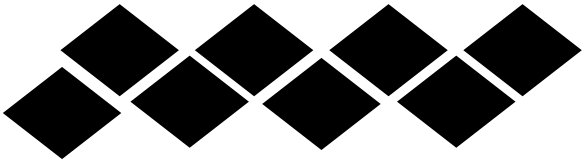


الجيومورفولوجيا الحضرية وأثرها في تغير استخدامات الأرض بمدينة اسوان باستخدام تقنية نظم المعلومات والاستشعار عن بعد

د. محمد الحسين محمد حسن

أستاذ الجغرافيا الطبيعية المساعد

قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية

كلية الآداب، جامعة أسوان

DOI: 10.21608/qarts.2022.110774.1319

مجلة كلية الآداب بقنا (دورية أكاديمية علمية محكمة)

مجلة كلية الآداب بقنا – جامعة جنوب الوادي – العدد ٥٣ (الجزء الأول) يوليو ٢٠٢١

الترقيم الدولي الموحد للنسخة المطبوعة ISSN: 1110-614X

الترقيم الدولي الموحد للنسخة الإلكترونية ISSN: 1110-709X

موقع المجلة الإلكتروني: https://qarts.journals.ekb.eg

الجيومورفولوجيا الحضرية وأثرها في تغير استخدامات الأرض بمدينة اسوان باستخدام تقنية نظم المعلومات والاستشعار عن بعد

إعداد

د. محمد الحسين محمد حسن

أستاذ الجغرافيا الطبيعية المساعد

قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية

كلية الآداب–جامعة أسوان

d.elhussein44@yahoo.com

الملخص باللغة العربية:

تناول البحث تحليل العلاقة بين نمو واستخدامات الأرض والخصائص التضاريسية في مدينة اسوان عن طريق دراسة الخصائص الجيولوجية والتضاريسية، ومن ثم تحليل الخريطة الكنتورية من خلال عامل الارتفاع والانحدار في مدينة اسوان واثر ذلك على استخدامات الأرض بها، و يعد استخدام الأرض وتغير الغطاء الأرضي جانبا رئيسيا من الضغط على موارد الأراضي المحدودة بمنطقة الدراسة التي تحركها عوامل طبيعية وبشرية مختلفة لاسيما النمو السكاني، وقد تبين عدم وجود تماثل في نمو وتوزيع استخدامات الأرض على الوحدات الجيومورفولوجية والتضاريسية للمنطقة من خلال تحليل مجموعة من المؤشرات الجيومورفولوجية الحضرية المؤثرة في نمو واستدامة المدينة بدلالة مدى تماثل نمو المدينة وعلاقتها بطبوغرافية المنطقة، وكذلك تأثير الخصائص التضاريسية على استخدامات الأرض السكنية والسياحية والخدمية والزراعية، اضافة الى تقييم قابلية أراضي المنطقة للتعرض للأخطار الجيومرفولوجية نتيجة عدم تماثل نموها الحضري واستخدامات الأرض المتغيرة فيها.

الكلمات المفتاحية: الجيومورفولوجيا الحضرية، استخدامات الأرض، الضوابط التضاريسية، المؤشرات الطبيعية، النمو الحضري، الأخطار الجيومورفولوجية.

أولًا: المُقدِّمة:

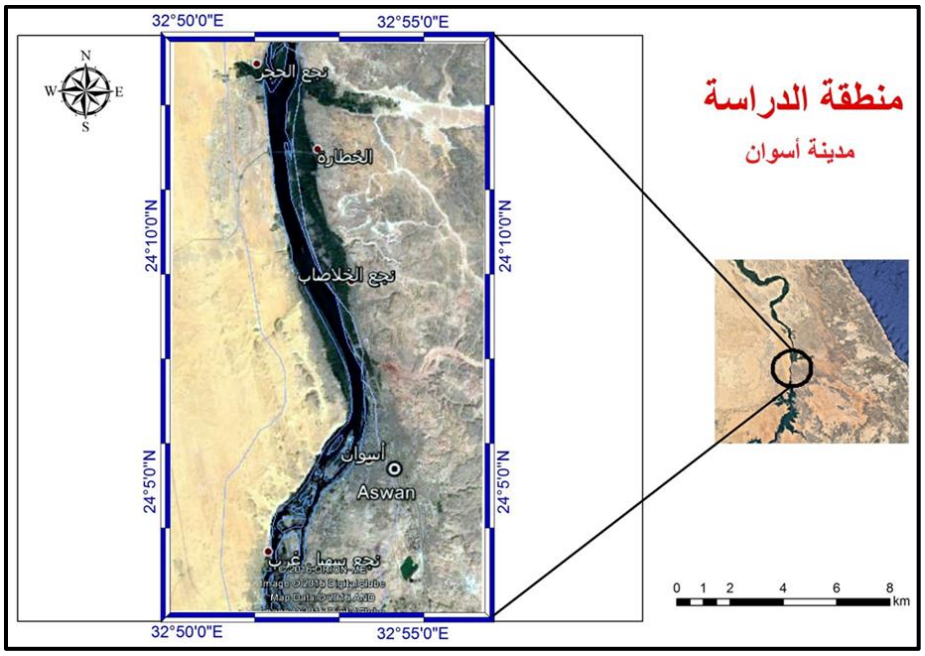
يقع مركز ومدينة اسوان في اقصى جنوب وادي النيل في مصر ضمن اقليم جنوب الصعيد بين دائرتي عرض ً ٥٩ َ٠٦ ٢٤ ° : ً٠٨ َ٢٠ ٢٤° وخطي طول ٠٧ َ٥٤ ٣٢ ° – ً ٢٢، َ٥٣ ،٣٢ ° شرقا، ومدينة اسوان عاصمة المحافظة، وتعد بذلك بوابة مصر من جهة الجنوب وحلقة الربط بين شطري وادي النيل –شماله وجنوبه، كما انها تعد نقطة الاتصال بين مصر وافريقيا، وترتفع حوالى ٩٠متر فوق مستوى سطح البحر، وتبعد ٩٠٠ كم جنوبا عن مدينة القاهرة بمساحة اجمالية تقدر بنحو (١١٩٤٧.٦كم٢)، وبكتلة عمرانية تقدر بنحو ٨٩٥٨ فدان تمثل ٥٠٪ من جملة مساحة الكتلة العمرانية بالمحافظة وإجمالي عدد سكان ٤٢٥٦١٩ نسمة ،كما يرتكز مركز ومدينة اسوان فوق جزء ضيق من السهل الفيضي لوادي النيل و مجموعة من الجزر الصخرية والهضاب والفوالق المتقطعة نتيجة العمليات التكتونية التي اصابت المنطقة خلال تاريخها الجيولوجي.

وتعاني مدينة اسوان في عمليات التوسع الحضري نتيجة التحكم الطبوغرافي الذي ارتبطت به منذ نشأتها حيث تؤثر خصائص السطح تأثيرا كبيرا على شكل ونمط استخدام الأرض بالمدينة واتجاهات نموها الحضري بها، كما لعبت التضاريس المحلية أو السمات الجيومورفولوجية دورًا مهمًا للغاية في نمو المدينة وتوجيه نموها الحضري.

وقد حددت جيومورفولوجية الأرض لمدينة اسوان نمط استعمالات الأرضي وبالتالي عملت على تشكيل مورفولوجيتها، وساهمت هيئة سطح الأرض في توجيه نمط بناء المساكن بالمدينة من حيث الحجم، واسلوب البناء والتوزيع الجغرافي للمباني، واثرت بشكل فعال في توجيه التوسع العمراني واتجاه وامتداد الطرق وخطوط المياه والصرف

الصحي ومصارف السيول، واسهمت في تداخل واختلاط انماط استخدام الأرض في المدينة، واثرت بشكل مباشر في صعوبة الخدمات التي ارتبطت بأخطار جيومورفولوجية تهدد انماط استعمال الأرض فيها من آن لآخر؛ الامر الذي ساعد على كونها تمثل حالة جيدة لدراسة اثر التضاريس على عملية التوجيه لاستخدام الأرض والتوسع الحضري بحكم امتلاكها العديد من المقومات الطبيعية والموارد البيئية المختلفة

وتتميز مدينة اسوان بأهمية جيدة من الناحية المكانية والجغرافية منذ القدم بحكم موقعها في اقصى جنوب مصر حيث نالت شهرة عالمية لما تضم من معالم اثرية وسياحية وبيئة طبيعية خاصة بعد بناء السد العالي فيها، مما جعلها منطقة متميزة في جنوب مصر سوف تسمح بالتغير الموجه والاستغلال الامثل لأراضيها في المستقبل.



شكل (١) موقع منطقة الدراسة

ثانيًا: أهمية البحث:

تأتي اهمية الدراسة في الوقت الذي يعزي فيه سوء استخدام الأرض لمدينة اسوان طبقا للضوابط التضاريسية ونموها الغير موجه في بعض المواقع، مما يسبب خلل في الخدمات وخطورة في انماط الاستغلال، لذلك كانت هناك حاجة ملحة لدراسة أثر التضاريس المحلية على انماط استخدام الأرض في مدينة اسوان والقرى المحيطة لها، ومن ثم حصر المشاكل الموجودة والناجمة عن التخطيط غير السليم ووضع استراتيجية الاستخدام الامثل مع مراعاة الاخطار الطبيعية والجيومورفولوجية التي قد يسببها الاستخدام غير الموجه.

ثالثًا: مشكلة البحث:

تمثلت مشكلة الدراسة في معاناة مركز اسوان للتوسع الحضري والتعدي على أراضيه وزيادة النمو العمراني، وسوء تخطيط استخدام الأرض نتيجة الضوابط التضاريسية التي تحيط بالمدينة والتباين الطبوغرافي له خاصة مع ضيق السهل الفيضي لوادي النيل عند اسوان وارتفاع مناسيب الأرض للحافة الشرقية او الغربية المطلة على النيل مباشرة وقسوة الصخور النارية وانتشار الصدوع والفوالق وصعوبة استخدام الأرض للامتداد العمراني والنشاط البشري وتأثر الخدمات نتيجة الميول والانحدارات الشديدة اضافة الى الاخطار الناجمة عن الانهيارات الصخرية والسيول وزحف الرمال والزلازل.

رابعا: فرضية البحث:

تتنوع الاشكال التضاريسية في منطقة الدراسة نتيجة البنية الجيولوجية والخصائص الليثولوجية للصخور مما عكس تأثيرهما على استخدامات الأرض والنمو الحضري بمركز ومدينة اسوان

خامسا: حدود البحث:

يقع مركز اسوان في جنوب مصر على نهر النيل ويشمل مركز اسوان مدينة اسوان وقرى ابو الريش والخطارة وغرب اسوان والكوبانية، والشلال، ومدينة اسوان الجديدة، وقرية كركر، ويحدها من جهة الشمال الحدود الادارية لمركز دراو ومن الجنوب امتداد بحيرة السد العالي ومن الغرب الهامش الصحراوي الغربي لوادي النيل ومن الشرق حافة الهضبة الشرقي لنهر النيل

سادسا: الهدف من البحث:

تهدف الدراسة إلى التعرف إلى العوامل الطبيعية المؤثرة في استخدام الأرض لمركز ومدينة اسوان، ودور الجيومورفولوجيا الحضرية في طبيعة تحليل وتفسير نمو المدينة وتوسعها عبر مراحل نشأتها حتى الوقت الحاضر، واعطاء صورة كاملة وشاملة لأثر التضاريس على استخدام الأرض بالمدينة وتجاوز المشاكل الناجمة عن الاخطار الجيومورفولوجية نتيجة الاستخدام الخاطئ، ومن ثم تحديد الاستخدام الامثل للأراضي بهدف الاستفادة الناجحة حاليا ومستقبلا.

وكذلك انشاء خريطة للتوجيه الحضري طبقا للضوابط التضاريسية وايضاح مفاهيم جديدة يمكن الاعتماد عليها في عملية التخطيط للمدينة من خلال الاستفادة بتقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لتوضيح الرؤيا الشاملة للمنطقة بما يواكب المتطلبات المستقبلية لها.

سابعا: منهج الدراسة والاساليب:

تعتمد الدراسة على **المنهج التحليلي** لرصد اهم الضوابط التضاريسية اعتمادا على الصور الجوية والخرائط الطبوغرافية والجيولوجية وذلك من خلال استخدام

المعلومات والبيانات والاحصاءات المنشورة من قبل الجهات الرسمية في محافظة اسوان، وكذلك **المنهج الوصفي** لدراسة الاشكال التضاريسية المحلية والجيومرفولوجية التي يتعذر وجودها على الخرائط او المرئيات الفضائية. ثم **المنهج الاقليمي** الذي يتناول دراسة الضوابط التضاريسية داخل أطار اقليمي مكاني لدراسة انماط الاستخدام وتكراريتها، وكذلك **المنهج التاريخي** لدراسة تطور انماط الاستغلال البشري في الماضي والحاضر.

ثم الاسلوب الكمي الاحصائي، حيث استعان البحث ببعض الاساليب المتبعة في الدراسات الجغرافية وجاء في مقدمتها دراسة المعاملات الاحصائية والتحليل الاحصائي في قياس العلاقة بين الضوابط التضاريسية ونمط استخدام الأرض.

وكذلك الدراسة الميدانية وتعد هي الركيزة الاساسية لجمع البيانات بمنطقة الدراسة خاصة وان الباحث من ابناء المنطقة فكانت الدراسة متكررة شبه يومية حيث يتم جمع البيانات من خلال القياسات الميدانية ومعلومات المؤسسات والدوائر الحكومية المختلفة وديوان المحافظة فضلا عن التقارير والبحوث والنشرات من الجهات التنفيذية.

ثامنا: مصادر الدراسة:

تعددت وسائل البحث لاستخلاص نتائج علمية دقيقة، ولتقييم النتائج التي يمكن الحصول عليها والمقارنة بينها للوقوف على التغير، منها الاطلاع على الدراسات السابقة او الخرائط والمرئيات الفضائية، ونماذج الارتفاعات الرقمية، وإجراء الدراسة الميدانية ثم كتابة البحث.

أ- **الخرائط والمرئيات الفضائية:**

تم الاعتماد على الخرائط الطبوغرافية والجيولوجية والمرئيات الفضائية التالية

١- الخرائط الجيولوجية مقياس ١: ٥٠٠.٠٠٠ هيئة المساحة الجيولوجية ١٩٨٧.

٢- الخرائط الطبوغرافية التي انتجت من الحملة الفرنسية ١٨٨١.

٣- الخرائط الطبوغرافية ١: ٥٠.٠٠٠ مصلحة عموم المساحة المصرية ١٩٠٦ .

٤- الخرائط الطبوغرافية ١: ٢٥٠٠٠ اعوام ١٩٢٧، ١٩٤٤ ،١٩٨٧ الهيئة العامة للمساحة.

٥- الخرائط الطبوغرافية ١: ١٠.٠٠٠ انتجت عام ١٩٣٤، الهيئة العامة للمساحة.

٦- الصور الفضائية ١٩٧٢ Land Sat بدقة ٣٠ متر MSS هيئة المساحة الامريكية SGS.

٧- الصور الفضائية ١٩٨٦ Land Sat بدقة ٣٠ متر TM هيئة المساحة الامريكية USGS.

٨- الخرائط الطبوغرافية ١ :٥٠.٠٠٠ التي انتجت ١٩٩٠هيئة المساحة المصرية .

٩- الصور الفضائية ٢٠٠١ Land Sat بدقة ١٥ متر هيئة المساحة الامريكية USGS.

١٠- الصور التي تم رفعها من موقع Google Earth لعام ٢٠٢٠ بدقة ٥٠ سم Pixel.

ب- الدراسات السابقة:

دراسات اهتمت بالجيومورفولوجيا الحضرية وتغير استخدامات الأرض بصفة عامة؛ ومنها دراسات اجنبية وعربية فعلى سبيل المثال دراسة:

١- دراسة *sharma padmini panni, and monica 2014* التوسع العمراني السريع وانعكاساته على الجيومورفولوجيا: دراسة قائمة على الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية والتي ركزت على آثار التوسع الحضري على الجيومورفولوجيا في مدينة جواليور التاريخية بالهند.

٢- دراسة Donald R. Coats 2019 الجيومورفولوجيا الحضرية، التي تناولت فهوم مبادئ الجيومورفولوجية للمخطط البيئي في تصميم واستخدام المناطق الحضرية.

٣- دراسة Fajar Yulianto 2020 الديناميات المكانية والزمانية استخدام الأراضي / تغير الغطاء الأرضي ورسم خرائط مخاطر الفيضانات في مناطق الاودية بمدينة جاوة الغربية ، إندونيسيا، والتي تناولت فهم طبيعة خصائص الفيضانات السابقة والخصائص المحتملة للفيضانات التي قد تحدث بالمنطقة.

٤- دراسة Doutor Pedro Cabral 2014 تحليل استخدام الأراضي الحضرية وتغييرات غطاء الأرض: دراسة حالة في بحردار ، إثيوبيا والتي تناولت فهم الديناميكيات المكانية والزمانية لاستخدام الأراضي الحضرية والتغيرات في الغطاء الأرضي والعوامل الدافعة لها بشأن النمو الحضري لاتخاذ القرار من خلال تطبيق أدوات نمذجة تغير استخدام الأراضي والجغرافيا المكانية.

٥- دراسة K. E. NOBLE 1985, تصنيف القدرة على استخدام الأراضي بمنطقة خليج هوك الجنوبي، نيوزيلندا ، وكان الهدف من هذه الدراسة هو تقديم وصف تفصيلي لكل من القدرة على استخدام الأراضي، وتصنيف القدرة لخليج هوك الجنوبي.

٦- دراسة Edited by Louis Loris , 2019 رصد تغير استخدام الأراضي والنمذجة باستخدام بيانات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد لمقياس مستجمعات المياه في تايلاند والتي ركزت على رصد تغير استخدام الأراضي والنمذجة باستخدام بيانات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد لمقياس احواض المياه في تايلاند.

٧- دراسة Chaoxu Wan Renzhi Liu Si Chengping, 2020 تقييم ملاءمة استخدام الأراضي للتنمية الحضرية باستخدام نهج الحوسبة اللينة القائم على نظم

المعلومات الجغرافية: دراسة حالة لوادي إيلي ، الصين والتي تناولت تقدير إمكانات الأرض للاستخدامات البديلة للأرض مع مراعاة مجموعة واسعة من المعايير القائمة على العوامل البيئية والاجتماعية.

٨- دراسة Itzy Gail Segundo Mitai, 1992 حول العلاقة بين الأشكال الجغرافية واستخدامات الأراضي في البيئات الاستوائية الجافة باستخدام نظام المعلومات الجغرافية والإحصاءات متعددة المتغيرات حيث تناول بحثه جيومورفولوجية العلاقة الكمية بين التضاريس واستخدام الأراضي في منطقة شديدة التعقيد جغرافيًا.

ومن الدراسات العربية على سبيل المثال:

١- دراسة **سامر النوايسة، واخرون** ٢٠١٨م التقييم الجيومورفولوجي لأراضي حوض وادي الغفر لأغراض التوسع العمران والتي هدفت إلى إجراء تقييم جيومورفولوجي لأراضي حوض وادي الغفر لأغراض التوسع العمراني بناءً على قابلية تعرضها للأخطار الجيومورفولوجية، والمتمثلة في انجراف التربة، والفيضانات، والانزلاقات الأرضية.

٢- دراسة معراج **بن نواب مرزا ٢٠٠٩** م أثر التنمية على التغيرات المكانية بمدينة مكة المكرمة، تناول فيها تأثير دور المظاهر الطبوغرافية في اتجاه محاور المدينة مكة المكرمة.

٣- دراسة **يونس هندي الدليمي**، ٢٠١٧م، الجيومورفولوجيا الحضرية ودورها في تطور المراحل الجيومرفولوجية لمدينة القائم دراسة مقارنة منذ النشأة حتى عام ٢٠١٧ باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، حيث تناول أثر الجيومورفولوجيا الحضرية في التطور المورفولوجي لمدينة القائم بالعراق، وتبين ان لها الدور الاكبر في كشف ومتابعة وتحليل وتفسير تطور المدينة وامتدادها

٤- دراسة، عثمان **محمد غنيم** ٢٠١٨م دور العامل الطبوغرافي في تشكيل وتوجيه انماط التنمية الحضرية في مدينة السلط بالأردن، والتي تناولت اهمية العوامل الطبوغرافية في تحديد انماط التنمية وتوجيه نمط المساكن من حيث الحجم واسلوب البناء والتوجيه الجغرافي.

