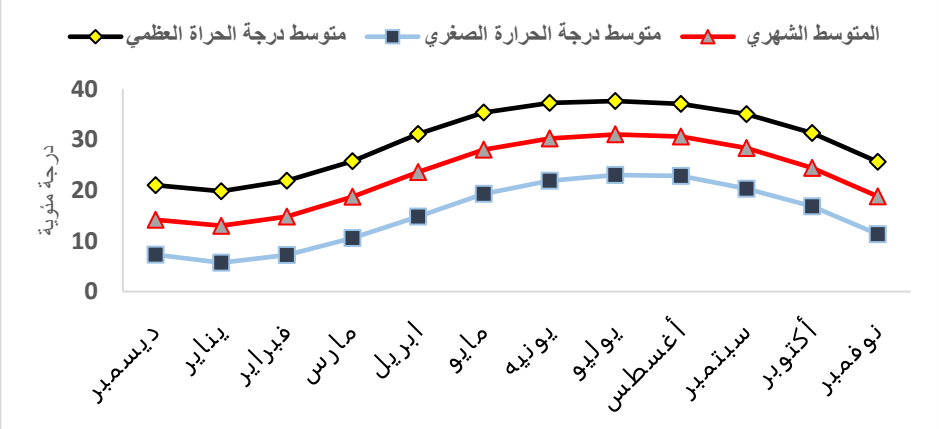
معدلات التبخر بمنطقة الدراسة نحو ١٣,٥ملليمتر، ويتضح مما سبق أن منطقة الدراسة تتميز بانخفاض معدلات الرطوبة النسبية وارتفاع معدلات التبخر. وثبات معدلات التساقط ولكن الاتجاه العام الى التناقص ، فيعد المطر من العناصر المناخية الرئيسية المؤثرة بمنطقة تم واستخدام نظم المعلومات الجغرافية في دراسة معدلات التساقط بالمنطقة شكل (٥)خلال الفتره من (١٩٠١ -٢٠٢٢).



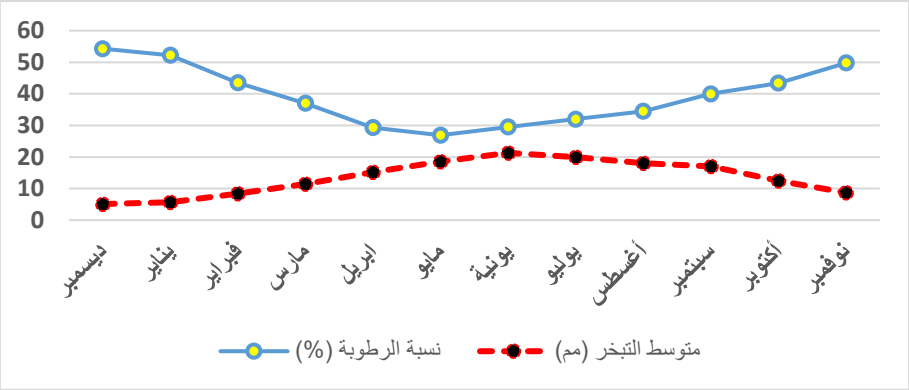
صورة (٣) مجموعة من الفواصل والأعمدة الرأسية علي واجهه الحافة بمنطقة الهمامية وقد التقت مع فواصل أخري أفقية ، مما يترتب عليه انفصال هذه الكتل في وقت لاحق (نظراً نحو الشرق)

١.الأعمدة الرأسية ٢- تساقط الكتل الصخري ٣- شقوق وفواصل مختلفة الاتجاهات

شكل (٤-١) المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة العظمي والصغرى بمنطقة الدراسة خلال الفترة (١٩٨٤-٢٠٢٠)

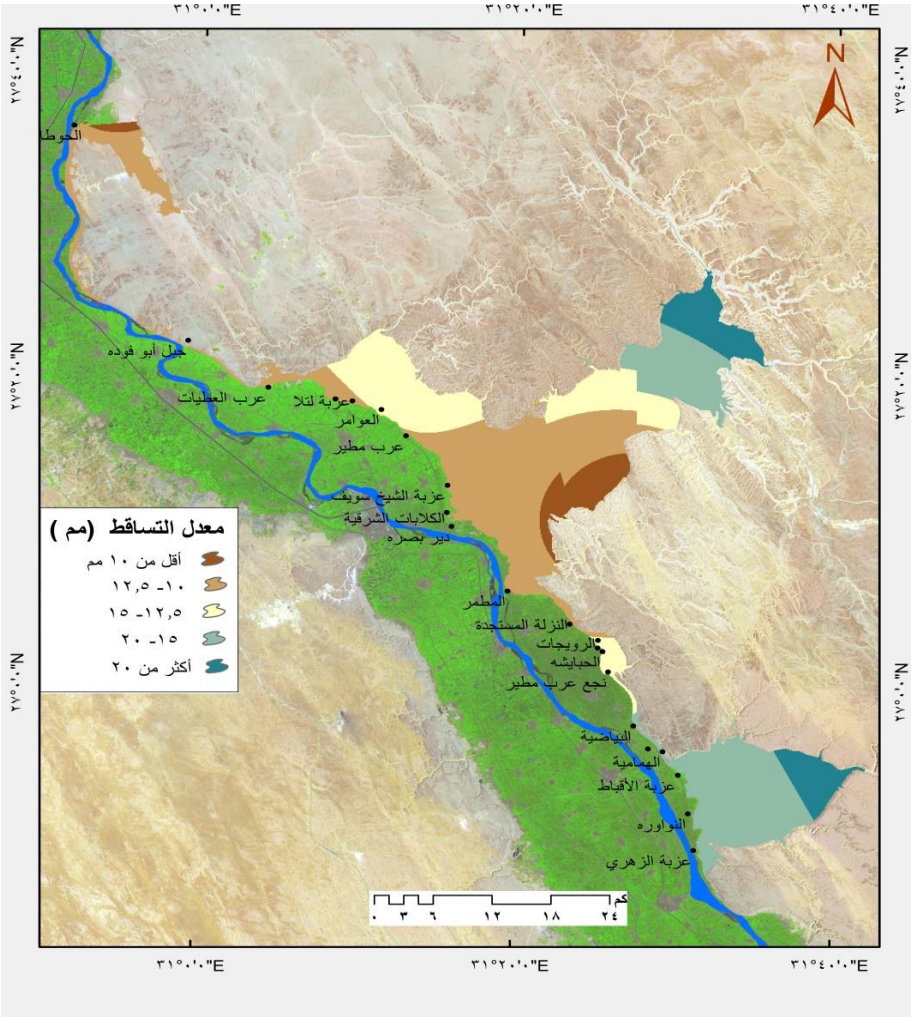


شكل (٤-٢) المتوسطات الشهرية لمعدلات الرطوبة والتبخر بمنطقة الدراسة خلال الفترة (١٩٨٤-٢٠٢٠)



المصدر: من إعداد الطالبة

شكل (٥) التساقط بمنطقة الدراسة خلال الفتره من (١٩٠١ –٢٠٢٢)



المصدر: من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Arc Map 10.8

١. الخصائص التضاريسية :

قسمت المنطقة كل ٥٠ متر وذلك بالاستعانة بالخرائط الطبوغرافية ونماذج الارتفاعات الرقمية للمنطقة، وتبين أن معظم المناطق المرتفعة تقع في الأجزاء الجنوبية و الجزء الأعلى من المروحة الفيضية لوادي الأسيوطي ، ومثلت فئة ٦٠-١٠٠ النسبة الأعلى بنسبة ٤٠,٢٪ من إجمالي المنطقة، وأقل فئة أكبر من ٢٠٠م بنسبة ٠,٣ % . اتجاه الانحدارات نحو جنوب الغربي يعد الاتجاه السائد بها حيث يشكل نحو ١٢١,٢كم٢ من مساحة المنطقة ، يليه مباشرة اتجاه غرب بمساحة ١١٩,١ كم٢ ، وهذا يعني أن نحو ٢٩,٧ % من اتجاهات الانحدارات بالمنطقة تتجه صوب جنوب الغربي و الغرب ، وهذا يفسر لنا اتجاه الميل العام للظاهرات صوب نفس الاتجاهين ، بينما تشغل باقي اتجاهات الانحدارات نحو ٦٢,٢٧ % من مساحة المنطقة ، كما أن ما يعادل ٨,٠٣ % من مساحة المنطقة مناطق مستوي ، جدول (٣-١، ٣-٢، ٣-٣) وشكل (٦)

جدول (٣-١) فئات التضرس المحلي وخصائصها

فئات التضرس	المساحة	النسبة%	نوع التضرس
٦٠>	٤٤.٥	٥.٥	خفيف
١٠٠-٦٠	٣٢٥	٤٠.٢	متوسط
١٥٠-١٠٠	٢٩٥	٣٦.٥	فوق المتوسط
٢٠٠-١٥٠	١٤١	١٧.٤	شديد
فأكثر من ٢٠٠	٢.٥	٠.٣	شديد جداً
المساحة الكلية	٨٠٨	١٠٠	-

المصدر: من إعداد الطالبة اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي DEMداخل برنامج Arc Map10.8

جدول (٣-٢) مساحات و فئات الانحدار حسب طبيعة الانحدار تبعاً لتصنيف (zink1989)

فئات الانحدار بالدرجات	طبيعة الانحدار	المساحة (كم٢)	المساحة %
(صفر < ٢ ْ)	انحدار شبه مستوي	٤٣٣.٣	٥٣.٦
(٢< ٨ ْ)	انحدار خفيف	٣١٣.٢	٣٨.٨
(٨< ١٦ ْ)	انحدار متوسط	٣٣.٥	٤.١
(١٦ < ٣٠ ْ)	انحدارات شديدة	٢٢.٥	٢.٨
(من ٣٠ ْ فأكثر)	انحدارات شديدة جداً	٥.٥	٠.٧
المساحة الكلية	-	٨٠٨	١٠٠

المصدر: من إعداد الطالبة اعتماداً على بيانات نموذج الارتفاع الرقمي DEM باستخدام برنامج Arc Map10.8.

