المجلة الدولية للتنمية - المجلد االعاشر العدد الاول (2021) :93 -113
International Journal of Development, Vol.10, No. (1) (2021): 93-113
ISSN: 2314-5552 ISSN: 2314-5560 (Online)
www. jaid.journals.ekb.eg e-mail: ijd_fas@yahoo.com

التنمية العمرانية في هضبة الجلالة في ضوء التخطيط البيئي لمناطق الانزلاقات والانهيارات الصخرية

هبه نبيل عبد الحميد قابيل*، محمود محمد عواد**
قسم التخطيط البيئي والبنية الاساسية، كلية التخطيط الإقليمي والعمراني-جامعة القاهرة
*Eng_hebanabil@yahoo.com
**mmawad@ymail.com

تاريخ استلام البحث 3 مايو 2021 ، تاريخ الموافقة على النشر: 6 يونيه2021

المستخلص

تعتبر الانزلاقات والانهيارات الصخرية من أكثر الظواه ر الجيومرفولوجية خطورة، والتي قد تتسبب في خسائر كبيرة، وهي تعد تحديا اساسيا لعملية التنمية المستدامة التي تهتم بتحقيق الجوانب الاقتصادية والاجتماعية دون إغفال البعد البيئي حفاظا على البيئة لخدمة اجيال المستقبل. ولتجنب اثارها في المناطق الجديدة والتخفيف منها بنجاح بالمناطق القائمة نحتاج الى تطوير أساليب جديدة للوصول الى فهم أفضل لتقييم وإدارة هذه المخاطر، وفي الآونة الحديثة أصبح مدخل تحليل وادارة المخاطر أداة مهمة في مواجهة المخاطر البيئية ، ولكن العمل بهذا المدخل ليس بمهمة سهلة فهو يتطلب توافر البيانات على مستويات مختلفة وفهمها بوجهة نظر متعددة التخصصات ، ومن هنا جاءت فكرة البحث للعمل على استنتاج منهجية للتنمية العمرانية للمناطق الجبلية المهددة بخطر الانهيارات والانزلاقات الصخرية والعمل على تطبيقها في مصر.

الكلمات الدالة: التنمية العمرانية، الانهيارات والانزلاقات الصخرية، تقييم الأخطار، درجة التعرض للخطر، جبل الجلالة.

المقدمة

إن التنمية العمرانية لابد وان توجه إلى مفهوم الاستدامة، وبينما تعتبر الانهيارات والانزلاقات الصخرية من العوامل التي تهدد تحقيق مفهوم الاستدامة في تخطيط المناطق العمرانية بأنواعها. فقد هدف البحث الى كيفية استنتاج منهجية للتعامل مع المناطق المعرضة لخطورة الانزلاقات والانهيارات الصخرية، وتحليل العوامل المسببة لحدوثها وتوقع درجة الخطورة ودرجة التعرض.

اولا: المفاهيم والتعريفات

1-الانقلاب الصخري: Toppling

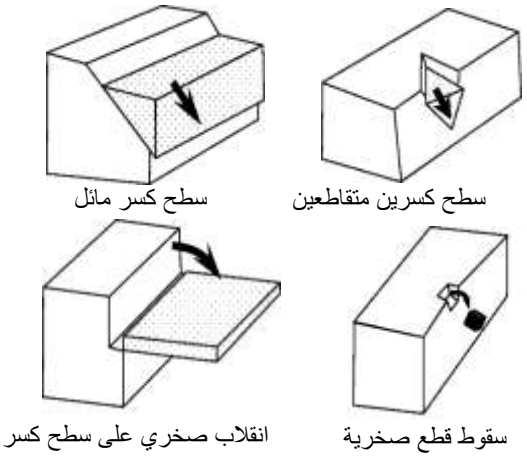
هو انقلاب الكتل الصخرية للخارج على أسطح الفواصل الرأسية أو المائلة في الصخور ويحدث في حالة حدوث تعرية للداخل للصخور الواقعة تحت هذه الكتل الصخرية [(1)] (شكل 2).

2-الانزلاقات الصخرية:Rockslides

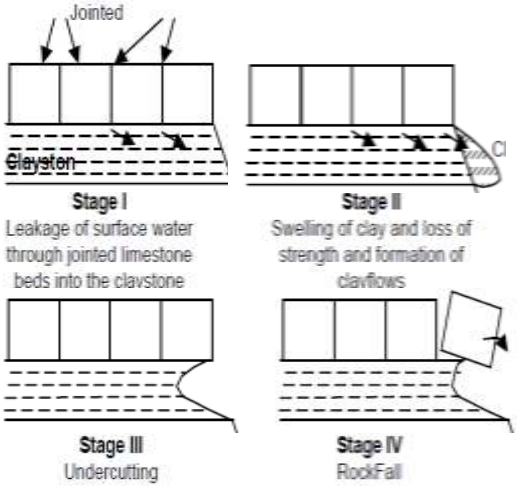
تنتج من انفصال الكتل الصخرية على أسطح الفواصل الموجودة بالصخور مثل: أسطح الشروخ المائلة بزاوية تصل الى حوالي ٦٠ درجة (من الأفقي)، كما يحدث على أسطح الفواصل المتقاطعة مع بعضها إذا كان الخط الناتج من تقاطعها مائلا ناحية المنحدر وبزاوية أقل من زاوية الانحدار [(2)] (شكل 3).