أولًا: الضوابط الليثولوجية:

أ- التوزيع الجغرافي للتكوينات الجيولوجية بمنطقة الدراسة:

للتركيب الصخري والبنية الجيولوجية انعكاساته ات على عمليات استخدام الأرض والتوسع العمراني واتجاه محاور الطرق واستخراج الثروات المعدنية، وأهم التكوينات الجيولوجية هي:

تكوينات الزمن الاول:

تغطي صخور الزمن الاول مواقع واسعة بمدينة اسوان تقدر بنحو ٥٩٧٣.٨ كم٢ بنسبة ٥٠٪ من مساحة المنطقة حيث تظهر في جنوب المدينة ولجنوب الشرقي منها في احياء المحمودية والعقاد وكذلك الجهات القريبة من النهر في احياء الخالدية وكرور والشلال وهي صخور بلورية قاسية شديدة الصلابة معظمها من الجرانيت وتكمن أهميتها الاقتصادية فى وجود المعادن الفلزية مثال مناطق حديد أسوان والذهب

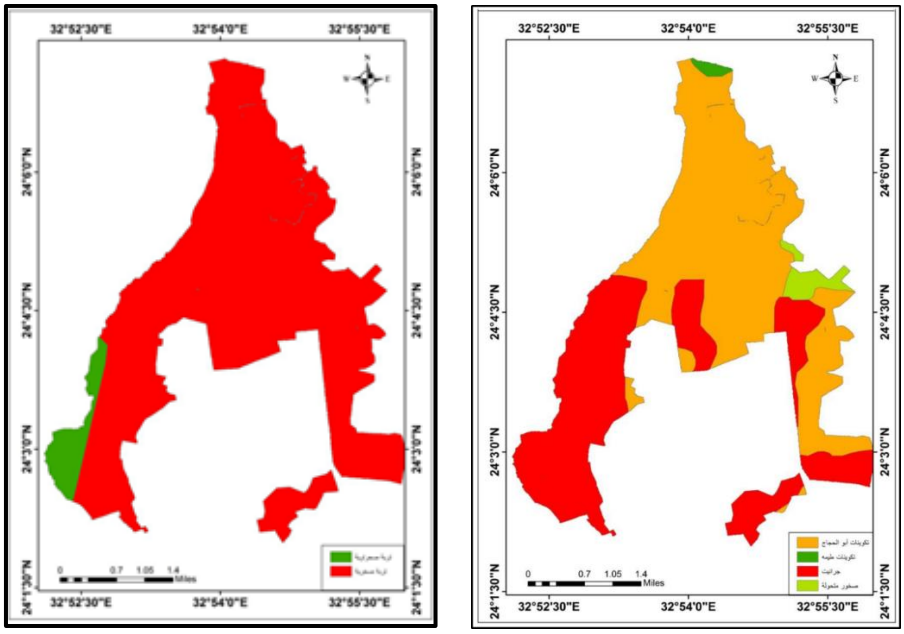
تكوينات الزمن الثاني:

تشمل صخور الحجر الرملي النوبي التي تنتمي الى عصر الكريتاسي الاسفل وتعد خزانات للمياه الجوفية حيث تعتمد عليها التجمعات العمرانية التي تبعد عن نهر النيل، وتنتشر الصخور الرملية في مواقع متعددة من المنطقة لتشكل نحو ١٥٪ من

مساحة المدينة حيث تظهر في شمال وشرق المدينة اسفل التجمعات السكنية لمناطق الصداقة، ونجع الشيخ عيسى، ونجع العمراب، وحول مصب وادي ابو عجاج والجزيرة وابو الريش ونجع الشيمة، كما تغطي معظم المواقع غرب النيل في مواقع غرب سهيل وغرب اسوان والخزان ومدينة اسوان الجديدة وتستمر شمالا حول وادي الكوبانية وبنبان.

تكوينات الزمن الثالث:

تشمل صخور الحجر الجيري الإيوسيني الصلب المتماسك الذي يغطي المناطق الغربية لمنطقة الدراسة لتشمل قرى غرب اسوان ومدينة اسوان الجديدة ويمتد حتى هضبة سن الكداب غربا وهي تغطي مساحة ١١٩٤.٧٦كم٢ بنسبة ١٠٪ من جملة التكوينات السطحية



المصدر: من اعداد الباحث اعتمادا على الخريطة الجيولوجية للمنطقة مقياس ١: ٥٠٠٠٠٠

شكل (٢) أ- التكوينات الجيولوجية، ب- انواع التربة بمنطقة الدراسة

رواسب الزمن الرابع:

تضم المدرجات والرواسب الفيضية على جانبي نهر النيل ذات مناسيب مختلفة وتتألف من الحصى والرمال والرواسب المفككة والكونجلوميرات والطمي وبعض الرواسب الرملية والجيرية وتغطي مساحة ٢٩٨٦.٩ كم ٢ بنحو ٢٥٪ من جملة التكوينات السطحية بالمنطقة وهي تشمل المواقع الملاصقة لمجرى النيل وبطون الاودية والمصاطب الفيضية في الجانب لغربي للنيل بالإضافة الى الكثبان الرملية وطمي النيل.

ب- تصنيف الصخور حسب مقاومتها وتوجيهها لنمط الاستغلال:

أولا: الصخور النارية والمتحولة:

تمثل الصخور النارية والمتحولة الأساس الذي ترتكز علية كل التكوينات المتعاقبة خلال العصور الجيولوجية، وتغطي نحو٥٣.٢٪ من منطقة الدراسة، وتعد الصخور النارية والمتحولة صخور الاساس في منطقة الدراسة، والاكثر انتشارا وهي أقدم انواع الصخور؛ حيث ترجع الى الزمن الأركي او ما قبل الكمبري وتنحصر اهميتها في احتوائها على بعض المعادن كالذهب والتلك وبعض مواد البناء كالجرانيت والرخام كما تتميز هذه الصخور بالصلابة والتبلور وقلة المسامية وعدم تسريها للمياه ومن أكثر انواع تلك الصخور انتشارا بمنطقة الدراسة هي:

١- **صخور الجرانيت:** يعد الجرانيت صخراً صلباً قادراً على البقاء لأزمنه طويله، ويكثر وجوده في أسوان والصحراء الشرقية، وهو من الأحجار البركانية، يتميز بتعدد ألوانه وقد يكون أبيض أو رمادي أو ورديا او بنياً أو أصفر، والغالب هو اللون الوردي يرجع الى اواخر الزمن الأركي وربما الى بداية الزمن الباليوزوي "٤٧٠ مليون سنة "(*El-Ramly,CP.Cit,1973,P.66*) وتنتشر صخور الجرانيت في اجزاء كثيرة

من مدينة اسوان الذي يتواجد على السطح خاصة في الجزر الصخرية للشلال كما ينتشر الجرانيت الاحمر والاسود جنوب المدينة، وبرغم صعوبة عمليات حفر اساسات المباني أو المرافق أو خطوط الصرف إلا ان عامل أمان المباني أو المنشآت فوقها كبير بسبب صلابتها، وتتركز صخور الجرانيت في احياء المحمودية، والعقاد، والخالدية ، ونجع كرور ،وعزبة العسكر ، والخالدية الجديدة، ومدينة ناصر وحي عشماسون، وجبل تاقوق، وجزر الشلال (هيسة، الفنتين، سهيل، فيلة، عواض، سلوجة، غرب اسوان).

تتميز هذه التكوينات بصعوبة النحت المائي بها، وأيضاً وعورة وتضرس مناطق هذه التكوينات كما تنتشر بها الصدوع والفوالق التي كانت سببا في خلق مناطق وعرة ابتعدت عنها المباني والمساكن بسبب شدة انحداراتها وصعوبة تضرسها.

تتعرض صخور الجرانيت منها والدقيق لعمليات التجوية التي تجعلها تتخذ صورا متعددة فقد تظهر على شكل كتل شبه كروية، او متوازية السطوح اذا ما تعرضت للتجوية والتذرية، وكثيرا ما تتعرض للتقشر نتيجة ارتفاع درجة الحرارة في اسوان وتغيرها، وما يتبعها من انكماش وتمدد (Hume,*W.F.1960,Vol,1,P,161*) ويستغل الكثير منها كمحاجر مكشوفة للجرانيت كما هو الحال في محاجر المحمودية، وشرق حي العقاد وطريق الشلال .

ويتميز جرانيت اسوان بتحمله لعوامل النحت والتعرية اكثر من الصخور الرسوبية ويستخدم هذا النوع من الصخور استخداماً واسعاً بالمنطقة ويعتبر ذو أهمية اقتصادية كبيرة حيث يستخدم كأحجار للبناء ، وفي واجهات المساكن وأيضاً في المنازل كالسلالم والمطابخ، كذلك استخدم الجرانيت منذ زمن بعيد فى صناعة المسلات ، وتوجد أهم

محاجر الجرانيت القديمة بأسوان في موضعين أحدهما في جنوب المدينة على بعد نحو كيلومتر واحد متر منها والاخر في شرق الجندل الذي تقوم عليه هناك محاجر أخرى أصغر للجرانيت في جزيرتي الفانتين وسهيل ومواضع أخرى، وقد أشارت النصوص المصرية القديمة في عهد الاسرة السادسة إلى محاجر الجرانيت في أسوان والفانتين، كما أشارت إلى محجر في أبهت لم يتعرف عليه.(عزة عبد الله ٢٠١٧)

١- **السيانيت *Syenite*:** نسبة الى *Syene* الاسم البطلمي لمدينة اسوان وهو من الصخور الواسعة الانتشار وخاصة في منطقة الجندل الاول ويكثر بصفة خاصة في المنطقة الواقعة الى الجنوب الشرقي من اسوان وعلى طول امتداد الجانب الشرقي من الطريق بين اسوان والشلال كم تتألف منه الجزر الصغيرة المنتشرة فيكما بين جزيرة سهيل وخزان اسوان

٢- **الديوريت:** من أنواع الحجارة البركانية وهو صخر حبيبي متبلور ذو لون رمادي داكن أو ذو لون ضارب إلى الخضرة. يتألف من فلسبار feldspar وبيوتيت biotite وهورنبلند hornblende وغيرها، وهو يشبه الجرانيت granite ولكنه أشد منه دُكنة، ويستخدم في تشييد المباني، ويتواجد في مواقع متفرقة من مدينة اسوان حيث يشكل حافة الهضبة الغربية لمنطقة كيما وفي احياء المحمودية، والشيخ هارون وفي الجانب الغربي لمنطقة السيل، ويعتبر الديوريت من الاحجار الرئيسة التي اعتمدت عليها الحضارة الفرعونية في نشأة تماثيلها ومعابدها، ويرجع استعمال الديوريت إلى العصر الحجري الحديث.

٣- **البجماتيت:** هو صخر خشن الحبيبات يتكون من بلورات كبيرة الحجم بدرجة غير عادية حيث قد يصل طول البلورة الواحدة إلى بضعة أمتار ، ويوجد البجماتيت عادة في أجسام عروقية أو أسطوانية الشكل أو على هيئة أجسام بيضاوية أو دائرية أو

كتل مدورة في صخور الجرانيت ويظهر كعدسات صغيرة بين المساكن في مواقع المنشية الجديدة ، ونجع كرور وعزبة المحطة وجنوب حي العقاد، كما تظهر تلك الصخور بين المساكن كعقبات تحيطها المباني لصعوبة تكسيرها والبناء عليها.كما تنتشر السدود والقواطع التي تسير في صورة خطوط مستقيمة نحو الجنوب الغربي بتداخلات مع الحجر الاسواني السماقي *Sycnite– Porphyry* في الجانب الشرقي من اسوان بالقرب من طريق الشلال (*Baii,J.,op.cil,1907.p86*)

٤- **البازلت:** صخر ناري قاعدي دقيق التحبب نسيجه ناعم جداً لا يمكن رؤية بللوراته، يتكون من البيروكسين والفلسبار البلاجيوكلازى، ينتشر فى مواقع عديدة من أسوان، يتباين لونه من الرمادي الداكن المشوب بالخضرة إلى اللون الأسود، وتبدو بروزات البازلت فى المناخات الحارة باللون الأبيض،

٥- **النيس والشيست:** نشأت هذه الصخور عن التحول الإقليمي الذي اثر على منطقة اسوان، عند درجات حرارة منخفضة وضغط مرتفع نسبيًا. عن طريق الحركات التِكتونية المستمرّة، وهي صخور صعدت إلى السطح بفعل الحركات التكتونية التي اصابت المنطقة ، أو بفعل التأكُّل البطيء للطيات التي تعلوها ومع ذلك تكتسب صخور النيس قوة ومتانة وقد استغلت كثيرا كأحجار للبناء في المناطق المرتفعة شرق اسوان وتنتشر صخور النايس والشست بوفرة في مناطق متفرقة من الجندل الأول كما هو الحال في اشرق اسوان ، وعلى ضفتي النهر وفي السواحل الجنوبية لجزيرتي سهيل والهيسا كما يوجد شيست الميكا والهورنبلند في مواضع متفرقة من جزيرة الهيسا (أبو العز ١٩٩٩٩ ص١٨٠) وفي احياء مواقع منشية النوبة ، والسيل القديم ، كما ينتشر حول خور عواضة والحكروب وعزبة حمور وفي الجانب الشرقي من طريق الشلال، ومن السهل التعرف على هذه الصخور لطبيعتها الصفائحية

ثانيًا: الصخور الرسوبية:

تتميز منطقة الدراسة بتعقد تركيبها الجيولوجي فبالإضافة الى الصخور النارية والمتحولة السابقة توجد الصخور الرسوبية المتنوعة بسمك يصل الى ٨٠٠ متر فوق الصخور الاركية السابقة وترجع الصخور الرسوبية الى الكريتاسي والبلايوسين والإيوسين بالإضافة الى رواسب الزمن الرابع بعصريه البلايوستوسين والهولوسين، وقت تأثرت كل هذه الصخور بحركات التصدع والارتفاع والنحت حيث تظهر على شكل طبقات في الجهة الشمالية الشرقية لمدينة أسوان وتمتد حتى جبل السلسلة شمالا ، كما تمتد على طول الجهة الغربية لنهر النيل من خزان اسوان حتى وادي الكوبانية وتواصل امتدادها شمالا الى ادفو، وتنقسم الصخور الرسوبية إلى أربع أقسام حسب شدة الصلابة وتأثيرها في توجيه استخدام الأرض والانشطة البشرية بالمنطقة .

١- **الحجر الجيري:** يتكون أساسا من معدن الكالسيت ت ويتباين في ألوانه ونسيجه وأصله، ويعد من أشد أنواع الصخور الرسوبية صلابة بمنطقة الدراسة، وتغطي الصخور الجيرة مساحات كبيرة في الجانب الغربي لنهر النيل وتظهر في قرى غرب اسوان مع تبادلت من الحجر الرملي، وقد استغلال مدينة اسوان الجديدة وتستمر مكاشفها غربا حتى حافة الهضبة الغربية لسن الكداب.

٢- **الحجر الرملي النوبي :** ، وتأتي صخور الحجر الرملي في المرتبة الثانية من حيث شدة صلابة الصخور الرسوبية بمنطقة الدراسة ، ويصل اقصى سمك لهذه الصخور من واقع المجسات التي تم عملها سنة ١٩٧٢ الى ٤٠٠ متر غرب اسوان واقلها ما بين ٣٠ – ٩٥ شرق اسوان في المناطق التي تنتشر بها الصخور النارية والمتحولة كما هو الحال في الجزء الممتد من وادي العلاقي جنوبا حتى وادي ابو صبيرة شمالا (***El-Ramly,CP.Cit,1973,PP.94-95***) ويرجع اختلاف سمك الحجر

الرملي في منطقة الدراسة الى اختلاف ظروف الإرساب من ناحية وارتفاع صخور القاعدة من ناحية ثانية وتأثر الاقليم بالحركات التكتونية من ناحية ثالثة وتغطي الصخور الرملية مناطق عديدة من مدينة اسوان وقراها حيث تتركز في القسم الشمالي من مدينة اسوان في مناطق الصداقة الجديدة والسيل الريفي، والجزيرة ووادي ابو عجاج ، وتمثل العمود الفقري لحافة الهضبة الشرقية لنهر النيل حيث ترتكز عليها مناطق الامتداد العمراني قري ابو الريش قبلي وبحري وتستمر شمالا حتى حدود مركز دراو، كما تظهر الصخور الرملية في غرب اسوان من خلال الحافة الغربية المطلة على النيل ويزداد توغلها غربا في صورة تلال متقطعة تواصل امتدادها حتى حافة هضبة الصحراء الغربية سن الكداب وتستمر شمالا حتى مدينة اسوان الجديدة ووادي الكوبانية لتواصل امتدادها في قرى بنبان وفارس والرمادي جنوب ادفو . وترتكز على تلك الصخور التجمعات السكنية لقرى غرب اسوان وغرب سهيل، واسوان الجديدة وقرى وادي الكوبانية.

وقد ساد استخدام الحجر الرملي كمادة للبناء منذ زمن بعيد وبنيت منه بعض الاثار وخاصة آثار جزيرة فيله، كما كان لهذه الصخور دورا مهما في النمط العمراني للمناطق العشوائية في مدينة اسوان وخاصة منطقة السيل الريفي، والحكروب والجزيرة وابو الريش لاستخدام الحجر الرملي في بناء المساكن بشكل واسع كبديل للطوب الحراري او الطوب اللبن نتيجة وفرته وصلابته في البناء

ج- علاقة الارتباط بين درجة صلابة الصخور ونمط استخدام الأرض:

تسبب التحضر في تغير سطح الأرض وبالتالي تباين في نمط استخدام الأرض بمنطقة اسوان، وارتبطت عمليات التنمية والتوسع الحضري بالوضع القائم للصخور بها

على مدى تاريخ التوسع الحضري للمنطقة خاصة بعد انشاء السد العالي مع نهاية ستينات القرن الماضي حيث تمركز الاستخدام السكني على ضفتي النيل والجزر الصخرية للشلال خاصة بعد عمليات تهجير سكان النوبة القديمة من ضفاف النيل جنوب اسوان (بحيرة السد حاليا) حيث لجأت التجمعات السكانية للمناطق الصخرية الصلبة التي تقيها من الاخطار او فيضان النهر.

كما فرضت طبيعة سطح الأرض في اسوان وبالأخص الضيق الشديد للسهل الفيضي الذي لا يتجاوز عشرات الامتار في بعض المواقع الى لجوء السكان لأنشاء التجمعات البشرية فوق مناطق الهضاب والتلال الصخرية حيث ارتبطت بالصخور الصلبة بالرغم من قساوتها ووعورتها وشكلت نسيح عمراني غير منظم يغلب عليه نمط الاستغلال العشوائي في كثير من المواقع والاحياء بسبب صعوبة التخطيط والتنظيم نتيجة شدة الميول والانحدارات احيانا، وصلابة الكتل الصخرية وقساوتها احيانا اخرى.

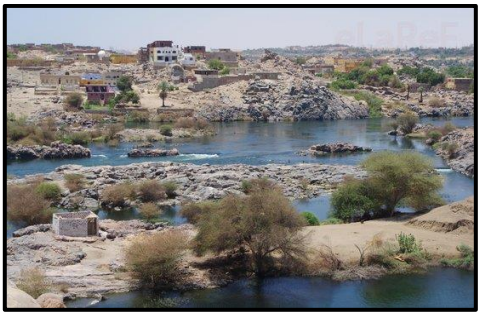
لم يكن ببعيد كذلك الاستخدام السكني للتجمعات العمرانية والقرى والنجوع على منحدرات حواف هضاب الحجر الرملي النوبي شرق او غرب النيل في احياء ونجوع الحكروب والجزيرة وابو الريش، وقرى غرب اسوان التي اتخذت من تلك الحافات كمأوى لها نتيجة ضيق الوادي وكذلك ارتفاع اسعار الأرض في الشريط الفيضي الضيق واتخذت صخور الحجر الرملي لبناء المساكن كمادة خام تميزت بصلابتها ووفرتها وتخفيضها لدرجة الحرارة داخل تلك المساكن.

بطبيعة الحال هناك ارتباط واضح بين نمط استغلال الأرض للتعدين في مواقع تواجد الخامات والرواسب المعدنية كما هو الحال في محاجر اقتلاع صخور الجرانيت والرخام المنشرة في مواقع كثيرة داخل مدينة اسوان وعلى اطرافها، وكذلك مواقع تعدين

رواسب الحديد في شرق المدينة، ومناجم الطفلة واكسيد الحديد في شمال المدينة بمناطق ابو الريش بحري ونجع وادي ابو صبيرة.

ارتبطت كذلك مواقع الاستخدام السياحي وخاصة نمط السياحة البيئية والاثرية بأماكن المعابد القديمة والجزر الصخرية للشلال واتخذت من بعضها محميات طبيعية ، كما هو الحال في جزر الشلال مثل سالوجا وغزال ، ومحمية الجزء الأدنى من حوض وادي العلاقي ، ومعابد فيلة ، والفنتين ، والمسلة الناقصة ، ومعبد كلابشة وغبرها.

فيما يخص نمط الاستخدام الزراعي الذي ارتبط بالشريط الفيضي الضيق الذي لا يتجاوز عرضه عن ١٠٠: ٥٠٠ متر حيث التربة الخصبة والرواسب النهرية في مواقع قليلة شمال المدينة على ضفة النهر بقرى الجزيرة وابو الريش والخلاصاب ، وبهريف ، والخطارة ، وفي الضفة الغربية المقابلة بقرية غرب اسوان وقرى الكوبانية .



صورة (١) اثر الصخور في توجيه نمط استخدام الأرض باتجاه المرتفعات

د- تحكم البنية الجيولوجية في نمط الاستخدام:

لعبت البنية في توجيه نمط استخدام الأرض بالمنطقة دورا مهما ، فمن خلال دراسة الخريطة الجيولوجية وتحليل الصور الجوية والدراسة الميدانية لنظم الانكسارات والالتواءات التي تعرضت لها منطقة اسوان خلال تاريخها الجيولوجي والذي نتج عنها

ظهور تضاريس معقدة نتيجة العديد من الطيات والفوالق بمنطقة الدراسة والتي كانت سببا رئيسيا في توجيه نمط النمو الحضري لمدينة اسوان، حيث ارتبطت عمليات التوسع بالمناطق الهضيبة وتحكمت التلال في نمو العشوائيات السكنية عليها وارتبطت كثير من الاحياء السكنية بالالتواءات الموجبة بعيدا عن الأراضي المنخفضة ذات الالتواءات السالبة او حتى خطوط الفوالق المنخفضة تجنبا من اخطار السيول او مخلفات الصرف الصحي وانجراف المياه نحوها .