جدول (٣-٣) مساحة اتجاهات الانحدارات بمنطقة الدراسة

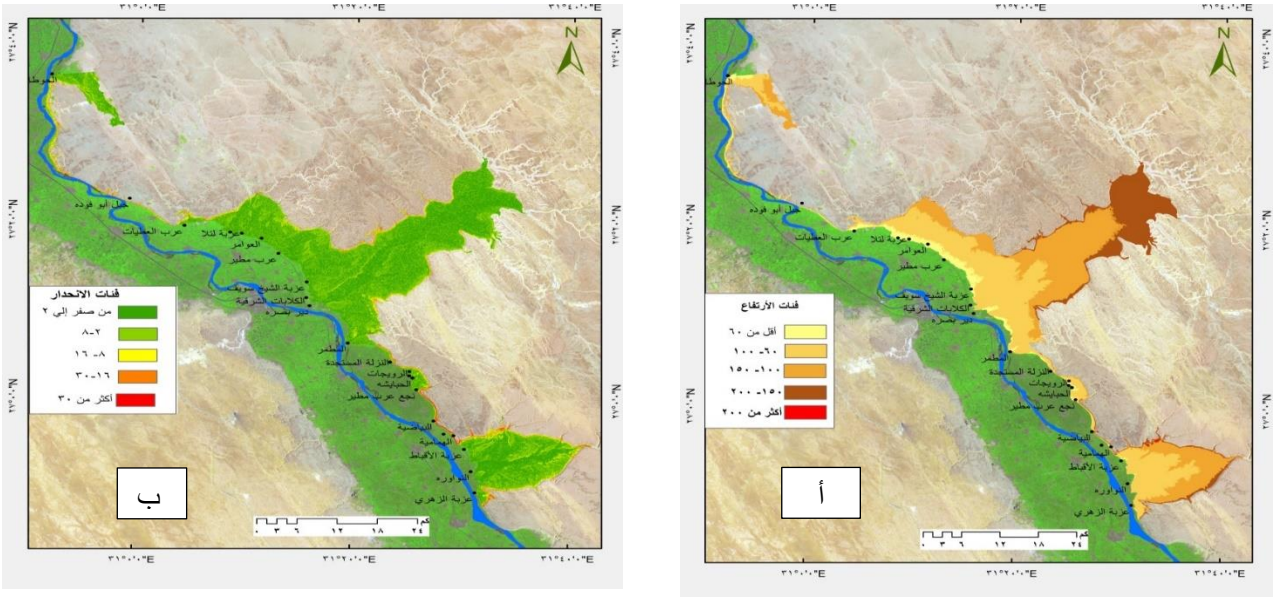
اتجاهات الانحدار	المساحة (كم٢)	النسبة%
مستوي	٦٤.٩	٨.٠٣
شمال	٦٥	٨.٠٤
شمال شرق	٦٦.٥	٨.٢
شرق	٦٦.٣	٨.٢٠
جنوب شرق	٨٨.٦	١١
جنوب	١٠٨.٣	١٣.٤
جنوب غرب	١٢١.٢	١٥
غرب	١١٩.١	١٤.٧
شمال غرب	١٠٨.١	١٣.٤
المساحة الكلية	٨٠٨	١٠٠

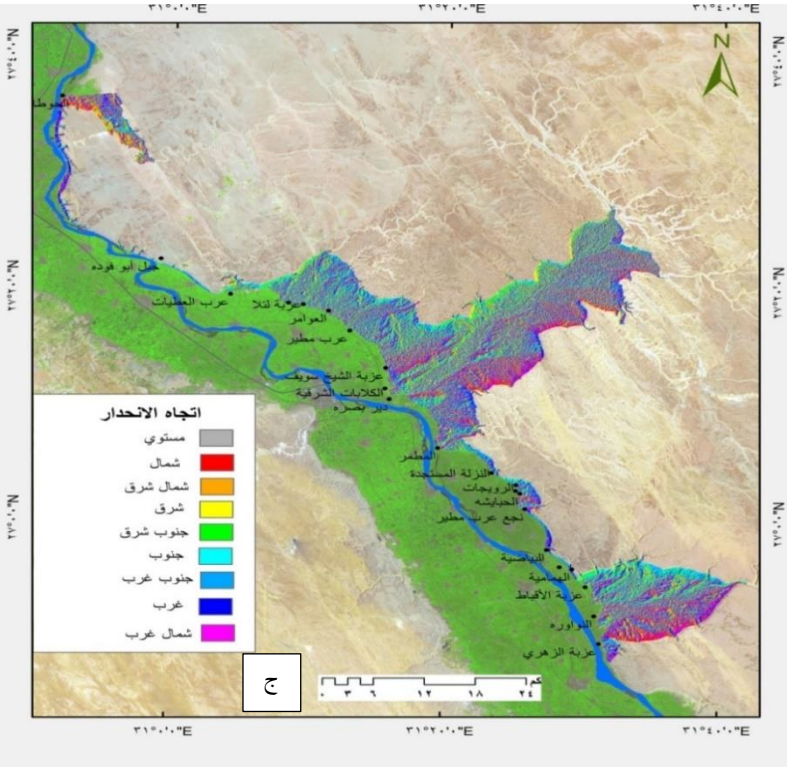
المصدر: من إعداد الطالبة اعتماداً على بيانات نموذج الارتفاع الرقمي DEM باستخدام برنامج ArcMap10.8

١. التربة :

تختلف تربة السهل الفيضي عن نظريتها في النطاق الانتقالي الصحراوي حيث تفتقر الأخيرة إلى الطبقة السطحية المتكون من الطمي المتماسك ليحل مكانها طبقة من الرمال الخشنة والحصي والتي تختلف من مكان الأخر. لذا يجب أن تكون التربة المختارة مستقرة وقوية بما فيه الكفاية من أجل دعم حجم وارتفاع المبنى الذي سوف يتم إنشاؤه ، فإن كانت التربة غير مستقرة ، سوف يؤدي ذلك إلى سقوط المبنى او تشققه ، وفي الغالب ما تكون التربة الطينية ذات هيكل متماسك وقوي ، مقارنة بالتربة الرملية ، إلا أن حجم مسامات التربة يفرق عند التخطيط الهندسي للبناء . كما يجب أن تكون التربة الجيدة قادرة على امتصاص مياه الأمطار ، لكي لا يؤدي جريان المطر السطحي.كما تؤدي زيادة ملوحة التربة إلى تأثيرات تدريجية وعميقة في الغالب على بنية التربة وحركة المياه، فالملوحة في الأراضي الجافة يمكن أن تحدث عندما يكون منسوب المياه على عمق مترين إلى ثلاثة أمتار من سطح التربة حيث ترتفع أملاح المياه الجوفية من خلال الناقلات الشعرية الطبيعية إلى سطح التربة. هذا يحدث عندما تكون المياه الجوفية مالحة (وهو شيء شاسع في كثير من الأماكن)، وبناءً علي ذلك إمكن تصنيف التربة بمنطقة الدراسة حسب درجة ملوحة التربة إلي ٤ تصنيفات كما يوضحها شكل ((٧-١ ،٧-٢)) ، التربة الغير مالحة ودرجة الملوحة بها أقل من(٤) تشغل مساحة قدرها ٤١٥,٥ كم٢ إي نحو ٥١,٤٪ من مساحة منطقة الدراسة ويرجع سبب ذلك إلي تخزينها لكميات كبيرة من مياه الأمطار عبر الشقوق والفواصل التي تتوزع في معظم أنحاء المنطقة، وهي تضم مروحة وادي إبو شيح والجزء الشرقي من مروحة وادي الأسيوطي ومنطقة عرب العطيات البحرية والمعابدة ومنطقة اقتراب الحافة من السهل الفيضي بشمال منطقة الدراسة بمنطقة دير القصير و الحوطا الشرقية ، تربة قليلة المالحة وهي تتراوح درجة الملوحة بها من (٤-٨) وهي تشغل مساحة ٢٣٠,٥ كم٢ إي ما يعادل ٢٨,٥٪ من مساحة منطقة الدراسة وتمثلها التربات التي تغطي قيعان الأودية والمراوح الفيضية بوادي الأسيوطي والإبراهيمي وإيمو البحري و عرب القداديح و الكلابات ، تربة متوسطة الملوحة وهي تتراوح درجة الملوحة بها من (٨-١٦) حيث تشغل مساحة قدرها ١٣٥,٥ كم٢ إي نحو ١٦,٨ % من مساحة منطقة الدراسة ، وتضم منطقة عرب مطير والعوامر وبعض أجزاء من مدينة أسيوط الجديدة ، وتربة شديدة الملوحة حيث تتراوح درجة الملوحة بها أكثر من (١٦) حيث تشغل مساحة قدرها ٢٦,٥ كم٢ ما يعادل ٣,٣ % من مساحة المنطقة ، حيث أن زيادة منسوب المياه تحت السطحية يعمل علي زيادة فرصة صعود المياه من أسفل لأعلي بواسطة الخاصة الشعرية، وتتبخر هذه المياه تاركة ترسبات ملحية تخلل مكونات المباني وتتراكم بمرو الوقت مما يؤدي إلي تعرض الخرسانة والمواد الاحمة للتفكك وتتمثل هذه الأملاح في الكلوريدات والكبريتاتتشكل المياه الجوفية المورد الثاني للمياه بالمحافظة بعد المياه السطحية وتستخرج المياه من الخزان الرباعي لوادي النيل والتخوم الصحراوية لهذا الوادي وتستخدم هذه المياه في المدن والقرى بالوادي كمورد أساسي لمياه الشرب، حيث يزيد منسوب المياه الجوفية في قريتي النواورة والعتمانية عن ٢٠ متر. وقد اعتمدت القريتين سابقا على المياه الجوفية لأغراض الشرب. يحفر أفراد المجتمع آبار فردية لتوريد احتياجاتهم. وتتسم مياه هذه الآبار بزيادة نسبة المعادن . فتوجد المياه الجوفية بمنطقة الدراسة في بطون الأودية ومناطق المراوح الفيضية وذلك لأنها مملؤة بالرواسب المفككة ذات المسامية والنفاذية العالية، كما تشكل الأودية منطقة منخفضة لذا تنساب إليها مياه الأمطار بعد سقوطها مما يساعد على زيادة معدلات تسرب المياه إليها. كما أثرت النواحي البنيوية الجيولوجية بوجود الفواصل والشقوق تأثيراً بارزاً في جود الخزنات الجوفية .

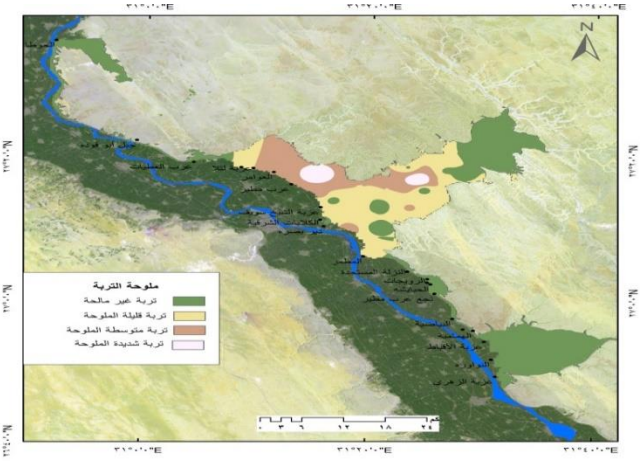
شكل (٦) فئات الارتفاع (أ) وفئات الانحدار(ب) و (ج) اتجاهات الانحدار



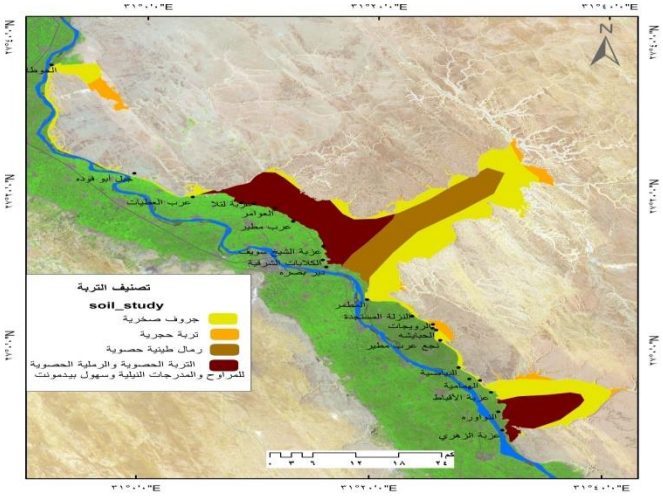


المصدر: من إعداد الطالبة اعتماداً على باستخدام برنامج Arc Map10.8**المياه الجوفية** :

شكل (٧-١) درجات ملوحة التربة بمنطقة الدراسة



شكل (٧-٢) أنواع التربة بمنطقة الدراسة



المصدر: من إعداد الطالبة اعتماداً على مشروع شركة Esri لرسم الخرائط الفيزيولوجية البيئية لعام٢٠٢٠ باستخدام برنامج Arc Map10.8