كما يؤيد الباحث راي جون بول *Ball, j, 1907.* والفرنسي فورتو *Fourtau,1915.* في المنطقة؛ اللذان يريا ان المنطقة ارتبطت في تكوين مورفولوجيتها بخطوط صدوع طولية من الشمال الى الجنوب موازية لنهر النيل كانت سببا في تكون اودية أخدوديه ضيقة نتجت عنها ظهور تلك الكتل الصخرية الناتئة التي استغلت في التوسع الحضري لمدينة اسوان فوقها وذلك من خلال نتائج الدراسات الحقلية لبعض مواقع النتوءات والقباب التي سجلت العديد من الفوالق والانكسارات وتم مشاهدتها وقياسها خلال اعمال حفر المنشآت والمباني وإقامة المشروعات السكنية عليها ، بالرغم من ان هذا يتعارض مع راي ساندفورد وآركل اللذان يعتقدان ان عمليات النحت المائي قد ساهمت بشكل كبير في تكوين هذه الكتل والنتوءات الصخرية التي تغطي معظم مدينة اسوان .

وقد تأثرت المنطقة بمحورين أساسين للبنية هما محدب تركيب (نخلاي – أسوان) باتجاه شمال شرق – جنوب غرب، ونتج عنه حركة رفع إقليمية في الجهة الشرقية لنهر النيل، مكونا الخليج البلايوسيني الذي يحتله مجرى النيل الحالي، والثاني مرتفع (طرفاي – أبو بيان) ويمتد إلى الغرب من المحور الأول ويوازيه (Elshazlyetall 1977.p46.)، وبصفة عامة فان الخصائص الجيولوجية الممثلة في الانكسارات

والطيات بالمنطقة قد عكست تحكما بنائيا ولعبت دورا رئيسا في نشأة وتشكيل الحافة الشرقية لوادي النيل بمنطقة الدراسة .

وقد اظهرت الخريطة الجيولوجية اربعة مجموعات للصدوع التي تخترق المنطقة تمثلت اتجاهاتها كالتالي:

١- **مجموعة صدوع وادي ابو صبيرة – وادي الكوبانية** : ذات اتجاه **(شرقي- غربي)**، وهي تتبع اتجاه البحر المتوسط وهي المسؤولة عن تداخل بعض الصخور القاعدية على كلا جانبي النهر، وتقطع تلك الصدوع العديد من هوامش هضبة الشرقية لوادي النيل بالمنطقة وتعتبر هذه الانكسارات المسئول الرئيسي عن تكون العديد من الأودية الصدعيه التي تقطع الحافة الشرقية للوادي في اتجاه السهل فيضي لنهر النيل وتستمر غربا في الهضبة الغربية ويتضح ذلك في اتجاه وادي ابوصبيرة شرق النيل مكملا لوادي الكوبانية غرب النيل، وقد نتج عن تلك الصدوع تقطع الحافتين الشرقية والغربية لوادي النيل وظهور مناطق هضبية يتراوح ارتفاعها بين ٢٠٠ – ٤٠٠ مترا، وبانحدارات متوسطة الى فوق المتوسطة من ١٢- ٢٢ درجة، وقد استغلت في التوسع العمراني لقرى (ابو الريش، والجزيرة، والعقبة) بالجانب الشرقي لنهر النيل، وقرى غرب سهيل وغرب اسوان ومدينة اسوان الجديدة بالجانب الغربي من النهر

٢- **مجموعة صدوع الاودية المهجورة** : ذات اتجاه **(شمالي – جنوبي)**، وتنتشر شرق النيل في مدينة اسوان وتسير هذه الصدوع موازية لمجرى نهر النيل القديم وربما يرجع تاريخ هذه الصدوع الى مرحلة تكوين الاخدود الافريقي اي الى اواسط الزمن الثالث، وتتمثل في صدعين رئيسين طوليين يقع الاول منها علي طريق اسوان الخزان الحالي يمتد من امام مقبرة العقاد الحالية حتي خزان اسوان جنوبا بطول ٣ كم

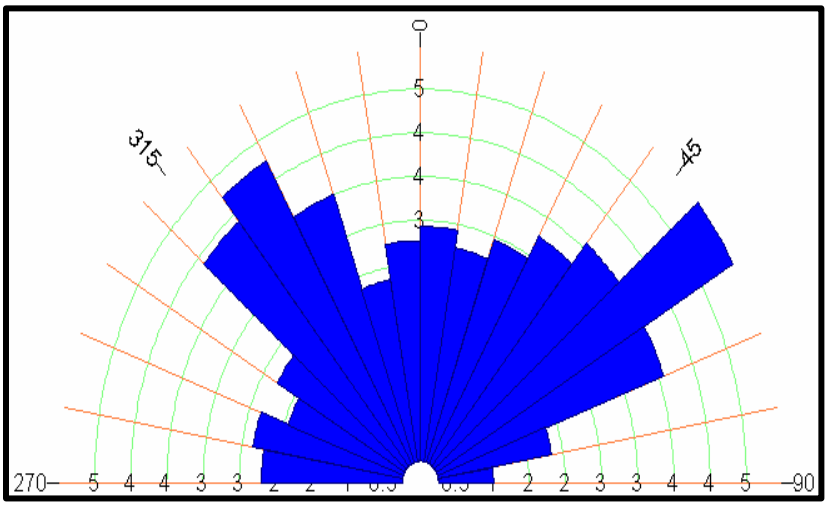
،والاخر موازي الى الشرق منه بنحو ١كم يقع عليه طريق اسوان الشلال ويواصل امتداده شمالا حتى منطقة السيل القديم شمالا بطول ٥ كم. وهي تعد من الصدوع العميقة حيث ادت الى تجزئة الكتلة اليابسة الى كتل صغيرة، كما ادت حدوثها الى تداخل سدود من الصخور القاعدية وفوق القاعدية على طول امتداد محاورها من الشمال الى الجنوب مما ادي الى تنوع الصخور حولها وانتشار عملية تحول الصخور النارية والرسوبية وظهور العديد من الكتل النارية المرتفعة والتي استغلت في التوسع العمراني عليها.

٣- **مجموعة صدوع الجندل الاول:** ذات اتجاه **(شمالي شرقي –جنوبي غربي):** أي انها تتبع اتجاه خليج العقبة وتنتشر مع اتجاه انحناء النهر عند اسوان بمنطقة الجندل الاول ، وهي عبارة عن مجموعة من الاخاديد العميقة والانتفاخات المتقطعة وتتمثل في منطقة الجندل مجموعة من تلك الاخاديد طبقا لدراسات بول الذي اشار الى نشأة جندل اسوان نتيجة مجموعة معقدة من الصدوع الطولية مما ادي الى تكون اودية أخدوديه ضيقة تنحصر بين الجزر الناتئة للشلال والتي قسمت مجرى النيل الى قسمين بداية من الطرف الجنوبي لجزيرة الهيسا لترتكز على هذه الجزر الصخرية بعض من التجمعات السكنية والمنشآت السياحية بمنطقة الجندل .

٤- **مجموعة صدوع تلال غرب اسوان** ذات اتجاه **(شمال غرب –جنوب شرق) :** أي انها تتخذ نفس اتجاه البحر الاحمر وخليج السويس، وتنتشر هذه الصدوع غرب نهر النيل وهي المسؤولة عن تقطيع الحافة الغربية لنهر النيل وظهور الكتل والهضاب المطلة بانحدارات شديدة على نهر النيل في الجانب الغربي كما اتخذت بعض الاودية شرق وغرب النيل اتجاهها، ونتجت عنها بعض القباب مثل قبة ابو الهوى ، وقبة اغا خان، وتلال غرب اسوان وتلال غرب جزيرة سهيل، واصبحت هذه التلال

مواطن للاستخدام السكني لبعض التجمعات مثل قرى غرب اسوان وغرب سهيل وزرزارة وبربر.

وبصفة عامة فان تحكم البنية الجيولوجية من خلال عوامل الشد التكتوني قد عمل على تشكيل الكتل الصخرية والتلال المرتفعة من خلال تشكيلات الصخور النارية والمتحولة والرسوبية التي تتخللها الفوالق والشقوق في معظم جهات المدينة والقرى المجاورة لها والتي ارتبطت بها في توجيه انماط استخدام الأرض والنمو الحضري بالمنطقة.



المصدر: من اعداد الباحث اعتمادا على الخريطة الجيولوجية مقياس ١ :٥٠.٠٠٠ (١٩٨٧) كونكو باستخدام برنامج (Rock works)

شكل (٣) الاتجاه العام للصدوع بمنطقة الدراسة

- الخصائص التضاريسية لمنطقة الدراسة:

١- مجرى النهر والجزر الصخرية لجندل اسوان.

٢- السهل الفيضي عند اسوان

٣- الحافة الشرقية لنهر النيل بمنطقة الدراسة

٤- الحافة الغربية وتلال غرب اسوان

٥- الاودية الجافة وأسطح التعرية

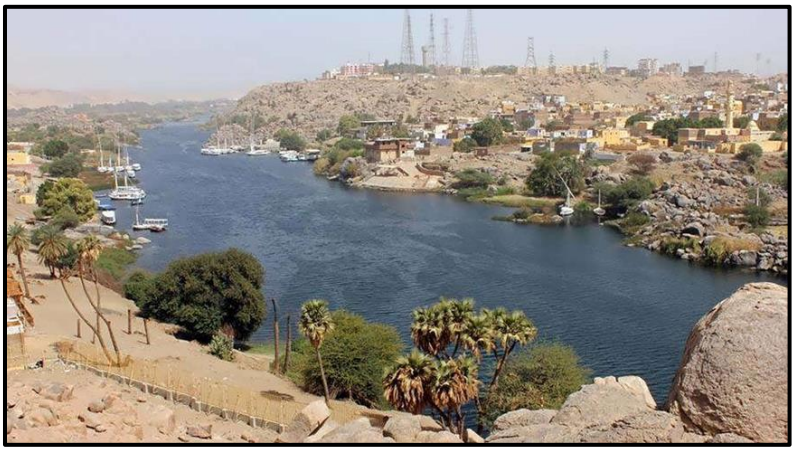
١- مجرى النهر والجزر الصخرية لجندل اسوان:

يجري النهر وسط تكوينات من الصخور النارية والمتحولة ويشق طريقه الى اسوان بما يعرف بالجندل الاول الذي يمثل احدى العقبات التي تعترض طريق النهر، ويمكن تقسيم مجرى النهر في اسوان الى القطاعين التاليين:

قطاع اسوان:

يبدأ هذا القطاع عند دائرة عرضَ ٢٦، ٢١°جنوباً ويبلغ طوله ١٤.١ كم ومعدل التعرج ١.١٤ ، ومن الجنوب يبدأ ببحيرة صناعية تقع ما بين السد العالي و الخزان ويطلق عليها أسم بحيرة فيلة التي تحوي عدة جزر صخرية أشهرها جزيرة هيسا التي انقسمت الى ٢٣ جزيرة بعد ان ارتفعت مياه النهر فوق منسوب ١٢١م، ثم عواض والتي تحولت الى ارخبيل مكونا ٢١ جزيرة ، ثم جزيرة بيجا التي تحولت الى ٢١ جزيرة ثم جزيرتي فيلة و شاش بعدها يتجه النهر إلي الشمال بعد الخزان في مجري متسع يصل متوسط عرضه الي ١.١ كم وطوله ٣.٤ كم، تقطعه العديد من الجزر الصخرية التي تمثل مجتمعة مع جزر بحيرة فيلة جزر الجندل الأول ومنها جزيرة سهيل و سلوجة وغزال والحديقة الدولية والحبس وغيرها ، ثم يضيق المجرى شمال جزر الخزان ليصل إلي ١.٤ كم , بعدها يتسع عند جزيرة سهيل إلي ١.١ كم وينحرف شرقاً من بعد جزيرة سهيل حتى جزيرة أسوان بعد ذلك يتجه إلي الشمال ، ويحوي هذا القطاع علي أهم الجزر الصخرية وينتهي عند جزيرتي أسوان وكتشنر وهي جزر رسوبية صخرية ، كانت

في بادئ الأمر صخور جرانيتيه بارزة ولكن مع توالي الفيضانات المتكررة أخذ النهر يرسب عليه حمولته مكوناً طبقة من الطمي (هبة صلاح الدين ٢٠١٤) ويبلغ انحدار النهر في قطاع الجندل ١ : ١٠٠٠ ثم يقل الانحدار بالاتجاه شمالا خاليا من العقبات (محمد عوض ٢٠٠٥)



صورة (٢) محور طولي لمجرى النهر في اسوان

قطاع شمال اسوان:

يبدأ عند نجع الحدادين إلي الشمال من القطاع السابق ، ويبلغ طوله ١٨.٢ كم و معدل التعرج به ١.١٣ بعدها ينحرف النهر إلي الغرب لمسافة ٤كم ثم يتجه شمالاً ، ليضيق المجري ثانية كلما اتجهنا شمالاً حتى يبلغ اتساعه ١.٦ كم من نجع الحجلاب شمال مصب وادي أبو عجاج حتى قرية غرب أسوان ، ثم يعود ليتسع شمالاً ليصل إلي ١.٤ كم وهنا لا تظهر سوي جزيرة صخرية رسوبية صغيرة ، أطلق عليها جزيرة بهريف نسبة إلي جزيرة بهريف القديمة التي التحمت بالسهل الفيضي بعد بناء السد العالي وتبلغ مساحتها ١.١١٢ كم ٢ ، والي الشمال من بهريف يعود المجري ليضيق إلي ١.٣ كم حتى بلدة الخطارة شمالاً ، ثم يتسع المجري إلي ١.١ كم شمال الخطارة حتى جنوب

الكوبانية لتظهر جزيرة الكوبانية التي التحمت لاحقاً بالسهل الفيضي ، ثم يعود ويضيق المجري شرقها ليصل الى ١.١ كم ويخلو تماماً من الجزر , وعند شبه جزيرة الكوبانية ينحرف قليلاً ناحية الشرق و يخلو هذا القطاع تماماً من الجزر عدا جزيرة بهريف، ثم يتسع المجري تدريجياً إلي ١.٤ كم ، ويستمر في الاتجاه شرقاً متخذاً انحناءه علي هيئة قوساً جانبه المحدب يأخذ ناحية الغرب ، وبعدها يتجه إلي الجانب الشمالي الشرقي لمسافة صغيرة ثم يتجه بشكل شبه مستقيم إلي الشمال حتى جزيرة الحربياب والي الشمال من نجع الكلاليف يعود ثانية إلي نفس عرضه السابق حتى جنوب نجع الحجر.

الجزر الصخرية لجندل اسوان:

يفيد تصنيف الجزر حسب تركيبها الجيولوجي إلي التعرف على درجات التغير وشدتها التي تتأثر بها جزر المنطقة ومقارنة التغيرات على طول قطاع النهر شمالا وجنوبا، لذلك فإن الجزر الصخرية تختلف عن الرسوبية في التغيرات بها حيث أنها لا تلتحم بالمجرى كالجزر الرسوبية، إلا أنها تظهر ملتحمه بالجزر المجاورة عند انخفاض منسوب مياه المجرى الذي بدوره يظهر قاعدة الجزر الصخرية المتصلة ببعضها لذلك فالجزر الصخرية أقل تأثرا بعوامل التعرية.

تختلف الجزر الصخرية في منطقة الدراسة عن باقي جزر النيل بمحافظة أسوان بل عن باقي الجزر النيلية في مصر، من حيث النشأة ونوع الصخور المكونة لها وأعدادها وتباين مساحتها وكثافتها في المنطقة (حمدان، ١٩٨٠، ص ٦٣٤)

وتتكون أغلب الجزر الصخرية التي تعترض مجرى النهر من صخور الجرانيت الضخمة وتمثل هذه الصخور الجرانيتية أجزاء من صخور الأساس القاعدية، التي كشفت بعد إزالة الغطاء الرسوبي الذي كان يعلوها كما تمثل الصخور الأساسية التي ترتكز

فوقها الصخور الرملية النوبية (حمدان، ١٩٨٠، ص ٦٣٩) وهناك أنواع من الصخور الجرانيتية دقيقة الحبيبات والبلورات تظهر على وجه الخصوص في جزيرتي عواض والهيسا جنوب سد أسوان وفي مناطق متفرقة من جزيرة سلوجة في شمالها. وتنتشر صخور السيانيت الصغيرة فيما بين جزيرتي سهيل وسد أسوان أما الصخور المتحولة فتوجد في السواحل الجنوبية لجزيرتي سهيل والهيسا وتبدو الصخور البلورية في منطقة الشلال لامعة مصقولة وكأنها كسيت بغشاء من الجرانيت الأسود الذي أطلق عليه هيوم "الورنيش النهري (River Varnish)

ويفترض (حمدان، ١٩٨٠، ص ٦٣٦) أن الجزر الصخرية كانت متصلة ببعضها على طول امتداد المحاور الثلاثة وتفصل بينها منخفضات موازية ثم انفصلت هذه الجزر فيما بعد عن خطوطها الشمالية مثلما انفصلت عن بعضها وغمرت المياه الانخفاضات البينية فاتخذت صورتها الحالية، وهذا الانفصال ناتج عن انخفاض منسوب المياه أو تمزقها بالانكسارات المحلية ويقدر عمر ٤١٠ مليون سنة؛ أي في العصور الثلاثة –الصخور بمنطقة الدراسة الجنوبية بنحو ٤٧٠ الأولى من الزمن الأول.

وعلى الرغم من أن جزر منطقة الدراسة صخرية التكوين إلا أن الجزر الشمالية يغطي بعضها طبقة من طمي النيل كما هو الحال بجزيرتي أسوان وسهيل لذا تعد هذه الجزر بمثابة حلقة انتقال بين الجزر الصخرية في الجنوب والجزر الرسوبية في الشمال (حمدان، ص ٦٥٢) وهذا ما انعكس على تباين الاستخدام البشري لهذه الجزر.

تقع الجزر الصخرية بالمنطقة خلف السد العالي ويبلغ عدد الجزر الصخرية بالمنطقة ٦٤ جزيرة بمساحة ٥,٦ كم ٢، ونحو ١٥ جزيرة بمساحة ٥,٣٩ كم ٢، وأيضا ٤٩ جزُيرة صخرية بمساحة ٠,٢١ كم٢، ومن أشهر الجزر الصخرية من الجنوب إلى

الشمال هي الهيسا وفيله وعواض وهذه الجزر تقع إلى الجنوب من خزان أسوان ثم جزيرة الحبس وسهيل وسلوجة وأسوان والنباتات مختاربك وقبة الهواء خلف خزان أسوان.

أما الجزيرات الصخرية فتنتشر فيما بين الجزر الصخرية الرئيسة وتزداد بكثرة في منطقة الجندل الأول شمال خزان أسوان، وتكاد تأخذ الجزيرات الصخرية شكل الدائرة في شكلها العام، على العكس من الجزيرات الرسوبية، التي تظهر على هيئة شريط طولي ضيق، وذلك لكون الجزيرات الصخرية تقطعت بشدة من أصول لجزر صخرية أكبر وهذا ناتج عن عوامل النحت النهري، على العكس الجزيرات الرسوبية التي تكونت من عوامل الإرساب النهري لما يحمله من حمولة ترسب ترسبت خلف بعضها البعض، بالإضافة إلي الجزيرات الصغيرة المنتشرة إلي جانب الجزر الكبرى في جنوب المنطقة، والتي تكون متناهية في الصغر حتى أنها تصل في مساحتها إلي أقل من ٢ م^{٢} .

وإلى الشمال من خزان أسوان يضيق مجرى النهر ويظهر عدد كبير من الجزيرات الصخرية الجرانيتية ثم يتسع إلى الشمال قليلا لتظهر بعض الجزر الصخرية كبيرة المساحة منها جزيرة سهيل وهي جزيرة مستطيلة الشكل، يسكنها عدد من السكان تليها جزيرة سلوقة "سلوجة" بمحورها الممتد من الشرق الي الغرب مع انحراف محدود نحو الشمال الشرقي وإلى الشمال منها مباشرة تظهر جزيرات مستعرضة صغيرة المساحة تفصلها قناة مائية عن جزيرة كبيرة المساحة نسبيا ذات شواطئ مشرشرة تعرف بجزيرة أمبونارتي (محسوب، ١٩٩٨ ص ٦٢).

وفي مواجهة مدينة أسوان توجد جزيرة أسوان(الفانتين) وتتميز هذه الجزيرة بكثرة الحفر الوعائية Pot holes فوق سطحها مما يدل على عمليات النحت الوعائي والتجويف التي تعرضت له الجزيرة عند ارتفاع منسوب المياه وتدفقها في شكل دوامي

أثناء الفيضان وتوجد بها قريتان وبها مقياس النيل الشهير، والي الشمال من جزيرة أسوان تظهر جزيرة النباتات وكانت تعرف قديما باسم جزيرة عطرون أو جزيرة كتشنر وتوجد بها حديقة النباتات المدارية وجدير بالذكر أن الجزر الجندلية الشمالية تتميز بشكل عام بتغطية أسطحها بطبقة رسوبية من طمي النيل مما يجعلها بمثابة حلقات انتقالية بين الجزر الصخرية الجرانيتية والبحتة في الجنوب والجزر الرسوبية الي الشمال منها (محسوب، ١٩٩٨ ، ص ٦٢)

٢- السهل الفيضي عند اسوان:

يتميز السهل الفيضي عند اسوان بتناهيه في الضيق وانحصاره بين الحافات الرملية التي تحيط به من كلا الجانبين حيث يتبادل في اتساعه بين الجانبين الشرقي والغربي ؛ ففي جنوب اسوان يكاد السهل الفيضي يختفي تماما الا ببضعة امتار تشغلها اشجار النخيل والدوم ، ومساحات ضئيلة من الأراضي المزروعة، ويظهر السهل الفيضي للجانب الغربي من النهر عند بداية قرية غرب اسوان باتساع لا يزيد عن ٣٠٠ الى ٥٠٠ متر ثم يزداد اتساعه كلما تجهنا شمالا؛ لكنه بدرجات متفاوتة فيضيق بشدة بل يكاد يختفي قبالة مدينة اسوان الجديدة ، ثم يبدا في الاتساع نوعا امام مصب وادي الكوبانية ويستمر في الضيق والاتساع حسب قرب او بعد الحافة الرملية حتى مشارف قرية بنبان شمالا.

في حين يختفي السهل الفيضي في الجانب الشرقي للنهر بداية من السد العالي ثم يبدأ في الظهور عند منتصف مدينة اسوان امام جزيرة الفنتين ولا يزيد اتساع السهل الفيضي داخل مدينة اسوان عن ٣٠٠ متر حيث نلاحظ ارتفاع ترسيبات الطمي لنهر النيل في بعض المواقع بشرق اسوان لنحو ٩٨ متر فوق مستوى سطح البحر (عبده

بسيوني ٢٠١٢)، ثم يستمر السهل الفيضي شمالا حتى نهاية المدينة حيث يبدأ في الاتساع القليل فهو لا يزيد اتساعه عن ٧٠٠ متر شمال المدينة ، و٨٠٠ متر امام قرية الجزيرة و٩٠٠ متر امام رقى ابو الريش ، ثم يضيق السهل مرة اخرى بسبب اقتراب الحافة الشرقية من النهر حتى يكاد يختفي تماما شمال قرية العقبة.

وقد استغل السهل الفيضي في بعض الزراعات البسيطة بسبب ضيق المساحة، واقيمت عليه النواة القديمة لمدينة اسوان وتوسعت بشكل تدريجي فوق السهل الفيضي وقد رافق هذا النمو عمليات تجديد لأجزاء عديدة منها على مر الزمن طبقا للظروف والاحتياجات لنمط استخدام الأرض المطلوب آن ذاك وخاصة بعد بناء السد العالي، وبصفة عامة يتسم السهل الفيضي بالضيق عند اسوان ويمثل مشكلة حتمية تقف عائقا امام التوسع الحضري.

٣- الحافة الشرقية لنهر النيل بمنطقة الدراسة:

تعتبر الحافة الشرقية لنهر النيل جزء من هضبة العبابدة بالصحراء الشرقية، وتقترب الحافة من السهل الفيضي لوادي النيل في غالبية المواضع بمنطقة الدراسة خاصة في قسميها الجنوبي والشمالي للمنطقة حيث تقترب الحافة من النهر بشدة عند منطقة الشلال والسد العالي، وطريق الخزان، وكذلك في الجانب الشمالي بمنطقة ابو الريش والخطارة والعقبة، في حين تبتعد نسبيا في بعض المواضع عند مصبات الاودية التي تقطعها لتصب في نهر النيل.

تتميز حافة الهضبة الشرقية لوادي النيل في اسوان بالتباين الكبير في الارتفاع وشدة الانحدار حيث يرتفع جرف الهضبة المطل على الوادي – وادي النيل بأسوان- الى ارتفاع يتراوح ما بين ٢٠٠ متر فوق سطح البحر شمال المنطقة عند وادي ابوعجاج،

بينما يصل ارتفاع الركن الجنوبي الشرقي للمنطقة الى ٤٤٣ مترا فوق سطح البجر، وهي تمثل اقصى ارتفاع للمناطق المأهولة.

بالرغم من اختلاف الآراء وتضاربها بصدد بعض الخطوط البنائية التي شكلت الحافة الشرقية للوادي ولمجرى النيل بمنطقة اسوان إن كانت تمثل فعلا خطوط تكتونية أم أنها نشأت نتيجة تعرض الصخور لانزلاقات الأرضية نتيجة ارتكاز الصخور الرملية والجيرية للهضبة الشرقية بوادي النيل فوق شرائح طين تكوينات إسنا الهشة التي تشبعت بالمياه سواء من مصادر باطنية أو مصادر سطحية (أبان العصور المطيرة) مما جعلها تعمل على تشحيم الصخور الصلبة العليا وتسهل هبوطها وغالبا ما تسمي مثل هذه الانزلاقات الأرضية بأشباه الصدوع (أبو العز ١٩٩٩ ص٩٦).

يرجح أن معظم منطقة الدراسة للحافة الشرقية لوادي النيل بمنطقة الدراسة قد تأثر كثيرا بالتصدع الانكسارات والتي صاحبتها حركات راسية وأفقية أثرت على بنية المنطقة ولعبت دورا مهما في تشكيل الحافة بها كان من أهمها وجود أنواع متعددة من تراكيب الطيات يرجع تكوينها إلى فعل القوى الراسية والأفقية الضاغطة من باطن الأرض، أو نتيجة لتأثيرات محلية بفعل قوى الضغط والصعود الراسي في بعض الأماكن على طول هوامش الحافة.

ونتيجة لتقطع الحافة ظهرت العديد من الكتل الجبلية والهضبية بأسوان التي اصبحت مجالا للنشاط البشري والنمو الحضري على هضبة المحمودية، وهضبة الصداقة، وكتلة جبل تاقوق، وهضبة الخزان، وكتلة جبل كرور، وجبل شيشة، وتلال حي العقاد، وهضبة الحكروب، وهضبة الجزيرة، وحافة ابو الريش، وكتلة الشيخ هارون ...

وغيرها حيث استغلت هذه الهضاب في التوسع العمراني والانشطة البشرية للمدينة ونمو المساكن والعشوائيات فوقها.

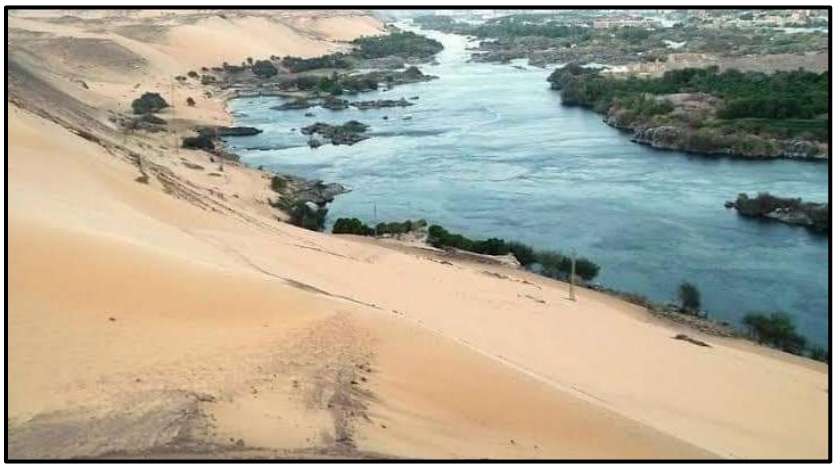
صورة (٣) قطاع من الحافة الشرقية لنهر النيل بمنطقة الدراسة

٤- الحافة الغربية وتلال غرب اسوان

تشرف الحافة الغربية لنهر على مدينة اسوان من جهة الغرب ممثلة في مجموعة تلال الصخور الرملية والجيرية المرتفعة التي يتراوح ارتفاعها ما بين ٥٠: ٤٥٠ مترا فوق السهل الفيضي لأسوان ، وتنتشر هذه التلال على طول مجرى النيل من السد العالي جنوبا حتى نهاية قرى الكوبانية شمالا ، وتشرف هذه التلال بحواف متباينة الانحدار على طول النهر فهي شديدة الانحدار ما بين (٣٧:٣٠ درجة انحدار) امام مدينة اسوان مثلة في تلال غرب سهيل وغرب بربر وضريح آغا خان ، وتلال قبة ابو الهوا ، وفوق المتوسطة (من ١٨ : ٢٥) في تلال غرب اسوان ، وقرى الكوبانية ، ومتوسطة في اسوان الجديدة حيث انعكس هذا التباين في تنوع الاستغلال البشري على الحافة الغربية للوادي بمنطقة الدراسة

قد تأثرت تلك التلال بخطوط البنية والتصدع التي اصابت المنطقة خلال تاريخها الجيولوجي وخاصة خلال فترات الرفع التي اثرت على منطقة اسوان ابان تكون الجندل الاول حيث تخترق تلك الكتل الجبلية والتلال العديد من الصدوع التي عملت على تقطيعها وشدة انحدارها ورفع مناسيبها فوق مجرى النيل وظهور العديد من الكتل الجبلية والهضاب مثل هضبة الخزان، وجبل سلوجة، وحافة غرب سهيل، وجبل سيدي عثمان، وجبل قبة الهوى وجبل الصوان وكذلك الاودية الصغيرة والكبيرة باتجاه النهر اهمها اودية سلوجة ، ووادي سيدي عثمان ووادي غرب اسوان ووادي والكوبانية.

وتتكون هذه التلال من صخور الحجر الرملي النوبي الذي يغطى معظم الأراضي غرب النيل، بالإضافة الى الصخور الجيرية التي تنتشر في القسم الشمالي عند مدينة اسوان ووادي الكوبانية، كما تأثرت معظم هذه التلال بالكثبان الرملية الهابطة باتجاه نهر النيل نتيجة تذرية الرياح الشمالية والجنوبية الغربية القادمة من الصحراء الغربية حيث تشكل خطورة بالغة على النشاط البشري والطرق والزراعات غرب النيل وخاصة التجمعات السكنية في غرب سهيل وبربر وقرى غرب اسوان وقرى الكوبانية.



صورة (٤) بانوراما طولية للحافة الغربية لوادي النيل بمنطقة الدراسة

نتيجة لضيق وادي النيل والأراضي السهلية في مدينة اسوان تركزت العديد من التجمعات السكنية والانشطة البشرية فوق منحدرات الحافة الغربية لوادي النيل واصبحت مجالا للتوسع البشري وللجذب السياحي كما هو الحال في التجمعات السكنية والسياحية في غرب سهيل وزرزارة وغرب اسوان وقرى الكوبانية، اضافة الى مدينة اسوان الجديدة.

٥- الاودية الجافة وأسطح التعرية:

تنتشر العديد من الاودية الجافة بمنطقة الدراسة سواء كانت في الجانب الغربي ام الشرقي لنهر النيل ، وقد تكونت هذه الاودية نتيجة البنيية الجيولوجية حيث استغلت خطوط الانكسارات ومحاور الطي ابان العصور القديمة ثم تم توسعتها بعمليات النحت خلال فترة البلايوستوسين نتيجة الامطار الغزيرة، ولازلت هذه الاودية تستقبل كميات كبيرة من الامطار وبالأخص خلال فترات السيول التي تضرب المنطقة من آن لآخر، ومن خلال تفسير الصور الجوية والخريطة الطبوغرافية ١ : ٥٠.٠٠٠ لوحة اسوان ، والملاحظة الميدانية يمكن تقسيم الاودية بمنطقة الدراسة الى قسمين :

أ- اودية الصحراء الشرقي التي تصب في مدينة اسوان :

وهي وادي ام بويرات الذي يصب عند منطقة الشلال ، ووادي الكيماب الذي يصب شرق مصنع كيما في حي الرحاب ، ووادي الحيطة الذي يصب باتجاه المساكن الشعبية وخور عواضة، ووادي ابوعجاج الذي يصب في منطقة الجزيرة جنوب ابو الريش ، ثم وادي ابوصبيرة شمال اسوان الذي يصب شمال قرية الخطارة ، وتتميز شبكة الاودية بوجود انحدار عام نحو الغرب او الشمال الغربي الذي يصل فى النهاية إلى الى نهر النيل مباشر او عن طريق مصارف مغطاه او مكشوفة داخل مدينة اسوان، وتختلف تلك الأودية فى أطوالها واتساع قيعانها ومعدلات انحدارها، وتتعرض هذه الأودية للسيول

فى بعض الأوقات حيث تشكل خطورة بالغة على المساكن بمدينة اسوان. كما تختلف سماتها الجيومورفولوجية نتيجة للاختلافات الليثولوجية أو الأوضاع البنيوية، أو عوامل التعرية التي أثرت جميعها على هذه الأودية فى اتجاهاتها وامتدادها وأنماط تصريفها ومقدار كثافتها.

وقد لعبت تلك الاودية دورا مهما في النشاط البشري وانماط استخدام الأرض فقد استغلت بطونها وجوانبها للتجمعات السكنية كما استغلت مصاطبها في بعض محاور الطرق في الجهة الشرقة لمدينة اسوان.

ب- اودية الصحراء الغربية التي تصب في نهر النيل بالجانب الغربي لمدينة اسوان:

وهي وادي سلوجة، ووادي سيدي عثمان، ووادي غرب اسوان، ووادي الكوبانية، وهي تخترق حافة النيل في الجنب الغربي وتصب في نهر النيل، وتعمل تلك الاودية على تقطيع هضبة الحجر الرملي غرب اسوان كما انها تأثرت كثيرا بالتكوينات الرملية التي ملأت بطونها وطمست كثير من معالمها.

أسطح التعرية:

نظراً لكون المنطقة قيد الدراسة تغطيها صخور القاعدة في قسمها الشرقي والصخور الرسوبية في قسمها الغربي، فقد ارتبطت بعض أسطح التعرية بصخور ذات أصول نارية ومتحولة بينما ارتبط بعضها الآخر بصخور ذات أصول رسوبية، وقد اتضح من دراسة وتحليل الصور الجوية والخرائط الطبوغرافية أن أسطح التعرية بمنطقة الدراسة هي عبارة عن أسطح مستوية، أو شبه مستوية تتراوح درجات انحدارها بين

صفر، ٨ درجات قليلة التموج، وهي تختلف كما سبق القول في قسمها الشرقي عن الغربي.

ففي القسم الشرقي من اسوان حيث الصخور النارية، والمتحولة تكونت تلك الأسطح التي تشرف عليها حافات شديدة الانحدار من المناطق الجبلية المحيطة، وتقطع هذه الحافات عدداً من الأودية والأخوار العميقة الشديدة الانحدار بينما تكون الأودية التي تجرى فوق تلك الأسطح عريضة وضحلة قليلة العمق، ولا ترتبط هذه الأسطح بتكوين جيولوجي معين أو عصر معين إلا انه يتضح منها اختلاف الخصائص الليثولوجية للصخور النارية والمتحولة، والتي تكونت وتشكلت على أسطح التعرية في النطاق الشرقي للمنطقة، حيث تبرز على سطحها تلال متبقية محدودة الارتفاع يختلف مظهرها المورفولوجي تبعاً لاختلاف عامل تشكيلها وتركيبها الصخري ونظامها البنيوي، وفى الحقيقة أنه يصبح من الصعب في ظل ما اتيح من خرائط طبوغرافية وجيولوجية ودراسة ميدانية أن نصل إلى دراسة تجزم بأصل أسطح التعرية في الجهات الشرقية من اسوان التي تحتوي على صخور معقدة، أو دراسة مستوياتها، إلا أن تلك المعالجة تعد نوعاً من الإشارة إلى وجود مثل هذه الأسطح التي تركزت عليها غالبية التجمعات السكنية شرق اسوان كأحياء الصداقة الجدية والرحاب ومساكن كيما والمدينة الصناعية ، كما استغل في البنية التحتية لمشروع حديد اسوان ومحطة الصرف الصحي والغابة الشجرية لأسوان ، ومحور طريق محاجر الجرانيت والرخام اسوان – العلاقي ، ومحور طريق اسوان – برنيس، البحر الأحمر.

أما في القسم الرسوبي الغربي من منطقة الدراسة، فيلاحظ أن أسطح التعرية تظهر بوضوح عليها وتنحدر إلى وادي النيل و تمتد من الجنوب إلى الشمال وتطل في على التجويف الكبير الذي يحتله وادي النيل وقطع فيه واديه (أبو العز، ١٩٦٨،

ص١٦٢) ، وتبدو تلك السهول التحاتية على شكل شبه سهل منبسط تقريباً يتميز بالارتفاع النسبي تجاه الشرق، وتنتشر عليه العديد من التلال المتبقية المتساوية الارتفاع تقريباً والأشكال المتراجعة والمناطق الهضبية والأجزاء المرتفعة ويرتكز على هذا السطح مستوطنة صحاري السكنية ، وجامعة اسوان بصحاري وقرية الخزان وطرق ابو سمبل – اسوان – القاهرة الصحراوي ، كما يعد هذ السطح مستقبل المشروعات التنموية السكنية والزراعية الجديدة في غرب اسوان وقد أقيم مشروع محطات الطاقة الشمسية في بنبان على امتداده شمالا كما اقيمت عليه مدينة اسوان الجديدة .وفيما يلي أهم هذه السطوح التحاتية الممثلة في القسم الرسوبي للمنطقة:

السطح التحاتي العلوي الأقدم:

يتمثل على ارتفاع ٣٠٠:٣٦٠ مترا فوق مستوى سطح البحر ويظهر غرب اسوان في المناطق العليا ويتشكل في مجموعة التلال والهضاب ويقع بالقرب من حافة هضبة سن الكداب. ويرى الباحث من خلال الدراسة الميدانية والشواهد الحقلية أن هذا السطح يعتبر أقدم السطوح التحاتية في المنطقة نظراً لما يعانيه من شدة التقطع ونجاح عوامل التعرية والتجوية في تسوية الأرض، وانتشار الصخور والجلاميد، والحصى المتبقي من عمليات النحت السابقة، ووجود الروابي والآكام والقمم المنفردة التي صمدت أمام تلك العوامل السابقة، كما يعتبر هذا السطح التحاتي أقدم من (بدبلين بكركر جنوب مدينة اسوان) وعليه فهو من الناحية الزمنية المناخية يرجع إلى أواسط الزمن الثالث وحتى نهايته (صالح، ١٩٧٩، ص ١١٠).

السطح التحاتي الاوسط:

يظهر السطح التحاتي الثاني على ارتفاع بين ٢٣٠ إلى ٣٠٠ متراً فوق مستوى سطح البحر ويمكن تقسيمه الى شبه مسطحين الاول يقع على ارتفاع ٢٣٠ متر والثاني

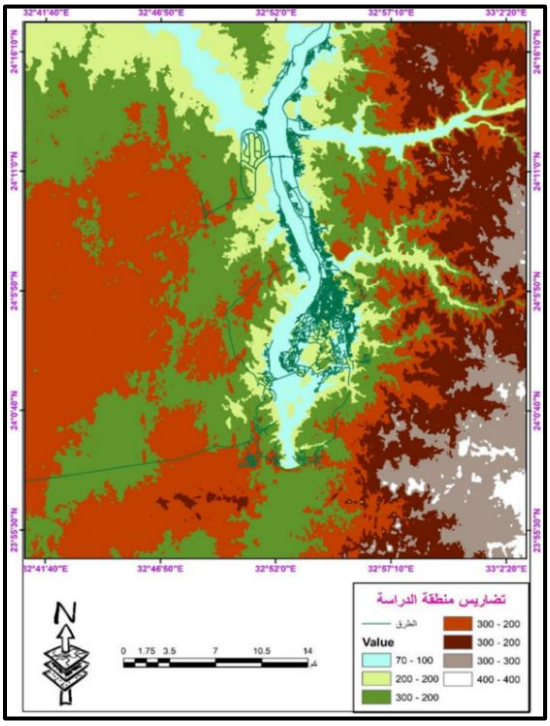
على ارتفاع ٢٦٠مترهويقع في بعض اجزاء متفاوتة من المنطقة ، ويصعب تتبع هذا السطح دون انقطاع مما كان له الاثر في خلق نوع من الخلط بينه وبين السطح التحاتي الاسفل غير ان هذا السطح يظهر بوضوح شمال غرب اسوان ، وفي غرب مدينة اسوان الجديدة حيث يمر عيه الطريق الصحراوي الغربي وقد ارجع Knetsch,1955,p.223 هذا السطح الى ما قبل الاوليجوسين المتأخر حتى الميوسين المبكر ، ويعتر هذا السطح مستقبل المنطقة لإقامة محطات وخلايا للطاقة الشمسية التي تتفرد بها منطقة اسوان نظرا لظروفها المناخية وعدد ساعات السطوع فيها.

السطح التحاتي الأسفل:

يتمثل هذا السطح على ارتفاع ١٩٠ إلى ٢١٠ م فوق مستوى سطح البحر حيث يحتفظ بشكله وملامحه تقريباً ويسمى (بدبلين أسوان)، ويسهل التعرف عليه من خلال الدراسة الميدانية والخرائط الطبوغرافية والصور الجوية، ويمكن تتبعه من كوم امبو شمال المنطقة إلى جنوب وادي العلاقي بدون انقطاعه ثم يعود للظهور من كورسكو حتى داخل الأراضي السودانية جنوباً، ويلاحظ أنه يرتفع ببطء من الشمال إلى الجنوب، فهو يتمثل على ارتفاع ١٨٠–١٩٠ م شمال المنطقة عند كوم أمبو (شمال أسوان) وعلى ارتفاع ١٨٠–٢١٠ م عند مدينة اسوان، و١٩٠–٢١٠ م عند العلاقي جنوب اسوان، و٢٠٠–٢١٠ م قرب الحدود المصرية السودانية جنوباً.

وتوضح هذه الاختلافات الإقليمية الارتفاع الحقيقي فى السطح بالابتعاد عن النيل وبشكل عام يمثل النيل حالياً مستوى قاعدة محلياً لعمليات النحت فى هذا السطح، كما يتمثل على هذا السطح عدد من الهضاب و الميسات التي ارتبطت بها مناطق النمو العمراني لمدينة اسوان وبعض القري التابعة لها وكذلك الأراضي الزراعية في شمال

اسوان وطريق اسوان القاهرة وخطة السكة الحديد، ويتقطع هذا السطح إلى أجزاء مرتفعة عن طريق بعض الأودية ، والتي تضم بعض أشكال البديمنتات فى أجزائها الواسعة أو البديمنتات المتراجعة والمقطعة والتي نمت عليها بعض التجمعات السكنية على ارتفاعات مختلفة على طول تلك الأودية المرتبطة اساساً بمستوى القاعدة المحلى فى المنطقة (نهر النيل). وإذا كان من الصعب تحديد عمر هذا السطح تحديداً قاطعاً إلا أن الأدلة فى كل من كوم امبو شمالاً، وباقي إقليم النوبة تشير إلى أن السطح التحاتي السفلى بالمنطقة أقدم من التكوينات الحصوية التي تكونت فى البليوستوسين المبكر (Butzer & hansen,1968, PP.247-249).