جدول (٥) نسبة المناطق المتحملة للمياه الجوفية بمنطقة الدراسة

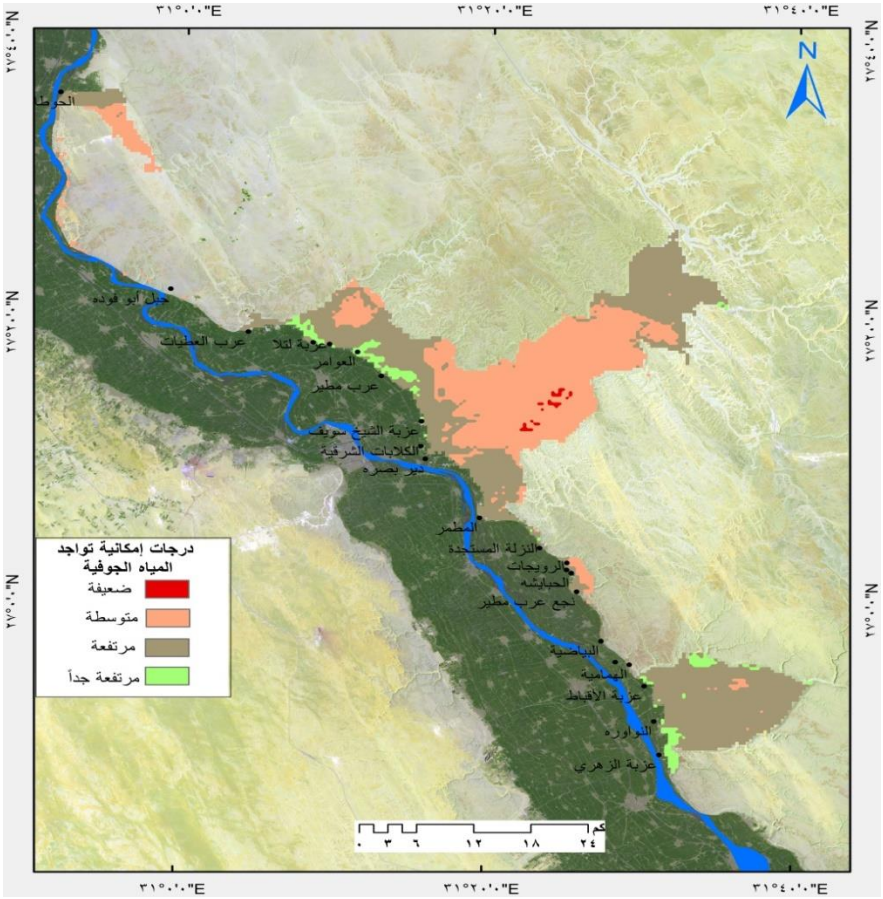
درجات الملائمة	مساحة(كم٢)	نسبة(%)
ضعيفة	٥	٠.٦٢
متوسطة	٣٥٠	٤٣.٣٢
عالي	٤١٨	٥١.٧
عالي جداً	٣٥	٤.٣٣
الأجمالي	٨٠٨	١٠٠

المصدر : من إعداد الطالبة

١. الجريان السطحي :

يزيد من خطر الجريان السيلي محاولات التوسع والتنمية العمراني دون مراعاة ظروف الجريان وطبيعة الوادي من حيث حركة الجريان واتجاهه وكميته وتكراره(أحمد سالم صالح, ١٩٩٩)، وتشهد المنطقة زيادة في استغلال مجارى الأودية مما يزيد من خطر الجريان وتمت دراسة الخصائص الهيدرولوجية ملحق (٢،٣)، وقد ساعدت هذه الدراسات في فهم السلوك الديناميكي لتطور الأشكال الأرضية، وفهم السلوك الهيدرولوجي لهذه الأحواض ومكامن الخطورة فيها على الاستعمالات البشرية من منشآت عمرانية وطرق ونقل وزراعة. تخضع منطقة الدراسة إلى أمطار العواصف الرعدية وتتميز تلك الأمطار بعنصر المفاجأة وتباعد فترات حدوثها وتكون عادة ذات تركز شديد ولكنها لا تدوم سوي فترة وجيزة، كما تتباين كمية الأمطار الناتجة عن العاصفة الرعدية كما حدث في ٢ نوفمبر ١٩٩٤ حيث بلغت كمية الأمطار الساقطة بمحطة أسيوط الزراعية ٦٨,٧ مم. وتوصى الطالبة بضرورة إنشاء محطات هيدرولوجية بالمنطقة بهدف تقدير التصريف المائي والاستفادة منها في المشاريع التنموية، وكذلك الاستفادة من المراوح الفيضية في الاستصلاح الزراعي، والصيانة الدورية لمجاري الأودية، واستخدام تقنيات الجيوماتكس في الدراسات الهيدرولوجية.

شكل (٨) المناطق المتحملة للمياه الجوفية بمنطقة الدراسة



المصدر : من إعداد الطالبة بناءاً علي معايير (كثافة التصريف -والتكوينات والرواسب الجيولوجيا – كثافة الصدوع –الانحدار– ومعدل التساقط – نوع التربة – استخدامات الارض) باستخدام برنامج ArcGis10.8

١. شبكة الطرق :

في تضم منطقة الدراسة مجموعة من الطرق الرئيسية والثانوية كما وضحها شكل (١٠) أهمها طريق الصحراوي الشرقي أو طريق الجيش يربط بين القاهرة - أسيوط بطول ٣٠٩ كليو متر بالإضافية إلى عدد من المحور إلي ساهمت بربط الصحراوي الشرقي بالصحراوي الغربي مما يساهم في عمليات التوسع العمراني وخلق مجتمعات عمرانية جديدة ، محور ديروط فيمتد من طريق الحوطا شرقاً حتي تقاطع الطريق الزراعي الغربي غرباً بطول ١٥,٦ كيلومتر ، وعرض ٢١ مترا ، ومحور منفلوط يربط بين الصحراوي الشرقي والغربي ويبلغ طوله نحو ٤١ كم وعرضة ٢٩ متر تقريباً ،ويبدا محور منفلوط من الناحية الشرقية من نزلة قرية المعابدة شرق منفلوط عند نقطة إحداثيات٢٣,٧٢ " ٢٢ '٢٧˚ ش

و٢٢,٣٥" ٥٨ ٣٠ْ ق ، حيث أن الغرض الأساسي من إنشاء مثل هذا المحور التنموي الضخم هو أنهي العزلة لعدد كبير من القري التي كانت تعاني من غياب الخدامات بسب طبيعتها الجبلية ، محور أبو تيج – ساحل سليم ويبلغ طول هذا المحور ١٥٠٠متر متضمناً كوبري أعلي النيل بطول ٨٤٠ متر وكوبري أعلي السكة الحديد والطريق الزراعي بطول ٣٦٠ متر بالإضافة للكباري السطحية على ترعة الفاروقية. ومحور طما فيبلغ طول محور كوبري طما العلوي ٢٠ كليو متر علي النيل بداية من مركز البداري عند قرية العتمانية نزولاً بمركز الغنايم "البر الغربي" مروراً بطما فوق النيل ويقع ٩,٥ كليو متر من الكوبري في الحدود الإدارية لمحافظة أسيوط و ١٠,٥ كليو متر في محافظة سوهاج.

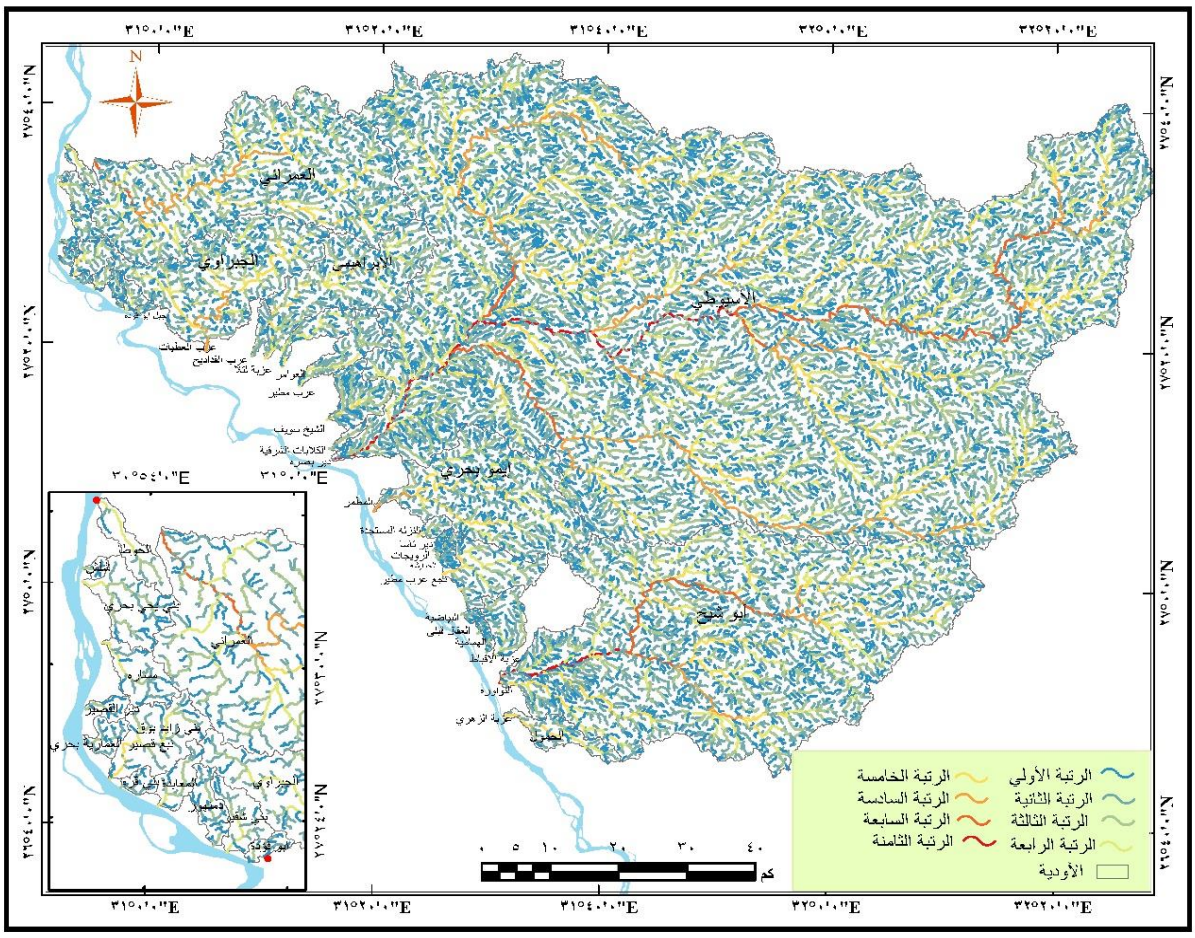
جدول (٦) خطورة الجريان السيلي حسب الوزن النسبي لمجموع رتب المعاملات الموزونة