من اعداد الباحث باستخدام برنامج Arc Gis اعتمادا على نموذج الارتفاع الرقمي DEM للمنطقة من موقع هيئة المساحة الجيولوجية الامريكية USGS

شكل (٤) تضاريس منطقة الدراسة (بالمتر)

علاقة التضاريس باستخدامات الأرضي في اسوان

تم تصنيف وتقسيم فئات التضاريس بمنطقة الدراسة طبقا لبيانات الخريطة الطبوغرافية والمسح الميداني والصور الجوية التي اظهرت ان منطقة الدراسة تقسم الى ثلاثة فئات رئيسية هي: (مجرى النيل والجزر الصخرية للجندل، ثم السهل الفيضي ومصاطب الوادي، ثم الحافة الشرقة والغربية لوادي النيل) وقد امكن قياس الارتباط بين نمط الاستخدام وشكل التضاريس وذلك من خلال فهم اتجاهات استخدام الأراضي او أي نشاط بشري على الأرض يرتبط بفئات التضاريس المختلفة للمنطقة.

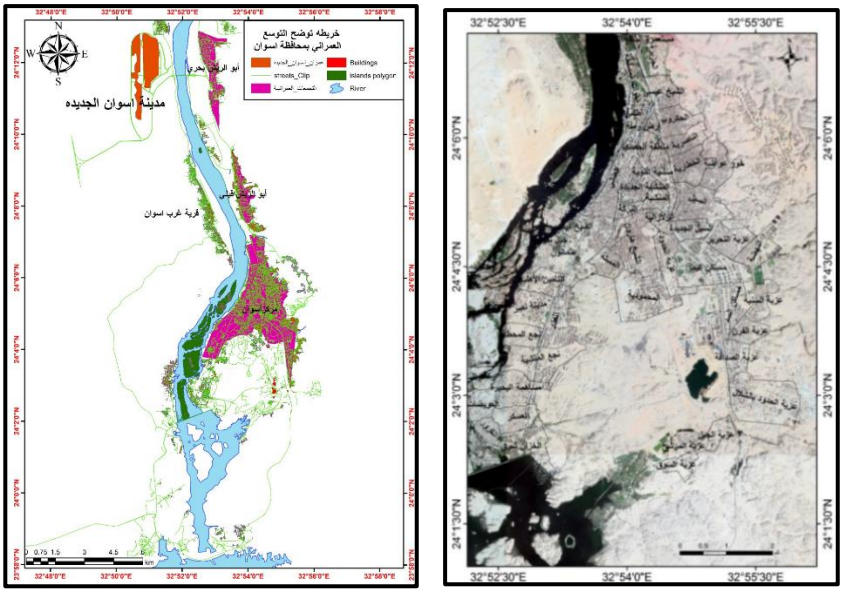
ولتحديد الارتباط المكاني لاستخدام الأرضي وعلاقته بأنماط التضاريس في منطقة الدارسة اظهرت النتائج ان مجرى النهر ارتبط بشكل رئيسي باستخدامات مثل السياحة البيئية والرياضات النهرية والنقل النهري والفنادق العائمة التي تنتشر على طول المجرى وكذلك الاستخدام السكني سواء لبعض القرى السكنية او الفنادق السياحية.

اما فيما يخص مناطق الجزر الصخرية للجندل التي تنتشر على طول مجرى النهر امام مدينة اسوان فيعتبر نمط استخدام الأراضي وادارتها معقدا نتيجة تباينات الاستخدام لتلك الجزر وذلك لعدم الكفاية لفهم طبيعة وديناميكية استخدام الأراضي لكل جزيرة على حدة ، حيث يتحدد نمط الاستخدام طبقا لطبوغرافية كل جزيرة وارتفاع منسوبها ، وسمك الرواسب الطينية والطمية التي تغطيها حيث اتسمت بعض الجزر بالاستخدام السكني، والقليل منها بالاستخدام الزراعي ، والبعض باستخدام السياحة البيئية والاثرية كما هو الحال في جزيرة اسوان ، وجزيرة النباتات وجزر الفنتين ، وسالوجا وغزال وفيلة، بينما ارتبطت رواسب السهل الفيضي الملاصق لجوانب النهر بالممارسات والانشطة الترفيهية والحدائق والاندية وكذلك الاستخدام الزراعي الذي يتركز شمال مدينة

اسوان على ضفتي النهر شرق وغرب النيل في كل من ابو الريش، وبهريف والعقبة والجعافرة والكوبانية بسبب جودة التربة الفيضية حيث زراعات النخيل والمانجو والخضروات بها.

وارتبطت الاحياء القديمة والشياخات السكنية الاولى والثانية لمدينة اسوان بمصطبتي النهر الثالثة والرابعة التي ترتفع بين منسوبي ٩٠–١٤٠ فوق مستوى سطح البحر الذي يتراوح بين٩– ١٥–٤٥ متر فوق مستوى السهل الفيضي، اضافة الى شبكة الطرق الرئيسية البرية وخط سكة حديد اسوان–القاهرة، كما ارتبط الاستخدام السكني والتجاري فوق اسطح التعرية والتلال المرتفعة فوق مجرى النيل في احياء مدينة ناصر، والخالدية وكرور والخزان، وفوق سهول الجرانيت التحاتية في احياء العقاد والشيخ هارون والمحمودية .

وفيما يخص استخدم التعدين والتحجير فقد ارتبط بالحافة الشرقية لوادي النيل حيث تركزت محاجر الجرانيت، ومناجم الاكسيد، والحديد شرق اسوان، وظهرت تجمعات سكنية على طول امتداد منحدرات الحافة الشرقية والغربية لوادي النيل في صورة قرى سكنية معلقة ومهددة بأخطار جيومورفولوجية نتيجة خطورة الكتل الصخرية على امتداد الحافة.



شكل (٥) توزيع المناطق الحضرية على المنطقة.

ثانيا: تحليل الخريطة الكنتورية لمدينة اسوان:

أ- تأثير الارتفاع على مدينة اسوان.

ب- تأثير الانحدار (Slope)

أثر ارتفاع السطح على انماط استخدام الأرض لمدينة اسوان

من خلال دراسة الخريطة الكنتورية مقياس ١: ٢٥.٠٠٠ لمناسيب ارتفاع سطح الأرض داخل حدود مركز ومدينة اسوان ومن خلال حساب معاملات التضرس واعداد مجموعة من القطاعات الطولية والعرضية للمنطقة روعي في اختيارها التتابع المكاني من شمال الى جنوب المنطقة ومن الغرب الى الشرق وذلك من خلال الاستعانة بالخطة الهيكلية بمركز ومدينة اسوان لتحديد وحساب نسبة الانحدار على طول المحاور المختلفة.

ومن نتائج تحليل الخريطة الكنتورية للمنطقة تلاحظ ان هناك اختلاف واضح وشديد في مناسيب الارتفاع بالدرجة الاولى الذي ارتبط بعمليات البنية (الالتواءات والانكسارات) التي تعرضت لها المنطقة ابان تاريخها الجيولوجي والذي نتج عنه حدوث تكرار انخفاض وهبوط في الجهة الغربية –عند ادنى كنتور ٩٠ فوق سطح البجر– نتج عنه انخفاض الجندل الاول الذي صاحبه عمليات طي مختلفة ادت الى ارتفاع اجزاء عديدة بالمنطقة تأثرت بانكسارات وتصدع عملت على انخفاض اجزاء كثيرة بمنطقة الدراسة تقل حدتها كلما اتجهنا شرقا حيث بلغ اقصى ارتفاع عند كنتور ٢٤٠متر فوق مستوى طح البحر.

بلغت قيم معاملات التضرس على امتداد اربعة محاور طولية تم اختيارها كالتالي:

١– المحور الاول محاذي لمجرى النيل من الشمال للجنوب

٢– المحور الثاني يشق وسط المدينة

٣– المحور الثالث على الحافة الشرقية حيث الامتداد السكني على الهضبة

٤– المحور الرابع على الحافة الغربية لمجر النيل حيث الامتداد السكني لقرى غرب اسوان .

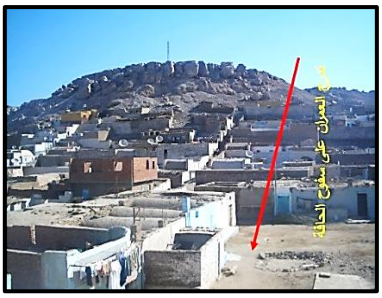
حيث بلغت قيم معامل التضرس* (٥٠ – ١٠٠ – ١٢٠ – ١٤٠ م/كم) وهذا يعني ان هناك هبوطا راسيا في أراضي المدينة يصل في المتوسط ١٤٠ الى متر/ كم باتجاه نهر النيل.

ويرتبط الاختلاف في قيم معاملات التضرس بنوعية التكوينات الصخرية في موضع المدينة والقرى المجاورة الذي يقوم على منحدرات الحافتين الشرقية والغربية لنهر

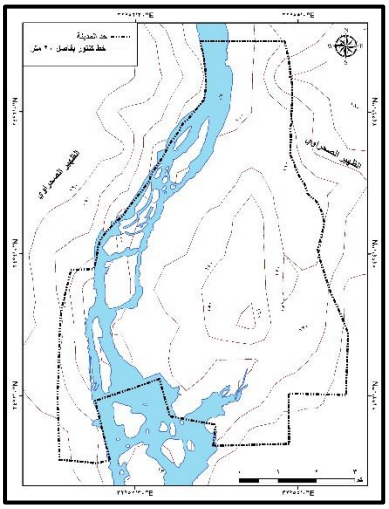
النيل التي تقطعت بفعل عمليات البنية (الانكسارات والالتواءات) وبفعل اودية لازالت في بدية دورتها التحاتية قادمة من الصحراء الشرقية والغربية باتجاه منخفض النيل مثل أودية (بويرات، والكيماب، وابو عجاج، وابو صبيرة، والكوبانية)

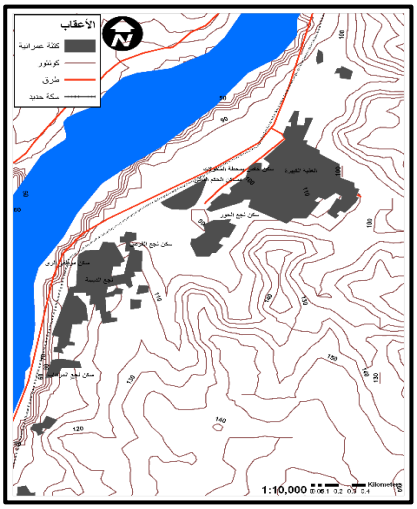
كذلك عوامل النحت والتقطيع التي اثرت في صخور الحجر الرملي للحافة الشرقية بوادي النيل على سفوح منحدراتها المواجهة للنهر وقباب الجرانيت المرتفعة التي اثرت على طبوغرافية المنطقة في شكل ونمط العمران بها من المساكن المتدرجة على السفح غير المنتظمة كما هو الحال في مناطق جبل تاقوق، وكرور، والحكروب، والسيل، والجزيرة، وقرى ابو الريش، والعقبة شمال المدينة وقرى غرب اسوان.

تتقارب خطوط الكنتور بشكل واضح في الضفة الغربية عن الضفة الشرقية خاصة في القسم الجنوبي الذي يمثل الحافة الجنوبية من الهضبة الجيرية الواسعة , التي تتألف من تكوينات الإيوسين والكريتاسي, وترتكز فوق صخور رملية نوبية Nubian Sand Stone وتميل نحو الغرب والشمال نحتت بها التكوينات اللينة وتركت التكوينات الصلبة علي هيئة كويستاتCuestas Shata,1962,P287 ، وتقطعها العديد من الأودية الجافة المشهورة مثل وادي مطار أسوان و وادي الكوبانية, بينما الجانب الشرقي تتباعد فيه خطوط الكنتور نوعا في شمال اسوان لكنها تتقارب بشدة في القطاع الجنوبي من المدينة حيث ترتكز التجمعات العمرانية لأحياء جبل تاقوق مدينة ناصر ، وكرور حتى خزان اسوان جنوبا ، ولا يخفى الحال تتقارب خطوط الكنتور كلما اتجهنا شرقا تجاه سفوح الحافة الشرقية حيث تزدحم بالعديد من التجمعات السكنية الغير منظمة والعشوائيات المبعثرة



صورة (٣) التجمعات السكنية على منحدرات الحافة الشرقية للنيل





شكل (٦) الخريطة الكنتورية لمنطقة الدراسة

ب- تأثير الانحدار على النمو الحضري واستخدم الأرض للمدينة:

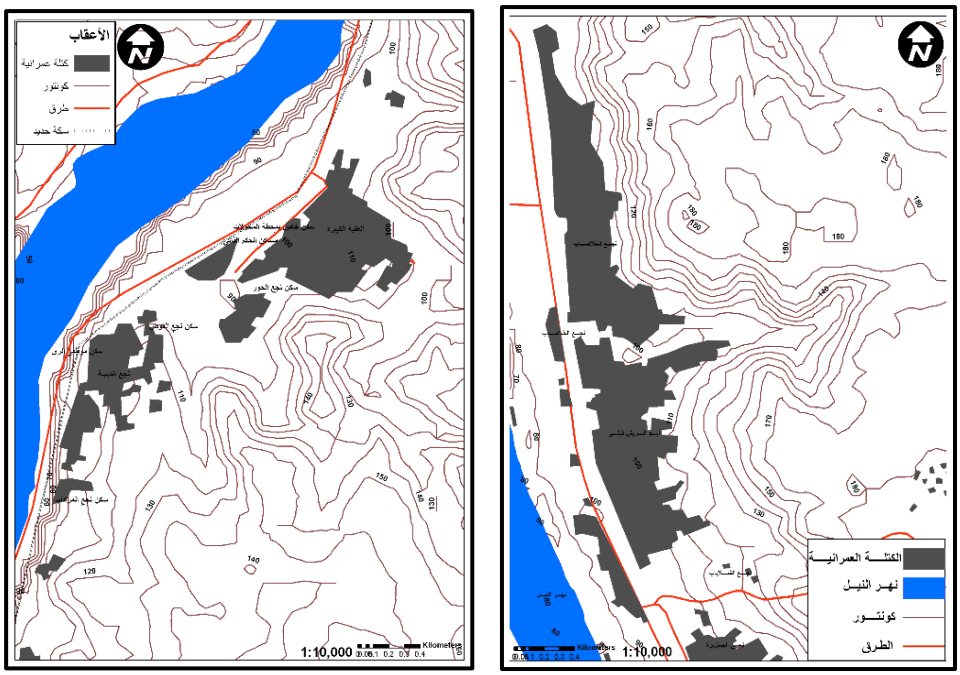
اثرت الانحدارات تأثيرا حيويا على سطح منطقة اسوان فقد كان لها الدور الاكبر في تحديد شكل ونمط الكثير من الظواهر الجغرافية المهمة سواء كانت الظواهر طبيعة كأشكال التلال والهضاب وقباب الجرانيت وحافات الحجر الرملي وانماط التصريف او بشرية انعكست على انماط استخدام الأرض وتوجه النمو الحضري والعمراني والطرق والمواصلات الى حد ما، كما كان لها الاثر الواضح في نشاط العمليات الجيومورفولوجية بمختلف انواعها كالانهيارات والانزلاقات الصخرية واخطار السيول التي ضربت مدينة اسوان لعدت فترات كذلك صعوبة الخدمات التي تمثل والتي تمثل صورا من المخاطر

الجيومورفولوجية (Dawood,2002,p120) التي انعكست سلبا على استخدامات الأرض المقامة فوقها كالشوارع وشبكات الصرف وخطوط المياه حيث تشكل نظاما بيئيا حساسا اقترن بعمليات الهدم والبناء في المدينة وقراها المجاورة .

ومن خلال تحليل الارتفاع النسبي* Pelative Relief Procedur وتحديد شبكة مربعات للمنطقة وتحديد ادنى واعلى ارتفاع بين خطوط الكنتور التي تغطي منطقة الدراسة :

تبين من نسبة الانحدار انها تختلف من منطقة لأخرى داخل المدينة فهي تصل الى ٥٠٪ على سفوح النحت فوق كتل التلال والهضاب المرتفعة وكذلك محاور الطي المحدبة ومنحدرات جوانب الأوبة من الدرجتين الاولى والثانية في جنوب وشرق المدينة كما هو الحال في احياء الشيخ هارون حيث بلغ متوسط الانحدار به نحو ٤٨٪، وحيي المحمودية ٤٥٪، والسيل والحكروب ٤٧٪، والصداقة والجزيرة بنسبة ٤٦٪.

وتزيد هذه النسبة عن ٦٠٪ في مناطق المنحدرات الكبيرة كما هو الحال في احياء اراشكول ونجع المحطة ، والشلال ، وفي قرى ابو الريش والعقبة ، وغرب سهيل ، حيث تشكل المنحدرات بها عائقا شديدا في عمليا ت التوسع الحضري وفي امكانية الخدمات (كمد خطوط المياه والصرف و النقل والكهرباء) وتكون معرضة بشدة لمخاطر طبيعية متعددة كأخطار السيول و الانزلاقات والسقوط الصخري نتيجة شدة الانحدار .



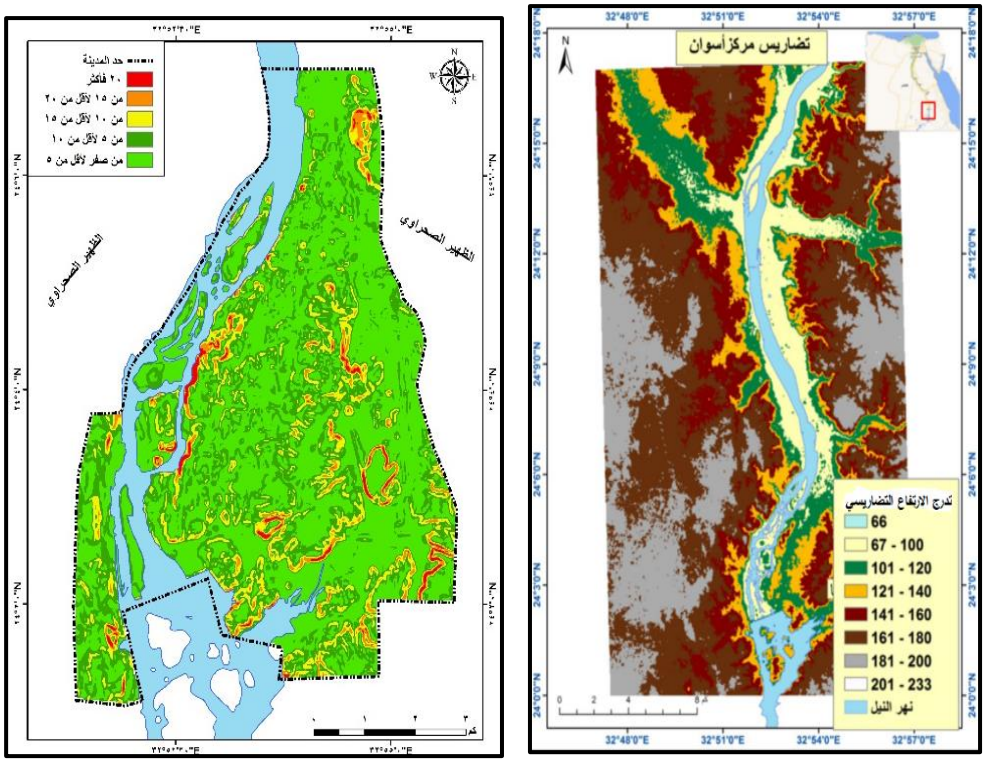
شكل (٧) الخريطة الكنتورية لقطاع شمال اسوان

من خلال نتائج **تحليل تكرارية الارتفاع *: Altimetric Freguency Analysis** تبين ان مناطقة النمو الحضري واستخدامات الأرض بالمدينة ارتبطت بأسطح التعرية والتحات على السطح التحاتي الثاني والثالث (بدبلين اسوان) الذي يغطي معظم مناطق المدينة ، وبحساب تكرارية حدوث الارتفاع فوق المقياس الراسي مقابل الارتفاعات الحقيقية الممثلة فوق الافقي تبين تركز تجمعات حضرية فوق كتل صخرية تشذ عن الارتفاع العام للمدينة كما هو الحال لحي مدينة ناصر والخالدية، وجبل تاقوق والمحمودية، والسيل القديم، والصنايعية، والحكروب، ومساكن الصداقة الجديدة حيث ارتبط التوسع الحضري بالسفوح المرتفعة، في حين ارتبطت مناطق سكنية اخري بالخيران ومناطق السهول وبطون الاودية المنخفضة .

تشير نتائج تحليل **المنحنيات الهبسومترية Hyposmetric Curves** التي طبقت لنسب مساحات السطح لمختلف الارتفاعات التي تقع بين خطوط الكنتور العليا (١٦٠–١٤٠متر) مقارنة بأدنى كنتور(١٠٠متر) فوق مستوى سطح البحر، وبرسم كل مساحة مقابل فاصلها الكنتوري المقابل لها وذلك للوصول للمناطق التي تتسم بالوحدة الطبيعية في السطح والارتفاع داخل المدينة من اجل اجراء المقارنة التضاريسية بين كل منطقة سكنية وبقية المناطق الأخرى بالمدينة.

وبحساب المنحنيات **الهبسومترية المئوية *** للتعبير عن المساحات التي تم قياسها بين كل زوجين من خطوط الكنتور كنسبة مئوية من مجمل مساحة مدينة اسوان وبرسم مقياس نسبة مئوية افقي ورأسي يمثل نسب الارتفاع لأي خط كنتور فوق مستوى قاعدة المنطقة على الخريطة الى مجمل ارتفاعات منطقة الدراسة

تبين ان نحو ٢٥٪ من جملة مساحة المدينة ينحصر بين كنتوري ١٠٠: ١٢٠ متر فوق مستوى سطح البحر وتمثل مناطق السهل الفيضي القريبة من نهر النيل ، ونحو ٤٠٪ من جملة مساحة المدينة تنحصر بين كنتوري ١٢٠: ١٤٠م فوق مستوى سطح البحر وهي المناطق من السهل الفيضي ويتركز بها معظم النمو العمراني، ونحو ٢٩٪ من مساحة المدينة ينحصر بين كنتوري ١٤٠: ١٦٠م فوق مستوى سطح البحر وتمثل غالبية التلال والمناطق المرتفعة بالمدينة كأحياء الشيخ هارون، وجبل تاقوق ومدينة ناصر ، والخالدية ، ونجع المحطة ، والمنشية الجديدة ، وعشماسون ، ونجع الكرور. وان نحو ٦٪ يوجد بين كنتوري ١٦٠ : ١٨٠ وتمثل المناطق الاعلى ارتفاعا بالمدينة وتتركز بها احياء الصداقة الجديدة والحكروب وكرور ، والتجمعات السكنية المرتفعة في غرب اسوان.



شكل (٨) تدرج ارتفاع السطح في منطقة الدراسة.

جدول(١) توزيع مساحة استغلال الأرض بمدينة اسوان ودرجات انحدارها

م	المنطقة	المساحة بالفدان	المساحة كم٢	% من جملة المساحة	المساحة المستغلة كم٢	%من مساحة الحي	درجة الانحدار
١	العقاد	١٠٣,٦	٠,٤١٩	٢,٦	٠,١٥	٣٥	٥
٢	اطلس	٦٢,٣	٠,٢٥٢	١,٦	٠,١٣	٥٢	٢
٣	مدينة ناصر	٣٧,٤	٠,١٥١	٠,٩	٠,٠٣٨	٢٥	٦
٤	غرب سهيل	١٩٩,٦	٠,٨٠٨	٥,٠	٠,١٢	١٦	١٦
٥	وسط المدينة	١٦٤,٤	٠,٦٦٥	٤,١	٠,٥	٧٠	١
٦	كيما والسيل	٤٦٨,٧	١,٨٩	١١,٨	١,٠	٥٠	٥
٧	كوكا	٦٣,١	٠,٢٥٥	١,٦	٠,١٤	٥٥	٣
٨	الشادر	١٧٤,٨	٠,٧٠٧	٤,٤	٠,٤	٥٢	٣
٩	المحمودية	١٧١,٢	٠,٦٩٣	٤,٣	٠,٢١	٣٠	٧
١٠	الشيخ هارون	١٧١,٧	٠,٦٩٥	٤,٣	٠,٤١	٥٦	٦
١١	اراشكول	٤٣٤,٢	١,٧٦	١١	٠,٧٠	٤٠	١٦
١٢	جبل تاقوق	١٣٥,١	٠,٥٤٧	٣,٤	٠,٢	٣٥	١٧
١٣	جنوب الشيخ هارون	٣٣٠,٦	١,٣٤	٨,٣	١,٠	٧٥	١٥
١٤	جنوب كيما	١٢٧,٣	٠,٥١٥	٣,٢	٠,٤١	٨٠	١٥
١٥	الناصرية	٤١٦,٢	١,٦٨	١٠,٥	١,٤٣	٨٥	٧
١٦	الصداقة	٤٥٠	١,٨٢	١١,٣	١,٠	٥٥	٨
١٧	غرب اسوان	٤٦٠	١,٨٦	١١٦	٠,٥٦	٣٠	٨
الجمـــــــــــــلة			١٦,٠٦	-	٨,٤	٥٢	٨,٢

المصدر من اعداد الباحث اعتمادا على خريطة اسوان الطبوغرافية والكنتورية مقياس١:٥٠٠٠٠٠، وبرنامج Arc Map 10.0 والمرئية الفضائية (DEM)

التوزيع الجغرافي لدرجات انحدار مدينة ومركز اسوان:

تم تصنيف الانحدارات في منطقة الدراسة اعتمادا على برنامج (Arc Map 10) الى ثلاثة فئات :

١- نطاق الأراضي شبه مستوية:

وهي مناطق الأراضي التي تراوحت درجة انحدارها بين (٠- ٤) درجات حيث بلغت مساحتها ٢.٠٤٦ كم٢ وشكلت نحو ١٢.٧٪ من جملة مساحة مدينة اسوان الكلية ، وشملت احياء (اطلس، ووسط المدينة ، وكوكا ، والشادر) ، وهي أراضي شبه مستوية ذات انحدار طفيف شكلت نواة مدينة اسوان.

٢- نطاق الأراضي المتوسطة الانحدار:

وشملت الاحياء الاعلى ارتفاعا التي تراوحت درجة انحدارها بين (٤: ٨) درجات انحداريه بلغت مساحتها ٩.٢١ كم٢ من جملة مساحة المدينة ، وشكلت نحو ٥٦.٢٪ من جملة المساحة الكلية للمدينة ، وهي بذلك تمثل النسبة الاكبر من مساحة استغلال الأرض بالمدينة تمثلت فيها احياء (الناصرية، والشيخ هارون، والعقاد، والصداقة، وغرب اسوان، والمحمودية، ومدينة ناصر، وكيما والسيل)

٣- نطاق الأراضي الشديدة الانحدار:

وشملت الأراضي التي تتراوح فيها درجة الانحدار بين (٨: ١٨) وفي معظمها مناطق مرتفعة فوق سفوح التلال وحافة الهضبة الشرقية لنهر النيل حيث تتقارب فيها خطوط الكنتور بشكل كبير مما يدل على شدة انحدارها تبلغ مساحتها ٥كم٢ من جملة

مساحة المدينة ، بنحو ٣١.١٪ من مجملة المساحة الكلية للمدينة تمثلت في احياء (اراشكول ، وغرب سهيل ، وجنوب كيما والسيل ، وجنوب الشيخ هارون ، وفي جبل تاقوق)

ثالثا: المؤشرات الجيومورفولوجية والحضرية لاستخدام الأرض بمنطقة الدراسة

أمكن التعرف على مدي تأثير طبوغرافية المنطقة في نشأة ونمو مدينة اسوان وطبيعة الوحدات الجيومورفولوجية التي توسعت فوقها وتراوحت قيم هذه المؤشرات بين (صفر: ١) حيث انه كلما اقتربت القيمة من الرقم واحد دل على قوة المؤشر وكلما ابتعدت القيمة عن الواحد أي أقربها من الصفر دل على ضعف المؤشر وبالاعتماد على القيم من جدول (٢) يمكن قياس كل مؤشر من المؤشرات

جدول (٢) درجات المؤشرات الجيومرفولوجية الحضرية

الدرجة	الرتبة	النطاق
مرتفع	١	٠,٦
متوسط	٢	٠,٦-٠,٣
منخفض	٣	اقل من٠,٣

أ- **مؤشـــر معامـــل التماثـــل الطبـــوغرافي المســـتعرض** " الثبـات والاسـتقرار" T. (Topographic Symmetry Factor)، وهو مؤشر يبين مدى التماثل الطبـوغرافي لنمـو المدينـة فـوق الوحـدات الأرضـية التـي تمتـد عليهـا المدينـة (Burbank & Anderson,2001,p574) ، وتوضحه المعادلة التالية:

T= DA / Dd

حيث ان DA = المسافة من نهر النيل الى السهل الفيضي

حيث ان Dd = المسافة من نهر النيل الى نهاية حدود المدينة فوق السهل.

امكن استخراج درجة التماثل الطبوغرافي لمدينة اسوان باتجاه نهر النيل، بعد حساب المسافة بين النهر الى حدود السهل الفيضي شرق وغرب النيل، وامتداد المسافة الكلية حتى حدود حافة الهضبة الشرقية للنيل مع حساب امتداد المدينة جنوبا حتى السد العالي وشمالا حتى وادي ابو عجاج، وكانت قيمة المؤشر سالبة (٠.٠٦) أي درجة تماثل ضعيفة نتيجة تقطع طبوغرافية المدينة وصعوبة تضرس المدينة وانتشار التلال والاودية التي تخترقها.

١- مؤشر معامل عدم التماثل AF :(Asymmetry Factor)

تُعرَّف بأنها المسافة من الخط المركزي للذروة إلى المنحدر الخلفي مقسومة على المسافة من الخط المركزي للذروة إلى المنحدر الأمامي، وهو حساس لاتجاه الميل بشكل عمودي على اتجاه القاعدة (نهر النيل) أي انه مؤشر على إمالة الأرض المحتملة بسبب عدم التوازن التضاريسي، وبالتالي يشير إلى التكتونية الحديثة النشاط، ويقيس مؤشر عامل عدم التماثل النمو المساحي لاستعمال الأرض الفعلي داخل المدينة الى المساحة الكلية للمدينة عبر مراحل نموها المختلفة.

أي ان قيم AF محصورة بين (صفر: ١) فعندما يكون الارتفاع موحد في جميع انحاء المنطقة قيد الدراسة تكون المعادلة اقرب الى الواحد الصحيح والعكس، فكلما ابتعدنا عن الواحد الصحيح يشير الى عدم التماثل وشدة الانحدار (Keller&Pinter,2002,p.125) وبالتالي فان استعمال الأرض والاستخدام السكني غير منتظم او متماثل في توزيعه بمنطقة الدراسة بمدينة اسوان عبر تطورها المورفولوجي ولكنه متشتت وغير منتظم بسبب ظروفه الطبوغرافية .

أمكن قياس مؤشر عدم التماثل من المعادلة التالية:

AF=Ar /At

حيث ان:

AR = المساحة الفعلية لاستعمال الأرض في المدينة

AT = المساحة الكلية لمدينة اسوان.

بلغت قيمة مؤشر عدم التماثل ٠.٤٤ وهي قيمة تبتعد عن الواحد الصحيح مما يدل على عدم تماثل استغلال الأرض بمدينة اسوان نتيجة التعقد التضاريسي بها والذي ادي الى عدم تماثل نمو استعمالات الأرض فوق وحداتها التضاريسية.

جدول (٣) قياس نتائج المؤشرات الجيومورفولوجية لاستعمالات الأرض

المؤشر	القيمة	درجة المؤشر
معامل التماثل (T)	٠,٠٦	منخفض
معامل عدم التماثل (AF)	٠,٤٤	متوسط
التحليل المكاني والزماني (SD)	٠,٠٠٠٦٣	منخفض

ب- مؤشر الزمكاني بدلالة المتغير* (SD):

أُستخدم تحليل الارتباط المكاني والزماني في التحليل الاحصائي لتطور استعمالات الأرض بمنطقة الدراسة والنمو الحضري بها عبر الزمن حيث تتراوح قيمته بين (صفر : ١) وكلما اتجهت قيمة المعادلة الى الواحد الصحيح دل على قوة المؤشر وكلما ابتعدت دلت على ضعف الارتباط ، ومن خلا نتائج التحليل بالمنطقة تبن ان قيمة المؤشر بلغت(٠.٠٠٠٦٣) مما يدل على عدم وجود تماثل في مساحة المنطقة بالكامل مقارنة بنمو المدينة الحضري واستعمال الأرض بها وذلك بسبب ظروف بنيتها وخصائصها الطبوغرافية .

المؤشرات الحضرية :

اعتمدت الدراسة على بعض المؤشرات الحضرية التي اثرت في استعمالات الأرض ونمو مدينة اسوان من خلال الدراسة الميدانية وبحكم تواجد الباحث في مدينة اسوان بالإضافة الى استطلاع ميداني واستبانة اراء بعض السكان والمؤسسات التنفيذية والاهلية بها تبين وجود ثلاثة مؤشرات لها الاثر في استعمالات الأرض والنمو الحضري واتساع مدينة اسوان خلال مراحل نموها وهي مؤشرات بناء السد العالي حيث لعبت عملية النزوح والهجرة الوافدة الى مدينة اسوان دورا كبيرا في التوطن بالمدينة وفي بداية الستينات تم تهجير سكان النوبة ،وفي منتصف الخمسينات وفدت عائلات من كوم امبو وادفو ثم توالت استقرت بمحاذاة مصرف السيل شمال الامبركاب وقد بلغت قيمة هذا المؤشر (٠.٣٢) بسبب توطين السكان النوبيين وتركز بعضهم في مناطق بشكل واضح كمناطق جبل تاقوق ، وكرور ، والجزيرة ، وغرب اسوان، والناصرية والحكروب والخطارية وقاموا ببناء منازلهم على الطراز النوبي والوافدين من المناطق الاخرى، اما المؤشر الثاني فهو النمو السكاني الذي بلغت قيمته(٠.٥٨) بسبب الزيادة الطبيعية للسكان فضلا عن عامل الهجرة الداخلية من بقية محافظات مصر وخاصة محافظات صعيد مصر تجاه اسوان مع بناء السد العالي ، ثم المؤشر الاقتصادي الذي بلغت قيمته ٠.١٥ نتيجة انشاء ظهور شركة الكهرباء ومصنع كيما والنشاط التعديني بأسوان ويعتبر اضعف المؤشرات الحضرية.

جدول (٤) قياس ونتائج المؤشرات البشرية

المؤشر	القيمة	درجة المؤشر
بناء السد العالي وتوطين النوبيين	٠.٣٢	متوسط
النمو السكاني	٠.٥٨	مرتفع
الاقتصادي	٠.١٥	منخفض

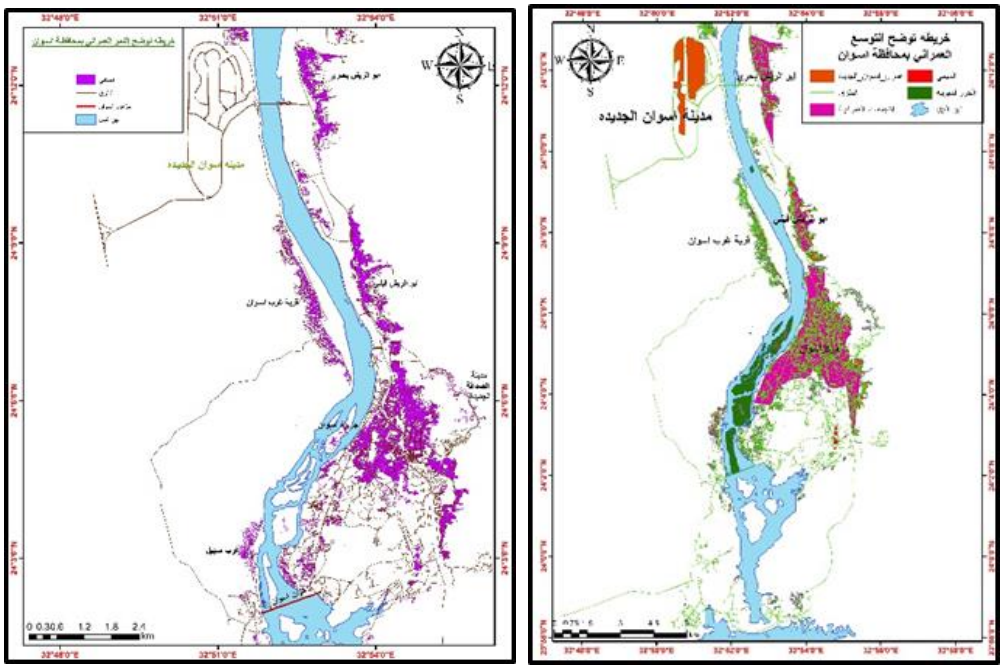
رابعا: أثر الخصائص التضاريسية على استخدام الأرض بمطقة الدراسة:

أ- استخدامات الأرض السكنية:

من خلال تحليل الخريطة الطبوغرافية مقياس ١: ٢٥٠٠٠ لمدينة اسوان والمرئية الفضائية لعام ٢٠١٩م، ومطابقتها مع نمو وتوزيع استخدام الأرض، نجد ان:

- الاجزاء الشرقية والوسطى أكثر كثافة في المساكن التي توسعت في جميع الاتجاهات وفوق جميع الوحدات الجيومورفولوجية ربما يعود ذلك الى مؤشر النمو السكاني الذي ادي الى زيادة التوسع العمراني على حساب المناطق المضرسة، اما الاجزاء الجنوبية فنجدها نمت في شكل متناثر كما هو الحال في منطقة جنوب العقاد وكيما، والصناعية على الرغم من ان درجة انحداراتها تكون متوسطة احيانا نظرا لطبيعة للطبيعة صخور الجرانيت القاسية التي يصعب فيها عمليات البناء، وتقطيع سطح الهضبة وتكوين أراضي رديئة مكلفة لعمليات البناء.
- توزعت الوحدات السكنية بشكل غير منتظم خاصة في المناطق التي تزيد درجة انحدارها عن ١٣ درجة وتشكلت المساكن في شكل مدرج شبه سلمي على سفوح تلك المرتفعات كما هو الحال في مناطق كرور، وجبل تاقوق، والحكروب، والجزيرة، كما اثرت الطبوغرافيا في شكل قطعة الأرض واتخذت المباني اشكالا هندسية غير

منتظمة، لا تزيد عن طابقين بسبب شدة الميل ومحدودية المساحة التي لا تزيد مساحتها عن (١٥-٣٠متر مربع)



شكل (٨) التوسع العمراني في مكينة اسوان

- تأثرت المنحدرات القريبة من التجمعات العمرانية بارتفاع وتزايد نسبة المساكن العشوائية والغير مخططة وربما يرجع ذلك للاستفادة من توفر الخدمات في التجمعات المجاورة لها.
- ارتفعت مساحات الوحدات السكنية فوق الهضبة الصحراوية العليا بسبب اتساع المساحة ووفرة الأراضي وتراوحت ما بين (٤٠٠: ٦٠٠ مربع للسكن الواحد) كما هو الحال في الوحدات السكنية في مناطق غرب اسوان وشرق الجزيرة، وهو ما يؤكد على ان الطبوغرافيا اثرت في شكل ومساحة الوحدة السكنية وان اغلب وحداتها تكون ذات طابق لتوفر مساحات واسعة تساعد على النمو الافقي.

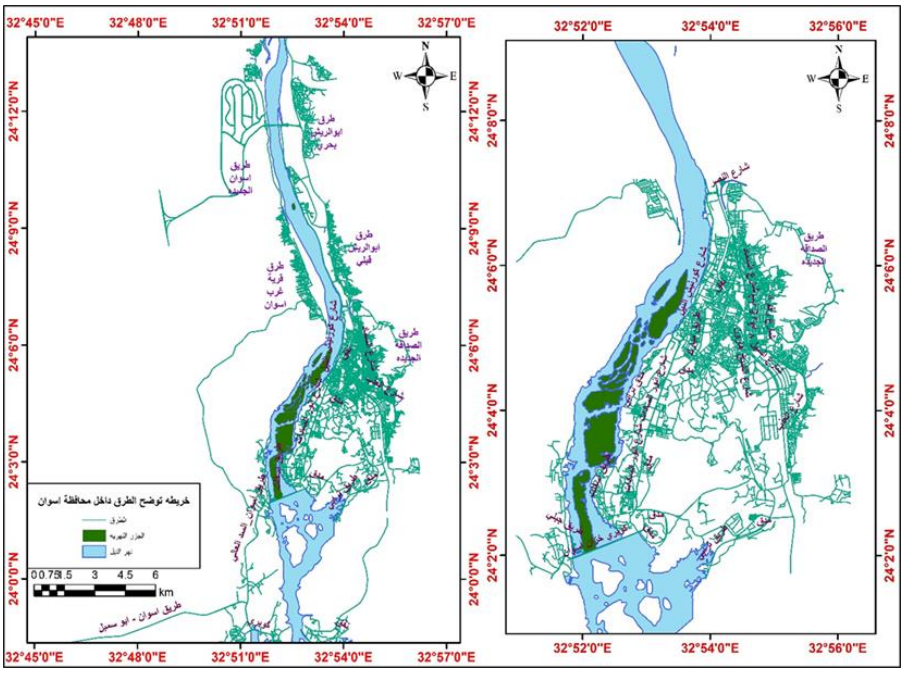
ب- استخدامات الأرض التجارية والصناعية:

- للخصائص الطبيعية تأثيرا واضحا على استخدامات الأرض التجارية والصناعية في مدينة اسوان وذلك من خلال تركز نمط المنطقة التجارية الرئيسية بشكل شريطي في النطاق السهل الفيضي مع الطرق الرئيسية التي تميزت بانحدارها البسيطة وأحيانا يتوافق مع الاتجاه العام لانحدار الأرض باتجاه نهر النيل كما هو الحال في السوق التجاري، والشارع الجديد، والشواربي وطريق العقاد. مما ادي الى تكوين اسواق شريطية لتوفير المستلزمات الضرورية التي يحتاجها السكان.
- تعاني كثيرا المناطق المرتفعة والمساكن التي اقيمت على المنحدرات من نقص في الخدمات التجارية بسبب شدة ميول الطرق وتعرجها الشديد وضيقها وعدم انتظامها وبالتالي يصعب عليها حركة التجارة والشحن والتوريد، بسبب التعقد الطبوغرافي.
- اثرت الخصائص التضاريسية على استخدامات الأرض الصناعية في تكوين تجمعات صناعية منعزلة في جنوب شرق المدينة بالقرب من المناطق الجبلية لمراعاة عدم تلوث البيئة وتأثير الضوضاء على السكان، اضافة الى توفر مساحات الأراضي وسهولة حركة النقل وانسيابية المرور كما هو الحال في اقامة مصنع كيما، والمنطقة الصناعية.