الحوض	مجوع الرتب	النسبة المئوية	درجة الخطورة	الحوض	مجموع الرتب	النسبة المئوية	درجة الخطورة
الحمول	١٨٤	٤٦.٥	متوسطة	الإبراهيمي	١٢٦	٣١.٨	ضعيفة
أبو شيح	١٢٣	٣١.١	قليلة	عرب القداديح	٢٠١	٥٠.٧	ضعيفة
هرمينا	١٦٤	٤١.٤	متوسطة	الجبراوي	١٢٢	٣٠.٨	ضعيفة
الهامية	٢٧٠	٦٨.٢	شديدة	العمراني	١٤٦	٣٧	ضعيفة
العقال القبلي	٢٩٦	٧٤.٧	شديدة	أبو قؤدة	٢٥٩	٦٥.٤	شديدة
سيدي علم الدين	٢٧٢	٦٨.٧	شديدة	بني شقير	٢٢٢	٥٦.١	متوسطة
إيمو قبلي	١٥٨	٤٠	متوسطة	دمنهور	٢٠٦	٥٢	متوسطة
نجع عرب مطير	٢٢٥	٥٦.٨	متوسطة	المعابدة	٢٥٧	٦٥	شديدة
نقب أبو الحسين	٢٤١	٦٠.٨٦	شديدة	بني قرة	٢٩١	٧٣.٥	شديدة
دير تاسا	٢٦٤	٦٦.٧	شديدة	بني زايد بوق	١٧٩	٤٥.٢	متوسطة
صلاح الدين	٢٢٤	٥٦.٦	متوسطة	نبع قصير العمارية	٢٤٠	٦٠.٦	متوسطة
إيمو البحري	١٥٧	٣٩.٦	ضعيفة	دير القصير	٢٨٠	٧٠.٧	شديدة
الأسيوطي	١٠٩	٢٧.٥	ضعيفة	مسارة	١٨٦	٤٧	متوسطة
الكلابات	١٩٦	٤٩.٥	متوسطة	بني يحي البحري	١٩٩	٥٠.٢٥	متوسطة
الشيخ سويف	١٣٣	٣٣.٥٨	ضعيفة	شلش	٢٧٨	٧٠	شديدة
عرب مطير	١٥٢	٣٨.٤	ضعيفة	الحوطا	١٩٦	٤٩.٥	متوسطة
العوامر	١٥٧	٣٩.٦	ضعيفة				

المصدر: من إعداد الطالبة

صورة (٤) سيول قرية الهامية "منطقة الخور" أمام مصب السيل بتاريخ (١٤-٣-٢٠١٤)

شكل (٩) رتب المجاري المائية في منطقة الدراسة



المصدر: إعداد الطالبة وتم استخلاص الشبكة من DEM بدقة ٣٠ م، بتطبيق طريقة استريلر باستخدام برنامج ArcMap10.8

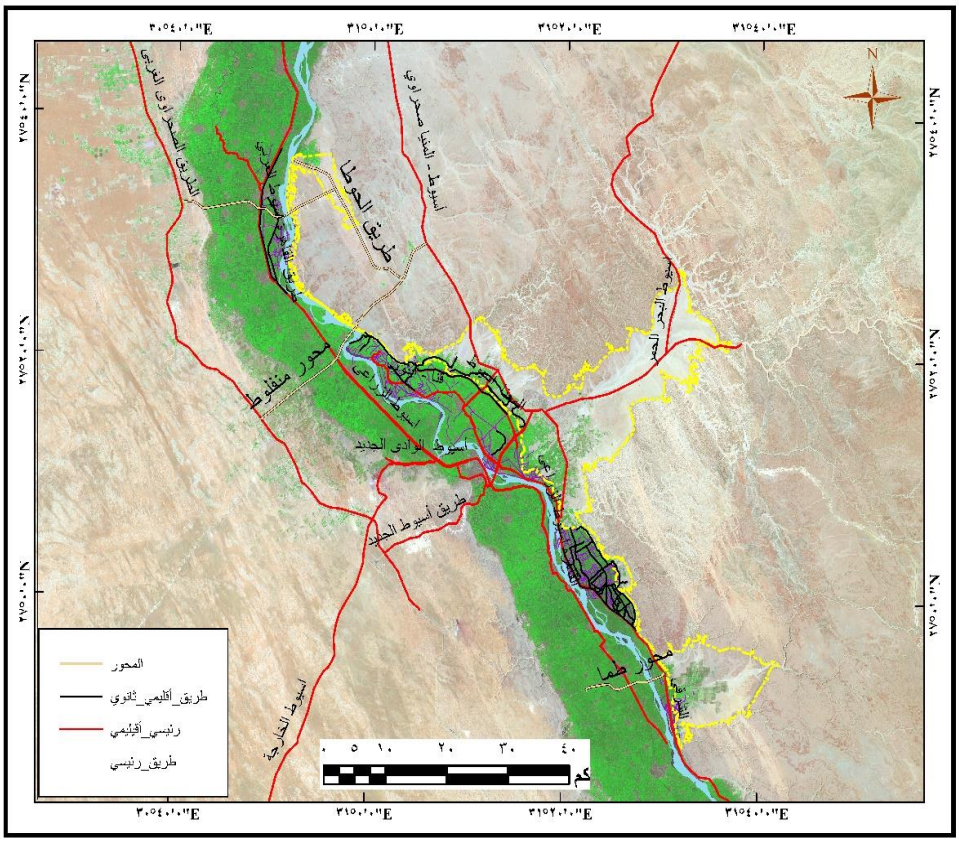
١. الغطاء الأرضي بمنطقة الدراسة

تم تنصيف الغطاء الأرضي بمنطقة الدراسة تبعاً للبصمة الطيفية بالاعتماد تقنيات الاستشعار عن بعد عن حمل أنواع متعددة من المستشعرات Sensors لتسجيل الظواهر المراد دراستها وقياسها بناء على مفهوم؛ أن كل جسم يشع مدي من الطاقة الكهرومغناطيسية، وتتكون من مجموعات متميزة تسمي بصمات طيفية Spectral Signature توضع معلومات عن خاصية معينة للجسم، وتختلف دقة كل جهاز استشعاري عن لأخر بدرجة Resolution التي يحققها في رصد الأهداف، ويعتمد ذلك على خواص كل مادة بالنسبة الأشعة الساقطة عليها، أو امتصاص هذه الأشعة جزئيا أو كلياً. وبناءا على ذلك قامت الطالبة بتصنيف الأرض بمنطقة الدراسة بناءا على البصمة الطيفية من خلال قمر الصناعي Sentinel -2B والذي يتميز بدقة مكانية تصل إلى ١٠ متر كما يتميز باحتواءه على أجهزة علمية لمسح رقعة واسعة من الأرض بحيث تكون الصور عالية الدقة بسبب التصوير متعدة الأطياف الذي أحتوي علي ١٣ حزمة طيفية. حيث تمكنت الطالبة باستخدام برنامج (Envi5.3 and ARC Map10.8) من أجراء تصحيح الرديومتري للمرئية وعمل تصنيف موجة بمنطقة الدراسة الي ٧ نطاقات كما يوضحها شكل (١١) وجدول(٦)

٢. المحاجر :

يعد التحجير واحداً من الأنشطة البشرية المنتشرة علي الحافة الشرقية ، حيث تعد عملية التحجير أحد الأسباب التي من شأنها تساعد في حدوث انزلاقات أرضية ، وذلك لاستخدام قوة التفجير التقليدية التي تؤدي إلي إضعاف قوة تماسك الصخور ، وقلة مقاومة الصخور لإجهاد القص، ومن ثم يؤدي إلي انهيال المنحدر بأكملة أو أنزلاق جزء كبير منه ، حيث تؤدي قوة التفجير إلي خلق مستويات ضعف في المناطق المنحدرة التي تقع في دائرة تأثيرها .فلذا لابد من وضع في الاعتبار أماكن المحاجر قبل الشروع في العمليات التوسع بمنطقة الدراسةلأنه من المعايير الهامة التي تؤثر علي حركة المواد علي المنحدرات جدول (٧) .

شكل (١٠) شبكة الطرق بمنطقة الدراسة



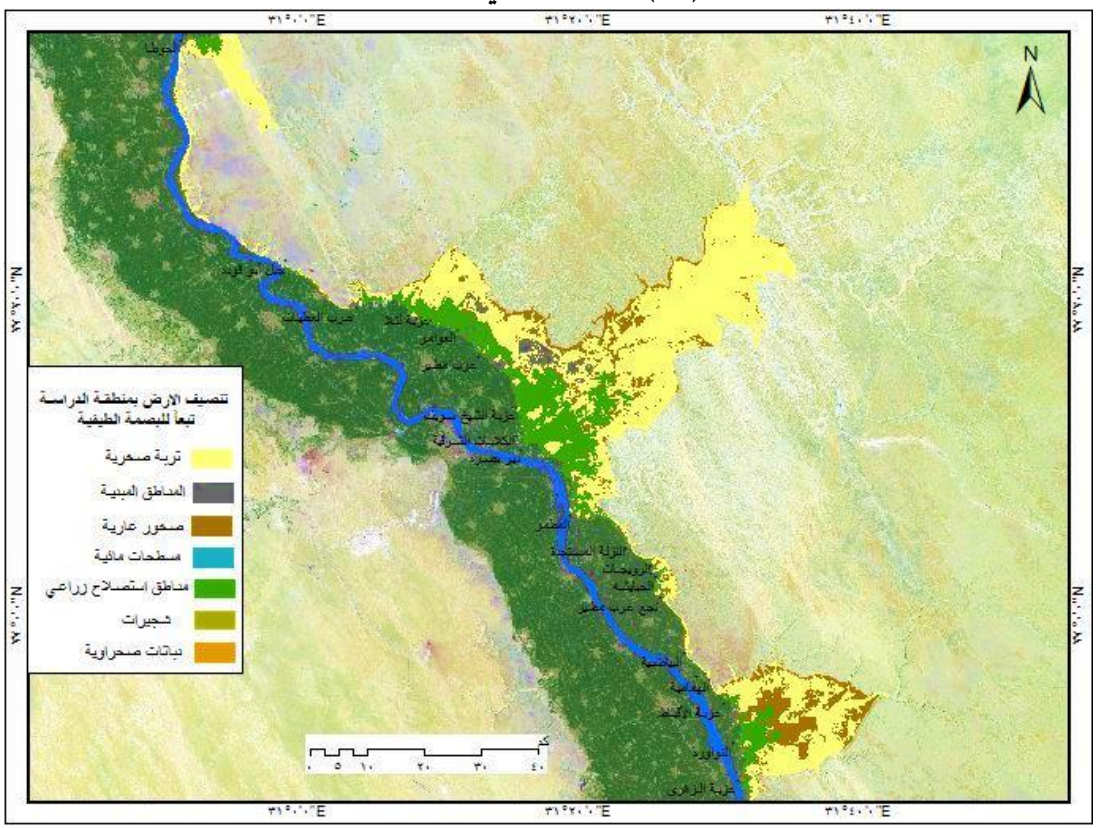
المصدر: من إعداد الطالبة باستخدام برنامج Arc map10.8اعتمادا على مرئية Landsat8

جدول (٦) تصنيف الغطاء الأرضي بمنطقة الدراسة تبعاً للبصمة الطيفية

التصنيف	المساحة(كم٢)	النسبة (%)
تربة صخرية	٤٤١.٨٦	٥٤.٦٨
صخور عارية	١٣٨	١٧.٠٨
مناطق استصلاح زراعي	١٨٦.٣	٢٣.٠٦
مناطق مبنية	٤٠.٦	٥.٠
مسطحات مائية	١.٠٠	٠.١٢
شجيرات	٠.٢	٠.٠٢
نباتات صحراوية	٠.٠٤	٠.٠٤
الإجمالي	٨٠٨	١٠٠

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على البصمة الطيفية لقمر الصناعي Sentinel -2Bلعام ٢٠٢٢ داخل برنامج Envi5.3 and Arc Map10.8

شكل (١١) الغطاء الارضي بمنطقة الدراسة



المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على البصمة الطيفية لقمر الصناعي Sentinel -2Bلعام ٢٠٢٢ داخل برنامج Arc Map10.8