ج- استخدامات الأرض الخدمية والسياحية:

وتشير الى امكانية الوصول حيث تؤثر الخصائص الطبوغرافية تأثيرا واضحا في سهولة وصول الخدمات لما لها من تأثير في نمط استخدام الأرض وكذلك تأثيرها على الطرق وانسيابية المرور، ومن خلال دراسة الخريطة الطبوغرافي والدراسة الميدانية تبين:

- وجود عجز من الخدمات في مناطق شرق المدينة بسبب صعوبة امكانية الوصول بسبب الظروف الطبوغرافية والتضاريسية للمنطقة.



شكل (٩) توزيع شبكة الطرق في مدينة اسوان

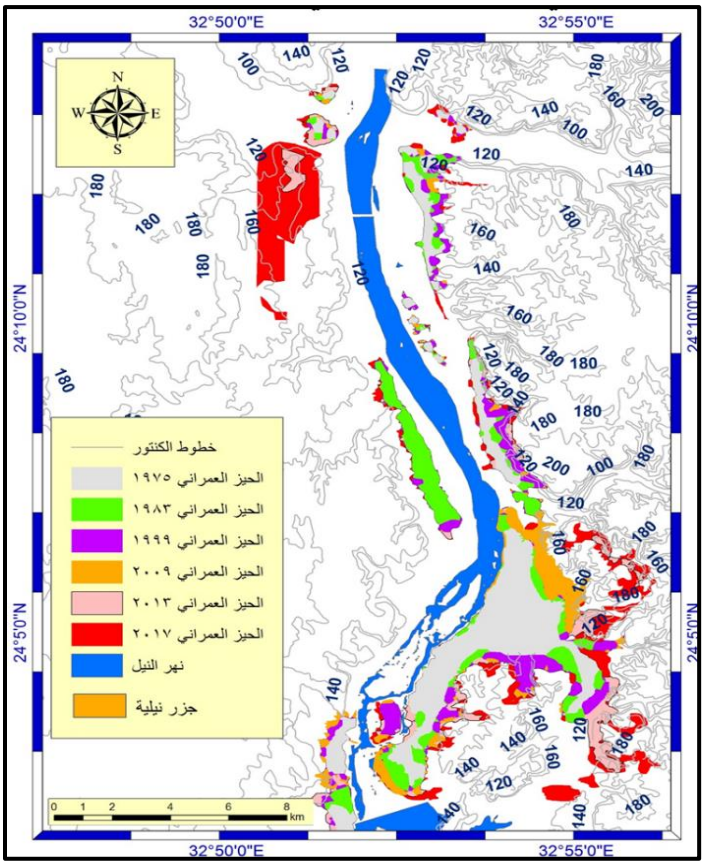
- امكانية الاتجاه بالامتداد العمراني المستقبلي للمدينة الى الجهة الغربية من النهر كما هو الحال في مدينة اسوان الجديدة نظرا لسهولة التضاريس واتساع الأراضي، وامكانية اقامة عمران تنخفض فيه نسبة الاخطار الطبيعية.
- طرح أراضي جديدة ومساحات متنوعة من الأراضي منخفضة التضرس تخلوا من الاخطار الطبيعية لإسكان الطبقات الفقيرة والمهمشة لإخلاء مناطق المنحدرات الخطرة وخاصة مناطق التجمعات السكنية المهددة أسفل الحافة شمال المدينة.
- اثرت التضاريس تأثيرا واضحا في استخدام الأرض السياحي خاصة في مناطق الجزر النيلية، والمحميات الطبيعية ومناطق السياحة الجبلية والترفيهية والبيئية.

خامسا: تقييم الاخطار التضاريسية والجيومورفولوجية على مدينة اسوان:

أ- التقييم الجيومورفولوجي لأغراض التوسع العمراني واخطاره بمدينة اسوان:

يشغل مركز ومدينة اسوان مساحة تقدر بنحو ٥٩٤٩٩ كم٢ ويضم ٤ وحدات محلية ونحو١١ قرية و٦٠ نجع ، ويتأثر نمط العمران بالوحدات الجيومورفولوجية للمنطقة حيث تتسم بالنمط الشريطي الموازي للنهر ، وبمقارنة التوسع العمراني الذي حدث على أراضي مدينة اسوان مع امتدادات الوحدات الجيومورفولوجية يلاحظ أن ٧٢ % من التجمعات العمرانية لعام ١٩٧٥ كانت في المناطق السهلية لوادي النيل بدأت من كنتور ١٠٠ فوق مستو سطح البحر وارتفعت الى كنتور ١٢٥ م ، ليتبين أن اتجاه التجمعات العمرانية في التوسع كان في الأراضي السهلية، على العكس من ذلك تميزت الأسطح العليا في أنها الأقل توسعاً عمرانيا وتقاربت هذه النسبة في كل من عامي وارتفعت هذه النسبة الى ٥٪ عام ١٩٨٥ ، ثم ازداد التوسع العمراني باتجاه المناطق المرتفعة والهضاب العليا.

وتقاربت هذه النسبة في كل من عامي (١٩٩٩ و ٢٠٠٩) وتميزت الحافات المرتفعة باستقرار التجمعات العمرانية والنمو الحضري المتزايد عليها بسبب الطلب على المساكن وزيادة السكان ، أما سطوح التعرية وحافات الأودية فلم تظهر فيها تجمعات عمرانية للفترة (١٩٧٥ ؛ ١٩٨٥)، ولكن بدأ ظهور الامتداد العمراني فيها في عام ٢٠٠٠ نظرا للحاجة الماسة للأراضي لأغراض البناء في الحوض ، وارتفع الامتداد العمراني ليصل الى كنتور ١٥٠ خلال الفترة من ٢٠٠٩ : ٢٠١٣ ، ومع نمو السكان وتزايد الأنشطة تزايد الامتداد العمراني ليصل الى كنتور ١٨٠م فوق مستوى سطح البحر خلال الفترة من ٢٠١٥: ٢٠٢٠م



شكل (١٠) التغير في استخدام الأرض السكني خلال الفترة من ١٩٧٥ : ٢٠١٧م

شهدت مدينة أسوان نمواً عمرانيا أدى الى التضارب والتناقض فى ظهور أشكال عمرانية ذات مستويات متدنية خدمياً وتخطيطياً نتيجة التحكم الطبوغرافي للوحدات الأرضية التي نمت عليها المدينة بسبب ضيق السهل الفيضي واتجاه التجمعات نحو السفوح المرتفعة ومناطق التلال الجبلية

تباين النمو العمراني ما بين عمران مخطط مرتبط فى نشأته بالتطور الصناعي والتنمية الصناعية فوق الوحدات الجيومرفولوجية شبه المستوية ذات التضرس المنخفض في المدينة وكمستعمرة كيما ومنطقة اطلس والعقاد ، وعمران عشوائي انفجر فى بداية الثمانينيات واعتمد على بناء منازل ووحدات سكنية فوق المنحدرات والتلال المرتفعة

مخالفا للمحددات القانونية الخاصة بتنظيم عمليات التشييد والبناء التي حددتها قوانيين الأسكان؛ مثل مناطق جبل تقوق والشيخ هارون والحكروب والشلال وعزبة الحدود ، وغرب سهيل , وهذا النمط من النمو على امتداد المدينة خلق تجمعات سرطانية ذات نسيج عمراني غير متجانس ,وكذلك العديد من المشكلات البيئية المتراكمة والتي تعجز الجهات التنفيذية مواجهتها والحد منها فى ظل غياب التخطيط والتنسيق.

ارتبطت محددات النمو الحضري بمدينة اسوان بالمحددات الجيومورفولوجية والطبيعية ممثلة في مجرى نهر النيل كمحدد طبيعي، يحتم عملية الربط بين الضفتين الشرقية والغربية لنهر النيل عن طريق الجسور كما هو الحال في ربط اسوان الجديدة بكبري اسوان المعلق، وانشاء كبري اسوان الجديد بجوار خزان اسوان.

في ظل وجود الانحدارات الطبيعية الشديدة التي تشكل أخطار بيئية على التجمعات العمرانية أسفلها من انهيالات صخرية او سيول، ويتمثل ذلك فى الانحدارات التضاريسية الشديدة فى شرق مدينة أسوان أو غرب النيل والتي تحدد بدورها نهاية الامتداد العمراني لمدينة أسوان، بالإضافة إلى المحميات الطبيعية والتي يتحتم عدم إقامة أي تجمع عمراني بها ويتمثل ذلك فى بعض الجزر النيلية مثل جزر سالوجا وغزال

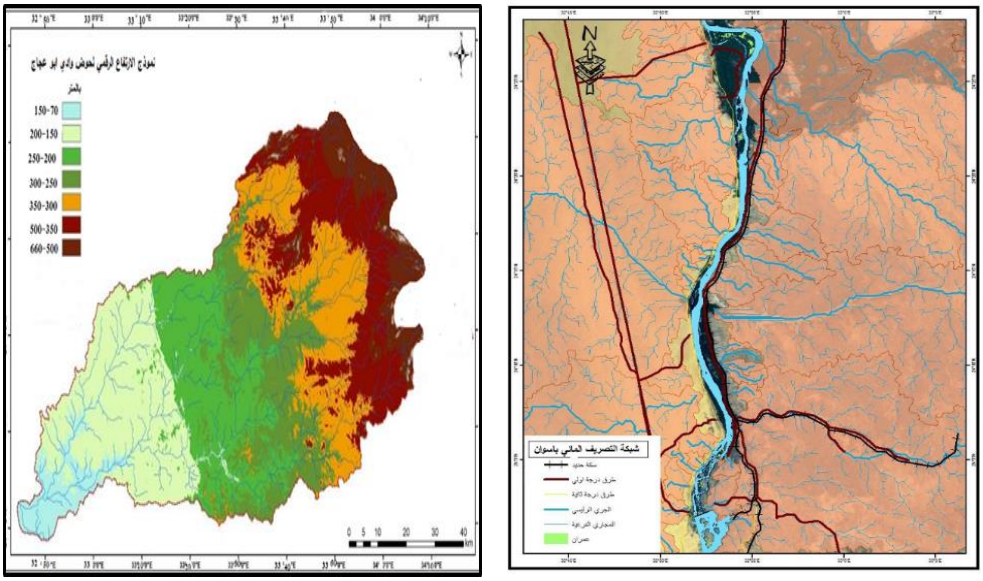
ب–تقيم قابلية أراضي المدينة لخطر السيول:

تقع أسوان في جنوب غرب الصحراء الشرقية وتتبع فى معظمها نظام تصريف الصحراء الشرقية ,التي تتميز أوديتها بالطول وتعدد المجاري المائية , وكثرة الجريان بها عند حدوث المطر الغزير, وتختلف عن أودية الصحراء الغربية في ذلك، ويصب في السهل الفيضي لمدينة أسوان أكثر من وادي وبعضها يشكل خطورة على المنطقة لأنها تصب في موضع مراكز عمرانية وغالباً ما تقام على منحدرات وحواف الهضبة

الشرقية والغربية لضيق الوادي ،وتوجد مجموعة من العوامل تؤدى الى خطورة السيول بالمنطقة وهى :-

نشاط عملية التجوية الميكانيكية مما يساعد على تفكك الصخور نتيجة المدى الحراري الكبير، ثم عدم وجود غطاء نباتي يساعد على تثبيت الرواسب تماسكها مما يسهل انجرافها، وكذلك الأمطار الغزيرة التي تسقط فى شكل زخات عنيفة فى أوقات قصيرة

تخترق النطاق الجغرافي لمدينة أسوان عدة أودية جافة كان اكثرها تكرارا وتأثيرا في حدوث السيول على مدينة اسوان اودية ام بويرات الذي يصب عند منطقة الشلال، ووادي الكيماب الذي يصب شرق مصنع كيما في حي الرحاب، ووادي الحيطة الذي يصب باتجاه المساكن الشعبية وخور عواضة، ووادي ابوعجاج الذي يصب في منطقة الجزيرة جنوب ابو الريش، ثم وادي ابوصبيرة شمال اسوان الذي يصب شمال قرية الخطارة وجميعها تهدد أكبر منطقة تركز سكاني للمدينة ودرجة خسائرها البيئية والاقتصادية تعد عالية وهو ما توضحه الخريطة



شكل (١١) شبكة الصرف المائي لمركز اسوان ، ب- حوض وادي ابوعجاج

المصدر: تم استنتاج شبكة الأودية والأحواض من المرئية SRTM بالاعتماد على برنامج Arc Gis ١٠ من خلال Digital Globe(Hydrology) Spatial Analysis tools، Google Earth 2014

صورة (٤) اخطار السيول في تدمير المنازل والمقابر بمدينة اسوان٢٠٢١

جدول (٥) الخصائص المورفومترية للأحواض المائية التي تشكل خطورة جيومورفولوجية

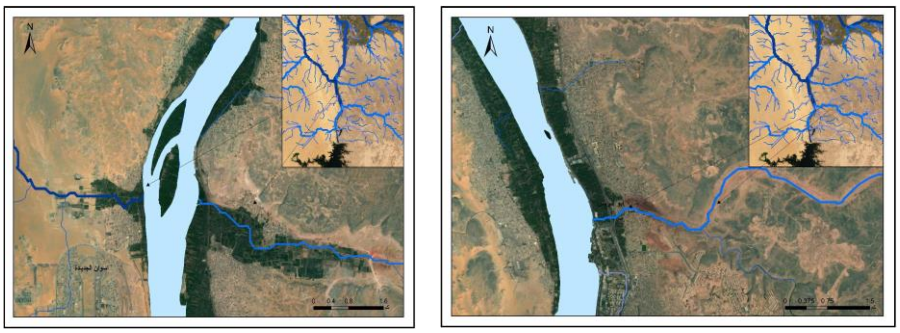
المتغيرات	حوض وادي ام بويرات	حوض وادي أبو عجاج	حوض وادي ابوصبيرة	حوض وادي الحيطة
المساحة (كم ٢)	٤٢٠٠	٦٦٢٨	٥٤٢٠	٣١٥٠
المحيط (كم)	٣٥٠	٥٥٢	٤٥١	٢٦٢
طول المجرى الرئيسي(كم)	٧٥	١٠٢	٨٠	٦٨
العرض (كم)	٢٢	٥٠	٤٥	٢٤
الارتفاع الأقصى (م)	٤٢٠	٦٦٠	٥٦٠	٤٦٥
الارتفاع الأدنى (م)	٧٠	٧٠	٨٠	٧٣
الارتفاع المتوسط (م)	٢٢٠	٣١٢	٢٦٤	٢٤٩
معدل التضرس (م/كم)	٠,٠٤	٠,٥	٠,٤	٠,٠٣

المصدر: من خلال تحليل خرائط النموذج الرقمي باستخدام برنامج ARC MAP

تحدث السيول في المنطقة عندما تنساب مياه الأمطار بعد سقوطها على الأماكن المرتفعة في مجارى الاودية التى تمتد على أسطح وسفوح الجبال والتلال والهضاب

الموجودة بالصحراء الشرقية والغربية، وتكون هذه المجاري المائية شبكة صرف سطحى طبيعى تصب في النهاية في نهر النيل.

وتختلف سرعة جريان المياه وشدة السيول الناتجة عنها باختلاف شدة إنحدار هذه المجارى نحو الوادي، وذلك حسب كمية الأمطار المتساقطة بغزارة، وقد سببت السيول الجارفة كوارث تدميرية على التجمعات البشرية، وخسائر في الأرواح والممتلكات، وتلف المزروعات وغير ذلك من الخسائر خاصة في المساكن التي نشات غير مدروسة علمياً والتي لم يراعى عند التخطيط لها، أنها تقع فى مناطق محتمل تعرضها لحدوث السيول. وتعتبر منطقة الدراسة من المناطق التي يتكرر فيها حدوث السيول بمصر، ومن أمثلة السيول التي حدثت خلال الثلاثين عاماً الماضية وكانت لها أضراراً بالغة سيول عام ١٩٧٥ ، ١٩٧٩ ، ١٩٨١ , ١٩٩٤ ، ٢٠١٠ .٢٠٢١ م حيث أدت إلى خسائر كبيرة في المنشآت والمساكن والزراعات



(أ) (ب)

شكل(١٢) أ- مخرات السيول بمنطقة ابوالريش شمال المدينة اسوان

ب- مخرات السيول بمنطقة الجزيرة ، واسوان الجديدة

وتتوقف خطورة السيل على الخصائص المورفومترية والجيمورفولوجية للمجرى الى جانب كمية هطول المطر وفترتها وسرعة تدفق مياه السيول فى الأودية , ويعتبر حوض وادي ابوعجاج أعلى الأحواض من حيث سرعة المياه حيث بلغت سرعة المياه به ٤٥٢٠ م ٣ / ساعة، في حين يعد حوض وادي الحيطة أقل الأحواض حيث بلغت سرعة المياه به ١٢٥٠ م ٣ / ساعة وذلك يرجع إلى صغر عامل المساحة وقلة الانحدار.

ومن السيول المدمرة التي اجتاحت محافظة أسوان , تلك السيول التي حدثت في شهر نهاية نوفمبر ٢٠٢١. حيث هطلت أمطار غزيرة على المنطقة استمرت طوال اليومين في مناطق اسوان–إدفو– كوم أمبو أدت إلى إنهيار العديد من المنازل وحدوث بعض الوفيات وتشريد العديد من الأسر، بالإضافة إلى سقوط بعض الكتل الصخرية وقطع خطوط السكك الحديد وتوقف الحركة على الطريق الزراعي .

ج– تقيم قابلية أراضي المدينة لخطر الانهيلات والسقوط الصخري:

لقد فرض الموقع الجغرافي للحافة الشرقية لوادي النيل بمنطقة الدراسة ضوابط صارمة على تجمعاتها العمرانية حيث تتهدد تلك التجمعات السكنية من الأخطار الجيومورفولوجية لحركة المواد الأرضية والتي تأتي في مقدمتها انتشار الكتل الصخرية في القطاعات العليا لمنحدرات الحافة وانهيارها فوق التجمعات السكنية مما يسبب أضرار جسيمة.

وتتباين مستويات الخطورة لحركة المواد الأرضية على الحافة تبعا للعديد من العوامل الجغرافية منها موقع الكتل الصخرية وأحجامها ، وحالة توازنها وتماسكها ، وثباتها فوق التجمعات السكنية ، والمنشآت الخدمية ، فضلا عن الخصائص الشكلية

لتلك الكتل وزاوية ميلها ،والقوى المحركة لها ، المقاومة لذلك ، وأشكال المنحدرات على الحافة واستقرارها من خلال دراسة توازنها وثباتها ومعرفة العوامل المؤثرة في ذلك من حيث نوعية الصخور وطبقاتها واتجاهات وتوزيع الانكسارات والشروخ ، فضلا عن مجمل الأوضاع الطبوغرافية ، والجيولوجية والجيومورفولوجية والمناخية والاستخدامات البشرية للمنطقة.

خاصة وان منطقة الدراسة تتكون في معظمها من صخور الحجر الرملي النوبي التي ترتكز فوق تكوينات طفلية وطينية هشة، ونتيجة لكثرة الشقوق والفواصل في الصخور الرملية وتأثرها بعوامل التعرية أو تشبعها بالماء فتجعلها اقل تماسكا فتؤدي إلى لزوجة طبقة الطفلة الرقيقة الأسفل منها مما يسهل عملية انزلاق الصخور التي تعلوها بشكل طبيعي أو نتيجة مؤثر آخر كزلازل أو، أعمال إنشائية أو، استثمارية كاستخراج المعادن أو قطع الصخور وتفجيرها، أو حفر بيارات الصرف الصحي ... وغيرها.

ونظرا لاختفاء نطاق البديمنت في كثير من قطاعات الحافة على طول امتداد مدينة اسوان بسبب التدخل البشري من استخدامات الأرض في بناء العشوائيات السكنية فوق المنحدرات ، وعمليات التسوية والإزالة لغايات خدمية وعمرانية مما يعني أن الضغط والنقل (الدفع) الهائل الذي كان يتحمله البديمنت نتيجة ارتكاز باقي قطاعات المنحدر عليه كونه يمثل أقدام الحافة ، ويخلق توازنا جيومورفولوجيا في مجمل العمليات المسئولة عن تطور المنحدر وتراجعه أصبحت موجهة نحو بناء المساكن والمنشآت الخدمية كالمدارس والوحدات الصحية بصورة عشوائية تكتنفها الخطورة من حركة المواد القادمة من أعلى الحافة ، ويتركز هذا الخطر الجيومورفولوجي في مواضع عديدة وخاصة على امتداد الحافة الشرقية في أسوان ، ويعتبر من أكثر الأخطار تكراراً حيث تتعرض المباني البسيطة أسفل الحافة الشرقية لانزلاق الصخور .

تأثير العمليات الجيومورفولوجية والطبيعية على الحافة ومخاطرها على التجمعات الحضرية بالمنطقة.

تشير الأدلة الجيومورفولوجية على أن الأشكال الأرضية السائدة للحافة الشرقية لنهر النيل في منطقة الدراسة على أنها تأثرت بالعديد من العمليات الجيومورفولوجية كان من أبرزها ما يلي:

أ- عمليات النحت الرأسي والنحت الجانبي :

تظهر عمليات النحت الرأسي في كثير من المواضع على طول امتداد الحافة والتي يتراوح ارتفاعها ما بين ٢٠٠: ٤٠٠ مترا، وقد ترتب على ذلك ظهور منحدرات شديدة ومتوسطة كانت سببا لعمليات تحرك المواد الأرضية كالانزلاقات، والانهيارات، وعمليات زحف التربة وتساقط الصخور باتجاه التجمعات العمرانية المكدسة على منحدرات الحافة وأسفلها حيث تسبب خطرا بالغا عليها.

صورة (٥) عمليات النحت الراسي لجروف الحافة، ب-الفواصل الراسية في صخور الحافة

كما أدت العمليات الجيومورفولوجية للنحت الراسي إلى تعميق الأودية التي تقطع الحافة والمتعامدة عليها خلال فترات الأمطار التي تسقط على المنطقة في فترات متباعدة من حين لآخر إذ تنشط عمليات الغسيل السطحي وفعل الجداول والمسيلات

المائية الصغيرة خاصة خلال فصل الشتاء بالإضافة إلى عمليات التقويض السفلى وما ينتج عنها من انهيارات وتساقط صخري باتجاه أسفل الحافة.

ب- التعرية السطحية :

تتأثر كثير من مناطق الحافة على طول امتدادها بعمليات التعرية السطحية نتيجة تلقي الأمطار الفجائية مما يؤدي إلى تعرض بعض مناطق الحافة للعديد من الانهيارات والسقوط الصخري خصوصا المناطق التي تقع شمال مدينة أسوان عند قرية أبو الريش حيث يمكن ملاحظة أن المناطق المذكورة تحتوي على رواسب غرينيه وطفلية غير متماسكة وغير متجانسة في مكوناتها الكلية، وهي ناتجة عن عمليات التعرية السطحية. والتجوية للصخور الرملية نتيجة تشققاتها.

وقد ساعدت عمليات التجوية السائدة في منطقة الدراسة على وفرة المواد الأرضية المفككة والقابلة للحركة كما ساعدت على تسهيل حركة المواد فوق الأسطح المنحدرة نتيجة تآكل التكوينات السفلى بصورة أسرع من التكوينات التي تعلوها مما كان سببا في تعرض التكوينات العليا في الحافة إلى عمليات التدهور والسقوط والانهيار، كما عملت التجوية الكيميائية على تحويل بعض المعادن إلى تكوينات طينية مما سهل عملية تشقق وانهيار الكتل الصخرية فضلا عن إضعاف قوام تلك الصخور وتشققها أمام مهاجمة العمليات الأخرى

ج-أثر المناخ في حركة المواد الأرضية على منحدرات الحافة:

بالرغم من انه لا يمكن تحديد مدى التأثير الفعلي لهذا المدى الحراري في فاعلية التجوية الحرارية متمثلة بعمليتي التمدد والانكماش اللتين تبديهما مكونات صخور الحجر

الرملي النوبي بالمنطقة كاستجابة لارتفاع درجات الحرارة وانخفاضها في ظل غياب البيانات المناخية الدقيقة التي يتطلبها البحث الجيومورفولوجي كدرجة حرارة سطح التربة أو الطبقة السطحية من الصخور على طول منحدرات الحافة، ومن ثم تحديد البيانات الحرارية المختلفة لهما وقياس درجة حرارة المناطق الشمسية – عكس الظليلة–(حاج حسن ١٩٩٧).

وكون مناخ منطقة الدراسة مداري جاف فانه يعكس آثاره على أشكال السطح وأنواع المفتتات التي تغطي منحدرات الحافة، وهي في معظمها كتل ومفتتات كبيرة الحجم حادة الزوايا بسبب عمليات التفكك الميكانيكي الناتجة عن المدى الحراري اليومي الكبير، وبعضها الآخر مستدير الشكل أو قريب منه نتيجة عمليات التقشر والتفلق لصخور الحجر الرملي النوبي.

ومع توالي تمدد وانكماش صخور الحافة يؤدي بدوره إلى خلخلة جروفها وتشققها ومن ثم انهيارها، خاصة وان الباحث قد رصد أن نسبة تشقق الصخور كانت أعلى في القطاعات الجنوبية من الحافة على طول امتداد مركز وقرى مدينة أسوان، وبالتالي فان الجفاف يعتبر عاملا أساسيا في التجوية الميكانيكية والكيميائية للصخور الرملية والتي لعبت دورا رئيسا في تفتتها خاصة خلال الهولوسين وما صاحبه من فترات جفاف حتى الوقت الراهن.

ولا يمكن إغفال دور السيول الفجائية التي تصيب المنطقة من آن لآخر حيث تعمل السيول على إذابة المفتتات واتساع الشقوق وانزلاق الكتل الصخرية وانسياب التربة المعلقة، كما تعمل على إضعاف عملية التماس في الصخور نتيجة التغيرات في الصفات الفيزيائية الناتجة من عوامل تشبع الطبقات الصخرية بالمياه أو تبخرها منها أو

نحت عوامل التعرية بجميع أشكالها، أو بتزايد ثقل الصخور، أو لتطور حالة زحف الكتل الصخرية على منحدرات الحافة.

وقد لوحظ خلال معظم قطاعات الحافة التي تم دراستها ميدانيا تأثير القوى الهيدروستاتيكية والهيدروديناميكية على الصخور في المنحدرات التي تأثرت بامتصاص المياه في الكتل المعرضة للانهيار أو الانزلاق باتجاه أسفل الحافة في قطاعات أبو الريش، والعقبة، وقرى شمال اسوان.

د- الجاذبية الأرضية ودرجة الميـل والانحدار(زاوية الميل)

تتناسب قوى الجاذبية الأرضية تناسبا طرديا مع مقدار الكتلة / درجة الميل وتزداد عندما تتسع مساحات وشروخ الكتل الصخرية خاصة وان منطقة الدراسة تتميز بانحدارات شديدة تصل في بعض الأماكن لأكثر من ٨٤ درجة، وتوجد كتل معلقة ومتشققة على ارتفاعات مختلفة كما هو الحال في مناطق الأعقاب وأبو الريش، والشديدة، مما يجعلها تكون قوى ضغط راسي مائل إلى الأسفل تحت تأثير وزنها فتعمل الجاذبية الأرضية على شد تلك المواد إلى أسفل ومن ثم انهيارها

جدول (٦) المعاملات المورفومترية للبلوكات المعرضة للانهيار في منطقة أبو الريش قبلي ."

الموقع	رقم القطاع	طول المنحدر (م)	زاوية ميل المنحدر	معامل التوازن	ميل المنحدر	وزن البلوك (طن)	حجم البلوك (م٣)	زاوية ميل سطح البلوك	الموقع	
									خط الطول	خط العرض
الشيخ علي	١	٦٠	٤٨	٠,٣٥	١:١	٤٥,٢	١٨,٧	٥	٢٤,٠٨,٥٨	٣٢,٥٢,٥٩
	٢	٥٥	٤٢	٠,٣٥	١:١	٥٠,٤	١٨	٧٠	٢٤,٠٨,٥٩	٣٢,٥٢,٥٧
	٣	٤٥	٣٧	٠,٥٣	١:١٥	٨٤	٣٠	١٨	٢٤,٠٨,٥٩	٣٢,٥٢,٦٧
الشديدة	٤	٥٠	٥٥	٠,٣٥	١:١	٤٤,٨	١٦	٢٧	١٢ ٢٤,٠٩	٣٢,٥٢,٥٨
	٥	٦٠	٤٠	٠,٥٣	١:١٥	٣٣,٦	١٢	٣٠	٢٤,٠٩,١١	٣٢,٥٣,٥٥
	٦	٥٨	٣٣	٠,٧٢	١:٢	٨٨,٢	٣١,٥	٢٨	٢٤,٠٩,١٠	٣٢,٥٢,٥٥

المصدر: من إعداد الباحث من الدراسة الميدانية والصور الفضائية

النتائج والتوصيات:

١. اظهرت الدراسة ان مدينة اسوان تبدو بشكل شريطية الطول موازية لنهر النيل وذلك بسبب حتمية البيئة التضاريسية والحواف الهضبية شرقاً وغرباً والشريط الطولي للوادي الضيق.

٢. تُبين الدراسة ان استخدامات الأرض تركزت بوضوح على سفوح الهضاب والتلال المرتفعة كما تركزت على حاقتي الهضبة الشرقية والغربية لوادي النيل على الرغم من تضرس سطحها بسبب ضيق السهل الفيضي في اسوان ومن ثم ارتفاع اسعار الأراضي.

٣. اظهرت الدراسة تحكم العامل الطبوغرافي في اتجاهات النمو العمراني واستغلال الأرض في مدينة اسوان خلال فتراتها الزمنية المختلفة، كما أثر بشكل فعال في شق الطرق وامتدادها واتجاهاتها متمشيا مع محاور الاودية وانحدار الأرض.

٤. أسهم العامل الجيومورفولوجي في تداخل واختلاط انماط استخدام الأرض في المدينة طبوغرافية السطح وصغر المساحات الأرضية الصالحة للاستخدامات المختلفة.

٥. تأثرت التجمعات العمرانية المرتكزة فوق التلال وعلى سفوح الحافة بنقص في خدمات شبكات المياه والصرف الصحي وصعوبة الطرق وضيقها وسوء الخدمات.

٦. ادي العامل الطبوغرافي الى حدوث زيادة كبيرة في تكلفة الخدمات المختلفة المقدمة للسكان في انحاء المدينة، خاصة في الاحياء التي تقع مناسيب مرتفعة، وادي العامل الطبوغرافي الى خلق انماط حضرية لكل منها خصائصه المميزة

٧. الحد من التوسع العمراني في الوحدات الجيومورفولوجية ذات الحساسية العالية، في قابلية التعرض للأخطار الطبيعية، والتوسع العمراني في الوحدات الجيومورفولوجية ذات الحساسية القليلة في التعرض للأخطار الجيومورفولوجية

٨. طُبقت ستة مؤشرات جيومورفولوجية وحضرية لتحليل العلاقة بين الخصائص التضاريسية ونمو وتوزيع استخدامات الأرض، وتوصلت المؤشرات الجيومورفولوجية الى عدم وجود تماثل طبوغرافي بين الوحدات الأرضية ونمو وتوزيع استخدامات الأرض.

٩. تأثر نمو مدينة اسوان بالعامل الطبوغرافي عبر الزمن، حيث نشأت على السهل الفيضي ونمت على حافة الهضبة الشرقية والغربية للنهر النيل،

١٠. اوضحت الدراسة ان هناك تباين واضح في مساحات الوحدات السكنية نمط العمران والقطاع الخدمي داخل السهل الفيضي وعلى منحدرات المناطق الجبلية مما يدل على التشتت والاختلاف في انماط استخدام الأرض.

١١. تنوعت وتعددت أثار البيئية الناجمة على النمو الحضري الذي ارتكز على هضاب وتلال مدينة أسوان في تفاقم مشكلة العشوائيات السكنية، وتدنى البيئة السكنية والاجتماعية والخدمية.

١٢. تتعرض أسوان للسيول بشكل فجائي ودوري وصنفت منطقة شرق أسوان من المناطق المعرضة للسيول الشديدة، وتشكل السيول خطورة على المباني والسكان وتعمل على تدمير الطرق والمنشآت وخطوط السكك الحديدية وشبكة الكهرباء وكافة وسائل الاتصال.

١٣. يستحوذ الاستخدام السكني على النصيب الأكبر من المساحة المستغلة ويليها الاستخدامات الخدمي والتجاري ثم استخدام النقل والسياحة، ثم الاستخدامات الصناعية والتعدينية.

١٤. أمكن تحديد أخطار الانهيالات الصخرية ودرجاتها، ووضع بعض الحلول المناسبة للحد من خطر تلك العمليات على أشكال الاستقرار البشري المجاور للحافة الجبلية

بمنطقة الدراسة وإن كان أهمها تلافى إقامة المباني والمنشآت بالقرب من منحدر الحافة الجبلية.

١٥.اظهرت الدراسة أكثر الأماكن خطورة وأقلها خطورة لما لها من دور ايجابي قوى فى تحديد اتجاهات التنمية المستدامة داخل النطاق الجغرافي للمدينة للتنمية العمرانية والاستخدام الامثل للأرض بها.

التوصيات:

١- تجنب إقامة منشآت عمرانية أسفل الجروف الخطرة او على الحافات شديدة الميل تجنبا لأي اخطار طبيعية تحدث لها.

٢- توصي الدراسة بتحديث وإتاحة المعلومات الكافية عن احواض الاودية تجنبا لأخطار السيول اواي تغيرات مناخية قد تحدث ضررا على السكان.

٣- إزالة أي تعديات او عشوائيات مقامة على المنحدرات الجبلية.

٤- اية مشاريع تقام اعلي الجبال القائمة لابد أن تبعد عن الحدود الخارجية للجبال بما لا يقل عن ٥٠ متر ويراعي تنفيذ نظام صرف صحي آمن لهذه المشاريع

٥- عمل تخطيط عمراني متكامل لجذب التجمعات السكانية حتى لا تنمو كعشوائيات متناثرة على الحافة تتعرض لأخطار فادحة يصعب توفير خدماتها

٦- تقتضي الحكمة التوغل بحرص ورفق في الهضبة الشرقية والغربية لوادي النيل عند مدينة اسوان مع وضع المحاذير التامة تحت إشراف علمي دقيق والالتزام بمراعاة الطبيعة والحفاظ على البيئة في المشروعات المستقبلية.

الهوامش:

*** معامل التضرس = الفرق في الارتفاع بين اعلى وادني نقطة بالمتر ÷ المسافة بين النقطتين بالكيلومتر، وتجدر الاشارة انه يمكن التعبير احيانا عن معامل التضرس بالمتر لكل مسافة افقية مقدارها ١٠٠ متر، وتعرف عندئذ باسم نسبة الانحدار (عودة ١٩٩٥ ص٧١)**

*** تم حساب معدل الانحدار من خلال المعادلة التالية : $\frac{(\text{معدل تقاطعات خطوطالكنتور}) \times \text{الفاصل الكنتورى}}{1000(\text{ثابت})}$ من المعادلة التي اقترحها (Monk House "et al",1973**

*** اعتمدت طريقة قياس الانحدارات من الخريطة الكنتورية لمطقة الدراسة على النسبة بين الفاصل الراسي الكنتوري Vertical Or Contour Interval وبين المسافة الافقية Horizontal Equivalent حيث ان الفاصل الراسي هو الفرق في الارتفاع الراسي بين كل خط منحنى كنتور واخر، والمسافة الافقية هي المسافة المحصورة بين خطين من خطوط المنحنيات الكنتورية في المستوى الافقي (أي على مستوى سطح الخريطة نفسه)**

*** تم حساب التكامل الهبسومتري بالمعادلة التالية: النسبة المئوية للارتفاع ÷ النسبة المئوية للمساحة**

وتحسب النسبة المئوية للارتفاع كالاتي: أصغر قيمة كنتورية ÷ اعلى قيمة كنتورية

ثم حساب حجم السطح الذي تعرض للتعرية = التكامل الهبسومتري × المساحة ÷ النسبة المزاحة

*** مؤشر التحليل الزمكاني بدلالة المتغير SD = مساحة للمدينة الفعلية المستغلة–مساحة السهل الفيضي**

المساحة الكلية للمنطقة – مساحة المدينة

المراجع العربية:

١- **جمال حمدان ١٩٨٠م،** شخصية مصر، دراسة في عبقرية المكان، الجزء الأول عالم الكتب، القاهرة.

٢- **سامر النوايسة، واخرون ٢٠١٨م:** التقييم الجيومورفولوجي لأراضي حوض وادي الغفر لأغراض التوسع العمران، المجلة الاردنية للعلوم الاجتماعية المجلد ١١ العدد١.

٣- **سميح عودة** ١٩٩٥م: الخرائط – دراسة في اسسها واساليب انتاجها الفني، ط٢ مركز الطلبة الجامعي، عمان ١٩٩٥ م

٤- **عثمان محمد غنيم ٢٠١٨م:** دور العامل الطبوغرافي في تشكيل وتوجيه انماط التنمية الحضرية في مدينة السلط.

٥- **محمد صبري محسوب: ١٩٩٠م:** ظاهرة الهبوط السطحي للأرض: اسبابها البشرية وآثارها الجغرافية، المجلة الجغرافية العربية، العدد، ٢٢، القاهرة

٦- **محمد صبري محسوب ١٩٩٧م:** جيومورفولوجية الأشكال الأرضية، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة.

٧- **محمد صفي الدبن ابو العز ١٩٩٩م:** مورفولوجية الأراضي المصرية دار غريب القاهرة

٨- **معراج بن نواب مرزا ٢٠٠٩ م:** أثر التنمية على التغيرات المكانية بمدينة مكة المكرمة، كتاب الملتقى الرابع للجغرافيين العرب، الجمعية الوطنية للجغرافيين المغاربة، الرباط.

٩- **هبة صلاح الدين ٢٠١٤م:** المشكلات البيئية بالجزر النيلية من السد العالي الي كوم امبو دراسة في الجغرافية البيئية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، رسالة ماجستير عير منشورة، كلية الآداب، جامعة القاهرة.

١٠- **يونس هندي الدليمي ٢٠١٨م:** الجيومورفولوجيا الحضرية ودورها في تطور المراحل المورفولوجية لمدينة القائم دراسة مقارنة منذ النشأة حتى عام ٢٠١٧ باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، المجلة العراقية لدراسات الصحراء، العراق.

المراجع الاجنبية:

1- Al-Dulaimi,Dhia Khamis& Al-Hayani, Bilal Bardan Ali.(2016) "The Relationship between urban and horizontal growth and topographical characteristics of the city of Ramadi through the Applied Integration of Modern Technologies, *University of Anbar Journal for Humanities*, 3(2)106-131

2- Ball,J. (1907). A description of the first of Aswan Cataract of the Nile. Egypt Survey Dep., Cairo, p. 110

3- Butzer, K.W. and Hansen, C.L. (1968): Desert and River in Nubia. niversity of Wisconsin Press, Madison and London, 562 p

4- Burbank, D.W.& Anderson, R.S (2001) "Tectonic gemorphology, malden, massachusett" blackweels science, Inc.Pp574.(by Husam A.M

5- Chaoxu Wan Renzhi Liu Si Chengping,(2020), Assessing the suitability of land use for urban development using a GIS-based soft computing approach: A case study of Ili Valley, China, Ecological IndicatorsVolume 123, April 2021, 107333,

6- Dawood, Taghlub Jirjis (2002). Applied Geomorphology, Mustansiriya University, College of Education, Basra University

7- Donald R. Coats,(2018) ,urban geomorphology, Journals & Books,

8- Doutor Pedro Cabral,(2014) Analysis of Urban Land Use and Land Cover Changes: A case study in Bahir Dar, Ethiopia European Environment Agency ETM,

9- Edited by Louis Loris,(2019),Land use change monitoring and modeling using GIS and sensing date mote watershed meter in Thailand Polytechnic Institute of Portalegre,

10- El-Ramly, M.F. (1973). Final report on geomorphology hydrogeology, planning for groundwater resources and land reclamation in Lake Nasser region and its enivirons. Gover. Of Aswan, Reg. Olan of Aswan. Lake of Nasser Cen. And Des. Inst., Cairo, 484 p

11- El-Shazly, EM; Bassyouni, FA; AbdelKhalek, ML(1977) Geology of the Greater Abu Swayel area, Eastern Desert Egypt, J, Geol. , pp. 10-30,

12- Fajar Yulianto,(2020), Spatio-temporal dynamics of land use/land cover change and flood risk mapping in the upstream Citarum Watershed, West Java, Indonesia

13- Fourtau,R,(1915) Contribution aletude des depots Nilotiques.Men. Inst. Egypt.,Ie Cair, Tome 8, 1915,

14- Hume, W.F(1910) The origin of the valley in Egypt Geol .mag,londonm,pp385-89,

15- Hume, W.F. (1960). Geology of Egy, Surv. Of Egy, Cairo V.1, 408 p,

16- Itzy Gail Segundo Mitai, (1992) on the relationship between terrain and land use in tropical dry developing countries. A GIS and multivariate statistical approach, investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, Volume 2017, Issue 93, August 2017, Pages 3-19

17- Keller,E,A, and, Pinter, n, (2002), Active Tectonics: Earthquakes, Uplift, and landscape,

18- K. E. NOBLE,(1985), Land Use Capability Classification of the Southern Hawke's Bay-Wairarapa Region: a bulletin to accompany New Zealand Land Resource Inventory Worksheets

19- Knetsch,G.and Yallouze,M (1955),Remarks on the origin of Egyptian oasis-depression.bull.soc.geog.d egypte.tom28

20- Maurizio del Monte and Maurizio de Orevisojian,(2016), Geomorphological classification of urban landscapes: a case study of Rome (Italy)

21- Shata, A. (1962) the lower Nubba area, Egypt. U.A.R. bull soc., Geog. d,egypte,tome35

22- Wendorf, F. (1968) Summary of Nubian prehistory, info of vendor, Ed.,1041 -1059

Urban Geomorphology and Its Impact on Changing Land Uses in Aswan Using Information Systems Technology and Remote Sensing

Dr. Mohamed Elhussien Mohamed Hassan
Assiatnt Professor of phsical Geography
Departmnet of Geography and GIS
Faculty of Arts, Aswan University

Abstract

This paper concerns the relationship between the use of land and the topographical characteristics in Aswan through a study of the geological and topographical properties. It also focuses on the analysis of the contour-maps especially the effect of rising and sloping factors on land use. The limited land resources that exist in the area of study are excessively consumed and influenced by the natural and human resources, including population growth. This leads to a land cover change. It happened that there is no uniformity in the growth and distribution of land based on its uses among the geomorphological and topographical units. This distribution is supposed to take place through a group of urban geomorphological indicators that affect the sustainability of the city in terms of the proportionality between city's growth and its relationship with the topography of the region. Moreover, the topographical features have an influence on the uses of the housing, tourist, service, and agricultural land. Besides, the topographical features have an influence on evaluating the susceptibility of the region’s lands to geomorphological hazards as a result of the asymmetry of its urban growth and the changing land uses in it.

Keywords: urban geomorphology, land uses, topographic controls, Natural indicators, urban growth, Geomorphological hazards.