جدول (٧) توزيع المحاجر بمنطقة الدراسة

م	اسم المحجر	الإحداثيات		المنسوب	التكوين	الحالة
		X	Y			
١	النواورة	٣١.٥٣٦٦	٢٦.٨٣٥١	١٧١	الحجر الجيري	سليمة إلى حد كبير
٢	قاو الكبير	٣١.٥٠٢٥	٢٦.٩٢٥١	٦٧	الحجر الجيري	سليمة إلى حد كبير
٣	انتوبوليس	٣١.٤٩٤١	٢٦.٩٢٤٣	٩٢	الحجر الجيري	سليمة إلى حد كبير
٤	الهمامية	٣١.٤٨٩١	٢٦.٩٣٧٦	١٢٨	الحجر الجيري	سليمة إلى حد كبير
٥	العقال القبلي	٣١.٤٨٠٨	٢٦.٩٤٤٣	٩٢	الحجر الجيري	سليمة إلى حد كبير
٦	العقال البحري	٣١.٤٥٨٣	٢٦.٩٩٢٦	١١٩	الحجر الجيري	سليمة إلى حد كبير
٧	دير تاسا	٣١.٤٠٣٣	٢٧.٠٦٣٥	١٢٧	الحجر الجيري	سليمة إلى حد كبير
٨	نزلة المستجدة	٣١.٣٩٥٨	٢٧.٠٧٧٦	١٣٤	الحجر الجيري	سليمة
٩	الخوالد	٣١.٣٨٨٣	٢٧.٠٩٣٥	١٤٠	الحجر الجيري	سليمة إلى حد كبير
١٠	وادي إيمو	٣١.٣٥٧٥	٢٧.١١٩٣	١١٩	الحجر الجيري	سليمة إلى حد كبير
١١	الأسيوطي	٣١.٣٤٦٦	٢٧.٣١٢٦	٢٢٧	حجر جيري ناعم (الترافرتين)	تدمير جزئي
١٢	تلة الحاجر	٣١.٣٠٤١	٢٧.٢٩١٠	٢٠٢	الحجر الجيري	سليمة إلى حد كبير
١٣	دير الجبراوي	٣١.١٠٠٠	٢٧.٣٣٨٥	١٤٤	الحجر الجيري	تدمير جزئي
١٤	عرب العطيات	٣١.٠٦٦٦	٢٧.٣٣٣٥	٧٩	الحجر الجيري	سليمة إلى حد كبير
١٥	نزلة الحرجات	٣١.٠٤٨٣	٢٧.٣٢٦٨	٩٧	الحجر الجيري	سليمة إلى حد كبير

١٦	المعابدة	٣١.٠٣٣٣	٢٧.٣٣٨٥	١٢٠	الحجر الجيري	تدمير جزئي
١٧	دير مارمينا	٣١.٠١٦٦	٢٧.٣٥٥١	١٣٣	الحجر الجيري	تدمير جزئي
١٨	دير الأمير تادرس	٣٠.٩٦٥٠	٢٧.٣٧٦٨	٧٥	الحجر الجيري	تدمير جزئي
١٩	وادي أبو حلاوة	٣٠.٨٨٠٠	٢٧.٤٢١٨	٥٤	الحجر الجيري	سليمة إلى حد كبير
٢٠	دير القصير	٣٠.٨٧١٦	٢٧.٤٩٣٥	٦٨	الحجر الجيري	غير معروف

المصدر: (Storemyr,P.E.,Bloxam,T.,Kelany,A.J.,Harrell,R.,Yousri and E.S., Fathy ,2007,pp198-201)

ثانياً: تصميم نموذج مكاني لتصنيف منطقة الدراسة تبعًا لملاءمتها لعمليات التوسع للتنمية العمرانية :

تساعد أدوات نظم المعلومات الجغرافية التحليلية في مساعدة متخذي القرار، وذلك لوجود قواعد بيانات مكانية لأي منطقة لتحديد فئات الملائمة ، وكذلك تمييز النواحي الوصفية وتحويلها الى نماذج كمية، وضع الأوزان جدول (٨) عن البرامج الملحقة بنظم المعلومات الجغرافية ومنها 1AHP وتشير النتائج أن هذا النموذج أن كلما قل عن ٠,١ دل ذلك على الثبات وعدم التناقض وبتحليل معايير المنطقة تم عمل نموذج شكل (١٤) . واختبر هذا النموذج بتطبيق بعض المعايير المختلفة جدول (٩) تم تحديد هذه المعطيات وفقاً للدراسات السابقة، والأدوات التحليلية المختلفة من عمل Reclassify لإعطاء درجة ملائمة داخل أداةWeighted Overlay شكل (١٣)، من أجل للوصول إلى أفضل مناطق ملائمة لعمليات التوسع والتنمية العمرانية بمنطقة الدراسة شكل (١٥).

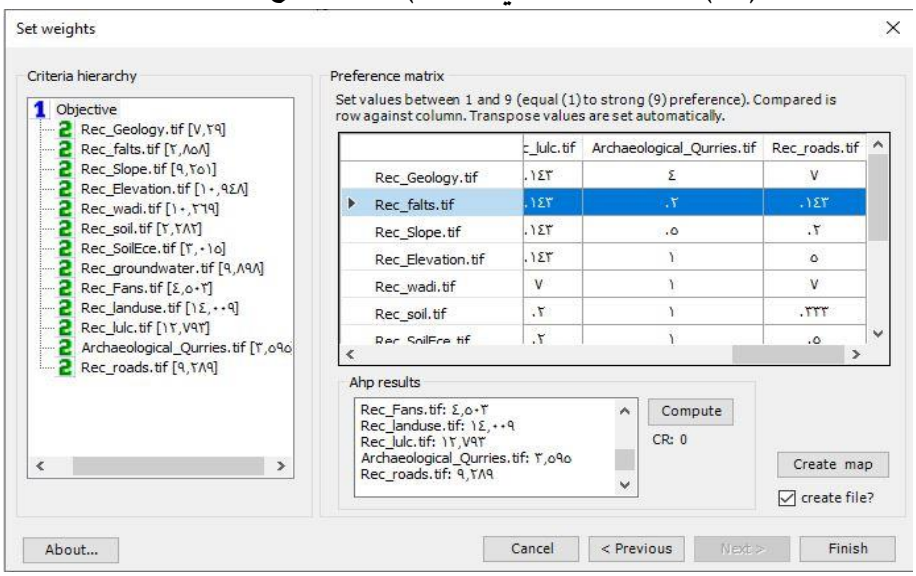
جدول (٨) تحليل AHP لمعايير

التكويناتالجيولوجية	كثافة الصدوع	الانحدار	الارتفاع	كثافة التصريف	نوع التربة	ملوحة التربة	المياه الجوفية	المراوح الفيضية	الغطاء الأراضي	استخدامات الأرض	مجاور +الآثار	الطرق
١	.١١	.١١	.١٤٣	٩	٦	.٥	.١١	٧	.١٤٣	.١٤٣	٤	٧
٩	١	.١٤٣	.١٤٣	.١١	٤	.٥	.١١	.٣٣	.١٤٣	.١٤٣	.٢	.١٤٣
٩	٧	١	٩	٩	.٢	.٢	.١١	.٣٣	.١٤٣	.١١	.٥	.٢
٧	٧	.١١	١	٧	٥	٥	٩	٦	.١٤٣	.١١	١	٥
.١١	٩	.١١	.١٤٣	١	٣	٤	.١١	٣	٧	٧	١	٧
.١٦٧	.٢٥	٥	.٢	.٣٣	١	.٣٣	.٣٣	.٣٣	.٢	.١٤٣	١	.٣٣
٢	٢	٥	.٢	.٢٥	٣	١	.٢	.٢٥	.٢	.١١	١	.٥
٩	٩	٩	.١١	٩	٣	٥	١	.١٤٣	.١٦٧	.١١	١	١
.١٤٣	٣	٣	.١٦٧	.٣٣	٣	٤	٧	١	.٢	.١١	١	.١٤٣
٧	٧	٧	٧	.١٤٣	٥	٥	٦	٥	١	٥	١	.١٤٣
٧	٧	٩	٩	.١٤٣	٧	٩	٩	٩	.٢	١	١	.٢
.٢٥	٥	٢	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١
.١٤٣	٥	٥	.٢	.١٤٣	٣	٢	١	٧	٥	٧	١	١

المصدر: من إعداد الطالبة بالاستعانة بالاداء Ahpداخل برنامج Arc map10.8

يتم تسطيب أداءة Ahp للحصول علي معايير الأوزان داخل برنامج ArcGISمن خلال الرابط :
https://www.arcgis.com/home/item.html?id=bb3521d775c94b28b69a10cd184b7c1f

شكل (١٢) اداة التحليل الهرمي (AHP) داخل برنامجArc map10.8



جدول (٩) البيانات المكانية ومعايير الملائمة وأوزان الطبقات.

المعيار	الوزن	الفئات	فئات الملائمة	الملائمة بالارقام (١-٥)
التكوينات والرواسب الجيولوجيا Geology	٧	تكوينات سراي طيبة	قليل جداً	١
		تكوين درنكة	قليل جداً	١
		تكوين المنيا	قليل جداً	١
		تكوين قرارة	قليل جداً	١
		رواسب البليوسين	عالي	٤
		رواسب البرينيل	متوسط	٣
		رواسب النيونيل	عالي	٤
		رواسب الأودية	عالي	٤
		رواسب المراوح الفيضية	عالي جداً	٥
		رواسب النيلية	عالي جداً	٥
كثافة الصدوع Fault density	٣	٠ – ٠.١٥	عالي	٤
		٠.١٥ –٠.٤١	متوسط	٣
		٠.٤١ – ٠.٦٨	قليل	٢
		٠.٦٨ –٠.٩٦	قليل جداً	١
		٠.٩٦–١.٥٢	قليل جداً	١
الانحدار Slope	٩	٠–٢	عالي جداً	٥
		٢–٨	عالي	٤
		٨–١٦	متوسط	٣
		١٦–٣٠	قليل	٢
		٣٠ فأكثر	قليل جداً	١
		أقل من ٦٠	عالي جداً	٥

الارتفاع Elevation	١١	من ٦٠ –١٠٠	عالي	٤
		من ١٠٠–١٥٠	متوسط	٣
		١٥٠ –٢٠٠	قليل	٢
		أكثر من ٢٠٠	قليل جدً	١

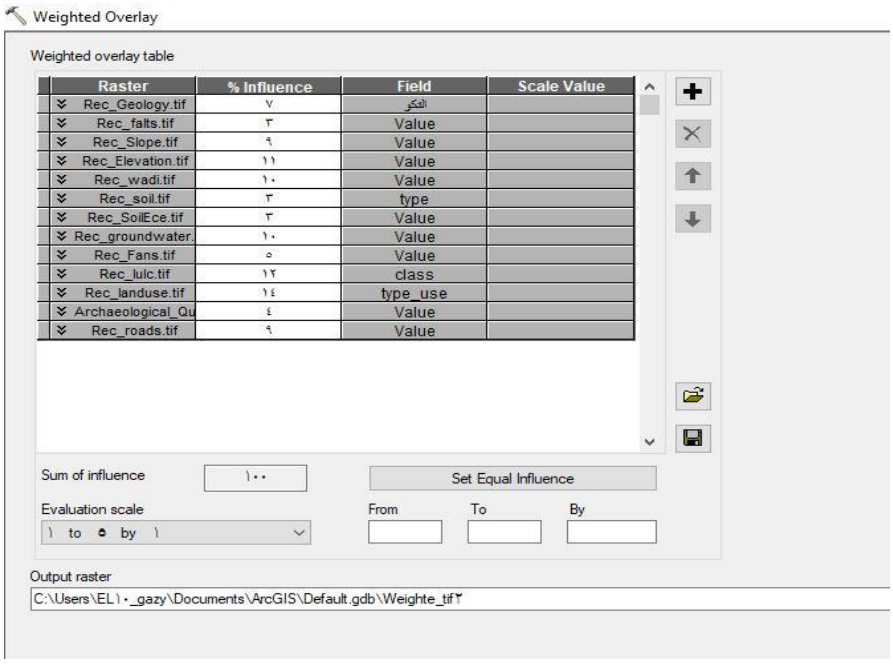
تابع جدول (٩) البيانات المكانية ومعايير الملائمة وأوزان الطبقات

المعيار	الوزن	الفئات	فئات الملائمة	الملائمة بالارقام (١–٥)
كثافة التصريف Drainage Density	١٠	٠ – ٠.٨	عالي جداً	٥
		٠.٨–١.٥	عالي	٤
		١.٥–٢.٤	متوسط	٣
		٢.٤–٢.٨	قليل	٢
		٢.٨–٣.٤	قليل جداً	١
نوع التربة Soil	٣	جروف صخرية	قليل جداً	١
		تربة جيرية	قليل جداً	١
		رمال طينية حصوية	عالي	٤
		التربة الحصوية والرملية الحصوية للمراوح	عالي جداً	٥
ملوحة التربة Soil salinity	٣	أقل من ٤	عالي جداً	٤
		٤ –٨	متوسط	٣
		٨–١٦	قليل	٢
		أكثر من ١٦	قليل جداً	١
المياه الجوفية Groundwater	١٠	ملائمة ضعيفة	قليل جداً	١
		ملائمة متوسطة	قليل	٢
		ملائمة عالية	عالي	٤
		ملائمة عالية جداً	عالي جداً	٥
المراوح الفيضية Alluvial fans	٥	رواسب المراوح الفيضية	عالي جداً	٥
الغطاء الأراضي LULC	١٢	صخور عارية	قليل جداً	١
		أرض جرداء	قليل	٢
		مناطق استصلاح زراعي	عالي	٤
		مناطق مبنية	عالي جداً	٥
		مسطحات مائية	متوسط	٣
		شجيرات	متوسط	٣
		نباتات صحراوية	قليل	٢
استخدامات الأرض Land use	١٤	كتلة عمرانية	عالي جداً	٥
		استخدامات خاصة	عالي جداً	٥
		أراضي زراعية	عالي جداً	٥

		مقابر	متوسط	٣
		أراضي صحراوية	قليل	٢
مناطق الأثرية والمحاجر Archaeological and Quarry	٤	مناطق الأثرية	قليل	٢
		المحاجر	قليل جداً	١
الطرق Roads	٩	الطرق الرئيسي	عالي	٤
		الطرق الفرعية	عالي جداً	٥
		الطرق الأقليمي	عالي	٤
		المحور	عالي جداً	٤

المصدر: من عمل الطالبة وفقاً للبيانات المكانية ومعيار الملائمة داخل برنامج Arc map10.8 .

شكل (١٣) الأدوات التحليل(Overlay Weighted) داخل برنامج ArcMap10.8



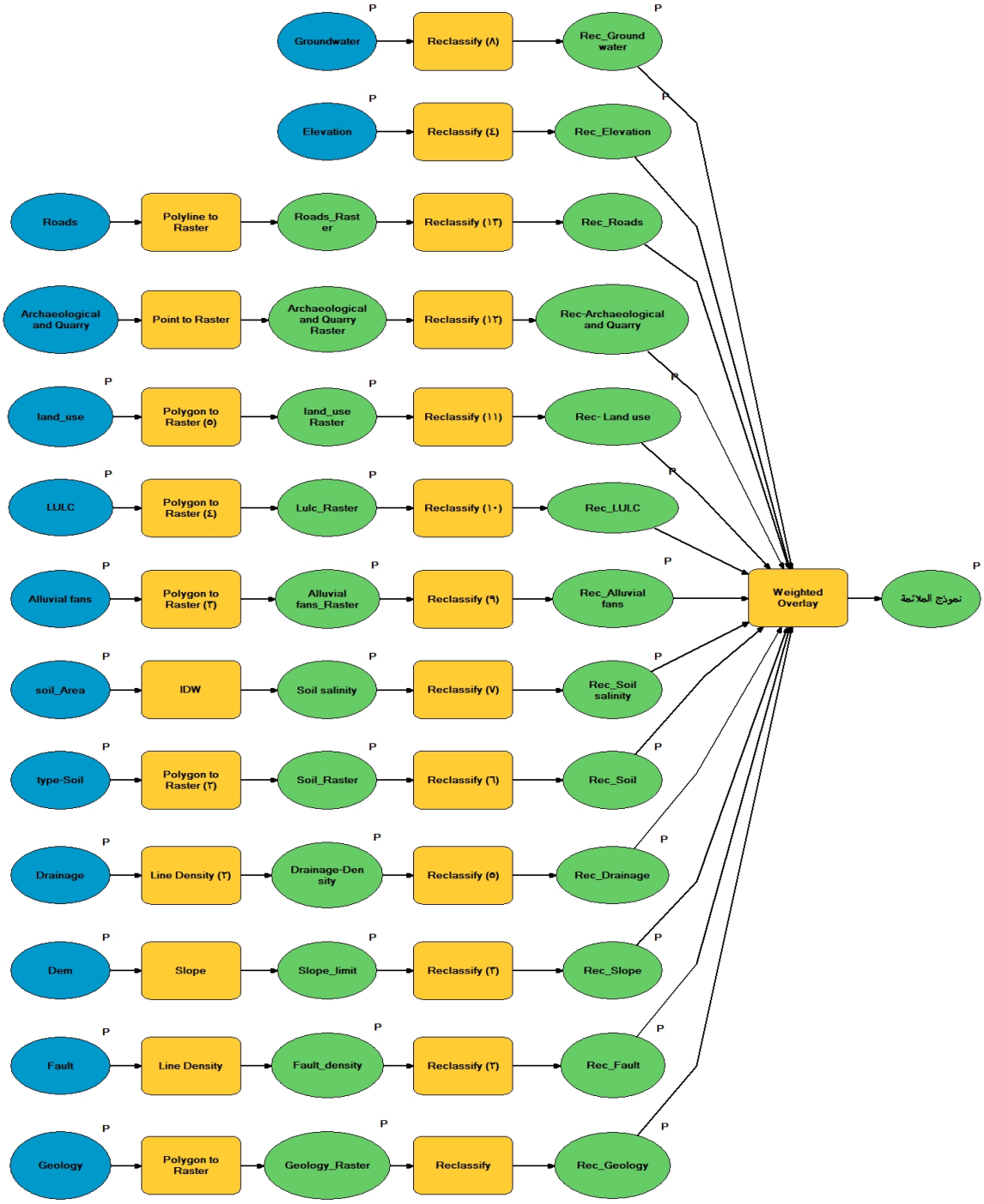
الخاتمة :

تمتلك المنطقة بعض مقومات التنمية لعمليات التوسع بالهامش الصحراوي ، ومع زيادة استخدام التقنيات الحديثة في عملية اتخاذ القرار كان لابد من الاعتماد علي مثل هذه التقنيات للعمل بشكل علمي.

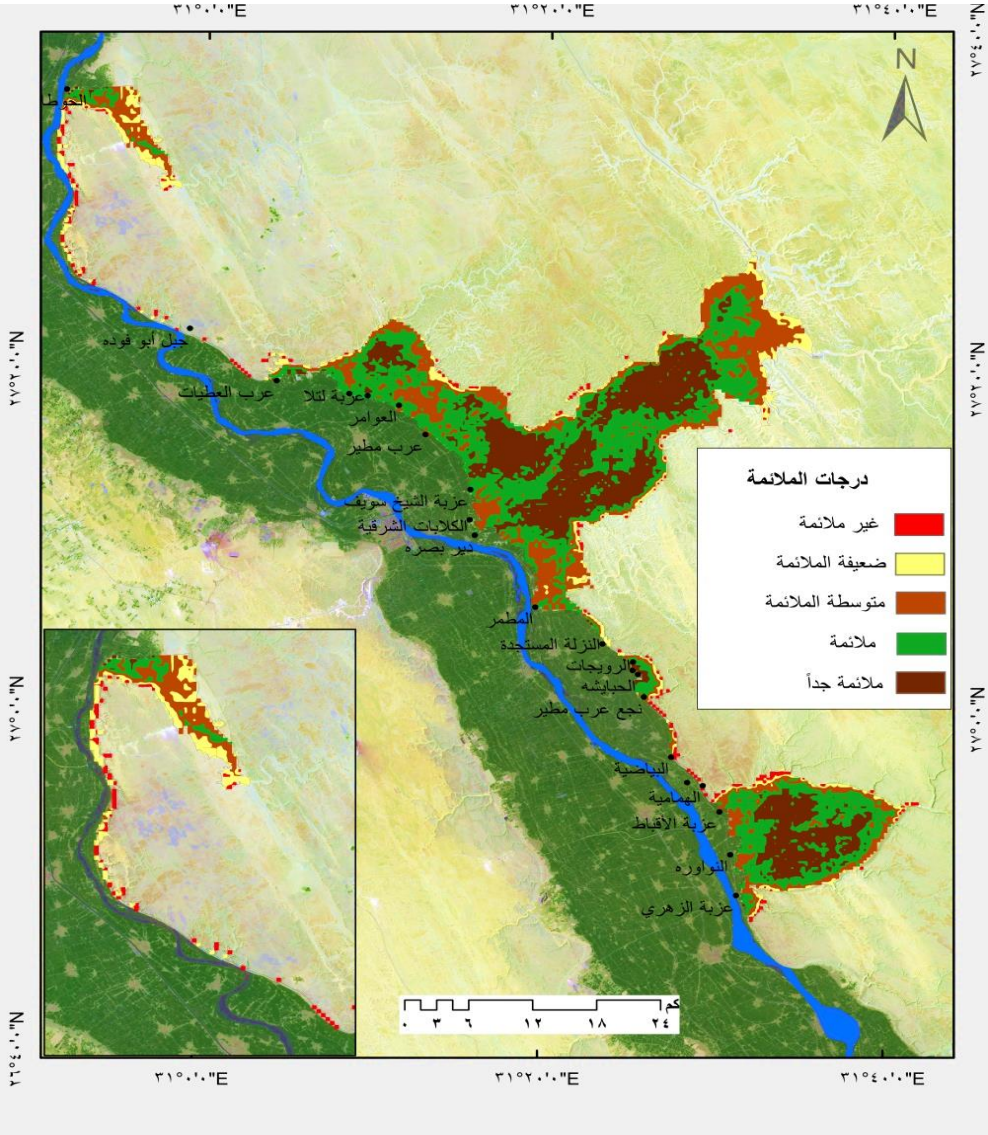
شكلت دراسة الخصائص الجيولوجية والبنيوية أهم الضوابط الطبيعية بالهامش الصحراوي، حيث تساعد في تحديد الخطر وحجمه وتأثيره علي مناطق التوسعات، فأن معرفة نوع الصخر ونظامه من العناصر المتحكمة في حركة السفوح ومن خلاله يمكن تحديد سرعة المواد المنقولة علي السفوح وأحجام هذه المواد، كما ان نوع الصخر وبنيته ودرجة صلابته من أهم العوامل المؤثرة في عمليات التجوية، كما تفيد دراسة البنية سطح المنطقة في الوقوف على مدي ملائمة هذا السطح لعمليات لتوسع في ضوء خصائصه البنيوية، وذلك لتجنب حدوث مشكلات بعد إتمام مشروعات التوسع بالمنطقة. فشملت المنطقة انتشار لتكوينات الزمن الثالث بنسبة ٣١,٩٣٪ ثم الزمن الرابع بنسبة ٦٧,٩٧ %. فيعد تكوينات سراي طيبة أقدم التكوينات الجيولوجية التابعة للإيوسين الأسفل . كما شكلت الخصائص التضاريسية عائقاً في عمليات التوسع حيث ظهورالحافة علي مسافة قريبة في الأجزاء الجنوبية مما أثر علي امتداد عمليات التوسع، وأثرت النواحي المناخية كعنصر تنموي حيث زيادة الاتجاه العام لدرجات الحرارة والتبخر ، وقل كل من المدي الحراري والتساقط بالمنطقة .وجاءت الجروف الصخرية بنسبة ٤٣,٦ % من مساحة منطقة الدراسة ، تليها التربة الحصوية والرملية الحصوية للمرواح الفيضية والمدرجات النهرية وسهول البيدمونت بنسبة ٣١,٦ %من مساحة منطقة الدراسة ، في حين تراوحت التربة شديدة الملوحة والتي تتراوح درجة الملوحة بها أكثر من (١٦) مساحة قدرها ٢٦,٥ كم٢ ما يعادل ٣,٣ % من مساحة المنطقة. وفيما يخص المياه الجوفية فجاءت نسبة المناطق المتحملة للمياه الجوفية بين العالية جدا بنسبة ٤,٣٣ % ، وعالية بنسبة ٥١,٧ % من مساحة منطقة الدراسة . كمت تضم منطقة الدراسة مجموعة من الطرق الرئيسية

والثانوية أهمها طريق الصحراوي الشرقي أو طريق الجيش يربط بين القاهرة - أسيوط بطول ٣٠٩ كليو متر، بالإضافية إلى عدد من المحور إلي ساهمت بربط الصحراوي الشرقي بالصحراوي الغربي مما يساهم في عمليات التوسع العمراني وخلق مجتمعات عمرانية جديدة كمحور ديروط ، ومحور منفلوط ، محور أبوتيج ، ومحور طما العلوي .

شكل (١٤) نموذج التنمية لعمليات التوسع بالمنطقة اعتماداً علي قواعد البيانات المكانية



شكل (١٥) درجات الملائمة المكانية للتوسع العمراني اعتماداً علي نموذج MCDA



المصدر:من إعداد الطالبة اعتمادا علي النموذج السابق باستخدام برنامجArc Map10.8

التوصيات :

١. عمل وسائل إنذار مبكر على الأودية التي تكررت بها السيول ، ومراعاة عمل المخرات بما يتناسب مع الخصائص الهيدرولوجية للأحواض بالمنطقة.
٢. الاستفادة من شبكة الطرق التي تمثل محاور سوء بشكل طولي أو عرضي لدعم عمليات التوسع والتنمية العمرانية بالمنطقة ، وعمل التأهيل لبعض الطرق؛ لتأثرها بالنقل الثقيل كالطريق الصحراوي الشرقي .
٣. حماية المواقع الأثرية ومواقع محاجر في الابتعاد عنها في عمليات التوسع العمراني بالمنطقة
٤. وضع نظم لإدارة المياه الجوفية مع التركيز على ترخيص المياه الجوفية وأسس الاستخدام الآمن (بفهم الوضع الهيدرولوجي وتحديد الخواص الهيدرولوجية للخزان) بعدم زيادة الكمية المسحوبة من الآبار ، والمتابعة الدورية لمناسيب ونوعية المياه والحفاظ على الخزان الجوفي من مصادر التلوث السطحي؛ حيث تبين من الدراسة الميدانية استخدام السحب الجائر للآبار، مما يؤثر بالسلب على زيادة ملوحة المياه الجوفية، وتدهور التربة.
٥. القيام بالدراسات اللازمة علي المنحدرات قبل مزاولة أي نشاط بشري أو البناء أسفلها ، وذلك بهدف تحديد عامل الأمان لتلك المنحدرات والذي يقيس مقاومة القص بالنسبة لإجهاد القص ومن ثم تحديد مدي ثبات المواد علي المواد علي المنحدرات واقتراح المعالجات المناسبة قبل الشروع في تنفيذ المشروعات المختلفة . بالإضافية إلي إنشاء خريطة تحدد عليها المواقع الانهيالات الأرضية وذلك لتجنب تلك الأماكن أثناء التفكير في عمليات التوسع والتنمية العمرانية المستقبلية.

٦. تدريج السفوح بعد عمليات الحفر والتمهيد لانحدرات السفوح ، حتي تصل إلي زواية الاستقرار "وزاوية استقرار علي المنحدرات هي ٣٨° "، وذلك عن طريق إزالة الصخور أو ازلة الكتل الكبيرة الواقعة علي جوانب المنحدرات والتي يتوقع سقوطها أو انزلاقات بين الحين والأخر باستخدام الكركات أو تدريجة في صورة مدرجات مائلة ارتفاع كل واحد منها لا يزيد عن خمسة أمتار. وتتناسب هذه الطريقة في المناطق التي تعرضت ومازالت تتعرض لعمليات الحفر والتنقيب وبالاخص بمنطقة الهمامية والعقال والنواورة . مع توفير ميول وقنوات تصريف علي سطحها لمنع تسرب مياه الأمطار داخل صخور المنحدرات خاصة الصخور القابلة للتساقط ، حيث يعد التشبع بالماء وزيادة ضغطة من أهم المسببات الانهيالات الناجمة عن الماء.

المراجع :

أ. المراجع العربية :

١. أحمد سالم صالح (١٩٩٩) ،السيول في الصحاري نظرياً وعملياً ، دار الكتاب الحديث ، القاهرة .
٢. كريم مصلح صالح (١٩٩١)، الحافة الجنوبية لهضبة الجلالة البحرية – دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة قسم الجغرافيا – كلية الأداب – جامعة عين شمس .

ب. المراجع الانجليزية :

1. Banai, R. (1993). Fuzziness In Geographical Information Systems: Contributions From The Analytic Hierarchy Process. International Journal Of Geographical Information Science, V(4) ,315-329.
2. Carver, S. J. (1991). Integrating Multi-Criteria Evaluation With Geographical Information Systems. International Journal Of Geographical Information System, O (3),321-339 .
3. Elkadeem, M. R., Younes, A., Mazzeo, D., Jurasz, J., Campana, P. E., Sharshir, S. W., & Alaam, M. A. (2022). Geospatial-Assisted Multi-Criterion Analysis Of Solar And Wind Power Geographical-Technical-Economic Potential Assessment. Applied Energy, 322, 119532 .
4. Liu, D., Kong, X., Zhou, B., Tian, Y., Liu, Y., & Wang, H. (2019). Spatial Optimization Of Rural Settlement Relocation By Incorporating Inter-Village Social Connections Under Future Policy Scenarios. Transactions In Gis,23(4,)688-704.
6. Helal,S.,(1996): Stratigraphic , Paleontoligic And Paleo Ecologic Studies On The Eocene Rocks Between Luxor And Minia ,Nile Valley, Egypt , Ph.D.,Fac.Sci., Ain Shams Univ.
7.Malczewski, J. (1999). Gis And Multicriteria Decision Analysis. John Wiley & Sons.
8. Mansour,H.H., (1969): The Geology Of The Environs Of Assiut ,(Drunk And Wadi Eimo Areas) ,M.Sci.,Fac.Sci.,Assiut,Univ.
9. Saaty, T. L. (1990). The Analytic Hierarchy Process. Planning, Priority Setting, Resouce Allocation. In: Rws Publications. University Of Pittsburgh .
10. Sahani, N. (2019). Assessment Of Ecotourism P

المراجع العربية :

1. أحمد سالم صالح (١٩٩٩)، السيول في الصحاري نظريًا وعمليًا، دار الكتاب الحديث، القاهرة.
2. كريم مصلح صالح (١٩٩١)، الحافة الجنوبية لهضبة الجلالة البحرية – دراسة جيومورفولوجية، رسالة ماجستير غير منشورة قسم الجغرافيا – كلية الآداب – جامعة عين شمس.

ب. المراجع الإنجليزية :

1. Banai, R. (1993). Fuzziness in Geographical Information Systems: Contributions From The Analytic Hierarchy Process. International Journal of Geographical Information Science, V(4), 315-329.
2. Carver, S. J. (1991). Integrating Multi-Criteria Evaluation With Geographical Information Systems. International Journal of Geographical Information System, O(3), 321-339.
3. Elkadeem, M. R., Younes, A., Mazzeo, D., Jurasz, J., Campana, P. E., Sharshir, S. W., & Alaam, M. A. (2022). Geospatial-Assisted Multi-Criterion Analysis of Solar and Wind Power Geographical-Technical-Economic Potential Assessment. Applied Energy, 322, 119532.
4. Liu, D., Kong, X., Zhou, B., Tian, Y., Liu, Y., & Wang, H. (2019). Spatial Optimization of Rural Settlement Relocation By Incorporating Inter-Village Social Connections Under Future Policy Scenarios. Transactions in GIS, 23(4), 688-704.
6. Helal, S. (1996). Stratigraphic, Paleontologic, and Paleoecologic Studies on the Eocene Rocks Between Luxor and Minia, Nile Valley, Egypt, Ph.D., Fac.Sci., Ain Shams University.
7. Malczewski, J. (1999). GIS and Multicriteria Decision Analysis. John Wiley & Sons.
8. Mansour, H. H. (1969). The Geology of the Environs of Assiut (Drunk and Wadi Eimo Areas), M.Sci., Fac.Sci., Assiut University.
9. Saaty, T. L. (1990). The Analytic Hierarchy Process. Planning, Priority Setting, Resource Allocation. In: RWS Publications. University of Pittsburgh.

10. Sahani, N. (2019). Assessment of Ecotourism Potentiality in Ghnpca, Himachal Pradesh, India, Using Remote Sensing, GIS, and MCDA Techniques. Asia-Pacific Journal of Regional Science, 623-646.
11. Schumm, S.A. (1959). Evolution of Drainage Systems and Slope in Badland at Perth Amboy, New Jersey, Geol. Soc. America Bull., No. 67.
12. Storemyr, P.E., Bloxam, T., Kelany, A.J., Harrell, R., Yousri, and E.S., Fathy (2007). Quarry Scapes Report: Risk Assessment and Monitoring of Ancient Egyptian Quarry Landscapes, Geological Survey of Norway.otentiality In Ghnpca, Himachal Pradesh, India, Using Remote Sensing, Gis And Mcda Techniques. Asia-Pacific Journal Of Regional Science,623-646
13. Schumm,S.A.,(1959): Evolution Of Drainage Systems And Slope In Badland At Perth Amboy ,New Jersey, Geol .Soc.America Bull., No 67.
14. Storemyr,P.E.,Bloxam,T.,Kelany,A.J.,Harrell,R.,Yousri and E.S., Fathy (2007): Quarry Scapes report : Risk assessment and Monitoring of Ancient Egyptian Quarry Landscapes, Geological survey of Norway.

Hierarchical Analysis to Identify Areas Suitable for Urban Expansion Operations in the Desert Margin East of Asyut Using Remote Sensing Techniques and Geographic Information Systems

Mary Mokhtar Morris
Department of Geography and GIS - Faculty of Arts - Assiut University - Egypt

Received: 25th January 2024
Revised: 25th February 2025
Accepted: 25th February 2025

Key Words:
MCDA (Multiple Criteria Decision Analysis), AHP (Process Hierarchy Analytical), Weight analysis, Possibilities of urban expansion and development

Abstract
The study aims to identify areas suitable for urban expansion in the desert margin east of Asyut, due to their various components, by applying the MCDA (Multiple Criteria Decision Analysis) model using remote sensing (through spectral indicators) and geographic information systems. This research included 13 layers that represent the suitability criteria for the region, which represent the geographical controls on expansion processes in the region, and the use of the AHP (Process Hierarchy Analytical) between the various MCDA techniques to determine the weights of the layers to determine the suitability areas. The study concluded by identifying an area of 265 km2 with a very high potential for development and urban expansion in the region. Therefore, the researcher recommends the optimal exploitation of the areas identified in the desert margin area east of Asyut Governorate.

ملحق (١) مساحات التكوينات والرواسب الجيولوجية بمنطقة الدراسة

الزمن	العصر	التكوين	السمك (بالمتر)	المساحة (كم٢)	% من إجمالي المساحة
الزمن الرابع	الهولوسين	طمي النيل الحديث	٩-٢٠	٣.١	٠.٣٨
		رواسب المراوح الفيضية		٢٥١.٥	٣١.١
		رواسب الأودية		٢٧٥	٣٤.٠٣
	البليستوسين	رواسب النيونيل	٧٠ -١٠٠	٨.٦	١.٠٦
		رواسب البرنيل (رمل قنا)		١١.٣	١.٤
الزمن الثالث	البليوسين	طمي – رمل – حصي	٥٠ -٦٠	١٨٩.٨	٢٣.٥
	الإيوسين أوسط	تكوين قرارة (طبقات من الحجر الجيري الناعم الحبيبات والمارل الطفلي والمارل الرملي الغني بحفريات النيموليت)	١٧٠	١١.٥	١.٤٢
	الإيوسين أسفل	تكوين المنيا (طبقات من الحجر الجيري الأبيض إلى رمادي يتداخل مع طبقات من الحجر الجيري الطباشيري الغني بحفريات النيموليت)	١٤٠	٣٦.٨	٤.٥
		تكوين درنكة (طبقات متبادلة من الحجر الجيري الكتلي الغني بدرنات الحجر الجيري السيلكي)	٢٠٠	١١.٤	١.٤١
		تكون سراي طيبة (طبقات رقيقة من الحجر الجيري والمارلي دولوميتي في بعض الأجزاء غني بعقد الصوان والحفريات)	٣٠٧	٩	١.١
	الإجمالي			٨٠٨	١٠٠

المصدر: من إعداد الطالبة اعتماداً على خريطة كونكو الجيولوجية ١:٥٠٠.٠٠٠ لوحة أسيوط NG36 NW 1987، ودراسات (Said,1962 – Mansour et al ,2000–Helal,1996–Kenawy,et al,1988)، وبتحليل PCA على المرئيات الفضائية للمنطقة ، وتم قياس المساحات آلياً باستخدام برنامجArc Map10.8

ملحق (٢) خصائص شبكات التصريف الأحواض منطقة الدراسة

الحوض	نسبة التشعب المرجح	كثافة التصريف	تكرار مجاري	معدل النسيج الطبوغرافي
الحمول	٣.٥٨٥	٢.٣٦	٥.٠٦	٤.٥٥
أبو الشيح	٣.٠١	٢.٥٠٥	٦.١٤	٣٨.٣٥
هرمينا	٨.١٦	٢.٢٨	٤.٤٤	٥.٨٤
الهمامية	٢.٧٨	٢.٩	٣.١٦	١.٠٧
العقال قبلي	٢.٨٦	٢.٣٨	٤.٧	١.٧٤
سيدي علم الدين	٣.٢	٢.٤٤	٤.٤٤	٢
إيمو قبلي	٥.٥٤	٢.٢٧٦	٥.٦٥	٨.٧٥
نجع عرب مطير	٦.٤٨	٣.٠٢٦	٥.٨	٣.٣
نقب أبو الحسين	٣.٨٩	٢.٩٧	٤.٩٥	١.٨٥
دير تاسا	٥.٢٥	٢.٩١	٤.٨	١.٧١
صلاح الدين	٣.٠٤	٢.٧٣	٥.٧٣	٣.٧٥
إيمو بحري	٦.٥٦	٢.٥٠٢	٦.١٦٨	١٧.٨٥
الأسيوطي	٤.٢٥٤	٢.٤٦٥	٦.٠٣	٦١.٨
الكلابات	٤.٣٢	٣.٠٤	٤.٦١	١.٨٤٦
الشيخ سويف	٣.٥٨	٢.٨٦٢	٥.٣٧	٧
عرب مطير	٦.٨٦	٢.٤٩١	٤.٧٩	٥.٠١
العوامر	٤.١٧	٢.٦٢	٥.٠١	٤.٣١
الإبراهيمي	٤.٧٨	٢.٥٠٤	٥.٨١	١٢.٣٥
عرب القداديح	٥.٩٣	٢.٨٤	٤.٣٢	٢.٠٤
الجبراوي	٤.٩٦	٢.٤٩٦	٦.٥٦	١٦.٢٨
العمراني	٣.٥٩	٢.٤٩٨	٦.٦١	٢٤.٢٢
أبو فؤدة	٣.٠٥	٢.٥	٤.٥	١.٦١٣
بني شقير	٢.٦٥	٢.٣١٧	٤.٨٣	٢.٨٤
دمنهور	٣.٩٥	٢.٣١١	٤.٥٥	٢.٢٥
المعابدة	٢.٤٥	٢.٦٣	٦.٨٢	٣.٣٤
بني قرة	٣.٢٤١	٢.٢٨١	٥.٥٥	٢.١١
بني زايد بوق	٣.٤٩٢	٢.٥١	٦.٢٣	٥.٢١
نبع قصير العمارية	٤.١١	٢.٢٣	٥.١٨	٢.٢٣
دير القصير	٢.٥٩	٢.٢٠٦	٣.٨٢	١.٣
مسارة	٢.٩١	٢.٥٢٦	٥.٣٣	٣.٤٨
بني يحي بحري	٤.٨٥٦	٢.٥٣٥	٦.٣٣	٥.٠٣٥
شلش	٢.٧٤	٣	٨.٢٣	٢.٣٣
الحوطا	٣.٥٤	٢.٣٧٧	٥.٧٤	٣.٠٢

المتوسط	٤.١٣	٢.٥٦	٥.٣٧	٧.٩
الانحراف المعياري	١.٤	٠.٢٥	٠.٩٧	١٢.٢٤

المصدر: اعتمادا على شبكة التصريف المرقمة من DEM، وتم ذلك باستخدام برنامج ArcMap10.8

ملحق (٣) العوامل الهيدرولوجية لأحواض منطقة الدراسة

الأحواض	زمن التباطؤ (دقيقة)	زمن التركيز (ساعة)	زمن التصريف (ساعة)	سرعة الجريان (كم/ساعة)	حجم الجريان (ألف/م^{٣})
الحمول	٢.٢٢	١	٠.٢٧	١٨	٢٩٧٠٥.٦
أبو الشيح	٢٥.٢٤	٢.٧	٠.٥٧	٢٦.٥	٦٤٨٣٧٣.٥
هرمينا	١.٩	٠.٦	٠.١٨٤	١٩.٣	٢٩٨١٦.٧٥
الهمامية	٠.٥	٠.١٦	٠.٠٦٩٥	٢٥	٤٠٨٥.٧٨
العقال القبلي	٠.٢٥	٠.١١١	٠.٠٤	٢٨.٨٢	٣١٤٩.٩٥
سيدي علم الدين	٠.٣١	٠.١٤	٠.٠٥١	٢١.٤٣	٤٠٨٥.٧٨
إيمو قبلي	٣.١	٠.٦١	٠.١٧٦	٢٦.٢٣	٤٩٣٠٣.٥٧
نجع عرب مطير	٠.٧٥	٠.١٦	٠.٠٧	٢١.٩	٧٦٤٨.٢١
نقب أبو الحسين	٠.٦٨	٠.٣٤	٠.١٣٤	١٥.٦	٥٨٥٦.٠٤
دير تاسا	٠.٥٣	٠.٢٢	٠.١	٢٠.٤٥	٤٥٥٤.٧٥
صلاح الدين	٠.٩٢	٠.١٦٣	٠.٠٦٨	٣٣.١	٩٥٨٦.١٥
إيمو بحري	٨.٣٤	٠.٨	٠.٢	٤٠	١٧١٦٠١.٧٢
الأسيوطي	٤٨.٢	١٣.٩	٢.٠٣٥	٩.٢٤	١٨٧٧٩٤٧.٣١
الكلابات	٤.٩	٠.٢١	٠.٢٨	٣١	٧٨٤٥.٦٢
الشيخ سويف	٤.١٣	٠.٤١	٠.١٦٣	٢٨	٤١٨٧٦.٧٤
عرب مطير	٣.١٢	١.٢	٠.٤	١٣.٧٥	٣٥٥٠.٨٦
العوامر	٢.٥	١.٦	٠.٥٦	٨.٧٥	٢٥٠٧٨.٥١
الإبراهيمي	٩.٤٤	٣.٥	١.١	٩	١١٩٨٩٥.٨٧
عرب القداديح	١.٧٥	٠.٤٤	٠.٢١١	٢٠.٤٥	١٠٥٢٨.٨١
الجبراوي	١٤.٣	١.٨	٠.٦٤	١٢.٨	١٥٦٩٥٩.٨
العمراني	٢٤.٧١	١.١	٠.٣٥	٤٣.٢	٣١٣٨٦٧.٣
أبو فؤدة	٠.٥٨	٠.١٢	٠.٠٦٣٥	٢٩.٢	٣٧٦٧.٨٣
بني شقير	١.٢	٠.١٧	٠.٠٨	٣٥.٣	٨٩٨٥.٢٣
دمنهور	١.٠١٥	٠.٣٢	٠.١٦١	١٩.١	٧٠٢١.٧
المعابدة	٠.٩٥	٠.٠٦٥	٠.٠٣	٨٤.٦	٧٤٧٨.٢٩
بني قرة	٠.٣٦	٠.٠٥	٠.٠٢٣٥	٥٠	٣٠٥٠.٥
بني زايد بوق	٢.٣٦	٠.٢٧	٠.١٢٤	٢٩.٦	١٨٧٣٧.١٥
نبع قصير العمارية	٠.٦٦	٠.١١٧	٠.٠٦٣١	٢٩.٠٦	٤٥٥٤.٧٥

دير القصير	٠.٤١	٠.١	٠.٠٥٣	٣٠	٢٩٥٠.٥
مسارة	١.٥٤	٠.٢٤	٠.١٢	٢٤.٦	١١٣٢٥.٠٥٢
بني يحي بحري	٢.٢٦	٠.١١	٠.٠٥٥	٦٣.٦	١٦٦١٥.٨٥
شلش	٠.٣٣	٠.٠٦	٠.٠٣٤	٣٣.٣	٢١٢٥.٨٢
الحوطا	١.٥	٠.٣٦	٠.١٨٤	٢٣.٦	٩٣١٣.٨٦
المتوسط	٥.١٨	١.٠٠	٠.٢٦	٢٨.٠١	١١٠٧٠٣.٠٣
الانحراف المعياري	٩.٧٧	٢.٤٠	٠.٣٨	١٥.٢	٣٣٥٧٠٢.٦٨

المصدر: من إعداد الطالبة اعتماداً على المعادلات الخاصة بحساب كل عامل من العوامل