3-سقوط قطع صخرية من أعلى المنحدرات:Rock Fall

هو سقوط قطع صخرية عالقة (Overhanging) وغير متماسكة في المنحدرات حيث تكون الكتل الصخرية معرضة للسقوط (نتيجة للاهتزازات الأرضية الناتجة عن عوامل بشرية أو طبيعية) [(2)].



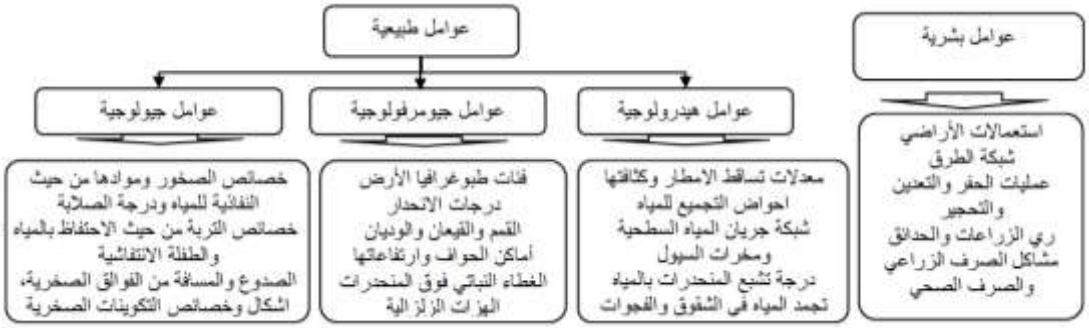
شكل (1). يوضح الانزلاقات والانهيارات الصخرية [2].



شكل (2). يوضح مراحل الانقلاب الصخري [1].

ثانيا: العوامل المؤثرة على الانزلاقات والانهيارات الصخرية والتنبؤ بها:

توجد مجموعة من العوامل التي تؤثر على الانزلاقات والانهيارات الصخرية تتنوع من عوامل بشرية وطبيعية كما هو موضح بالشكل (3).



شكل (3). يوضح العوامل المؤثرة في ظاهرة الانزلاقات والانهيارات الصخرية. المصدر/الباحث

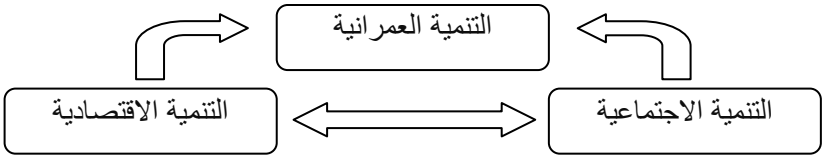
ثالثا: تأثير أخطار الانزلاقات والانهيارات الصخرية على التنمية العمرانية

بسبب خصوصية موقع بعض المناطق العمرانية في المناطق الجبلية قد تتعرض الى خطر الانزلاقات الصخرية كما تساهم العوامل الطبيعية (الانحدار،والتكوينات الصخرية،والمناخ ...وغيرها) الى جانب الانشطة البشرية خصوصا عند استحداثها على الأولى في حدوث الانهيارات الصخرية، وغالبا ما تمثل هذه المناطق مجالا حيويا ومركزيًا في المدينة أو على الأقل تشغل وظيفة ما بها، وهذا ينتج عنه في افضل الأحوال عائق محدد للتنمية العمرانية او عدم استغلال مورد هام للتنمية العمرانية قد تكون المدينة في امس الحاجة اليه، وفى أسوئها تعرض المناطق العمرانية القائمة او الجديدة الى هذه المخاطر وتهديد للأرواح وحدوث خسائر اقتصادية. كما انه ليس من الضروري للتنمية العمرانية ان تستخدم هذه المناطق لاستعمالات الأراضي والأنشطة المختلفة فأيضا يكون الاحتياج الى توفير البنية التحتية لمناطق اخري يتم بها التنمية العمرانية فتكون خطوط البنية التحتية معرضه لنفس التهديدات وبالأخص الطرق لما تتسبب به من الاهتزازات ومما يترتب ع ليها من تهديد للأرواح.

وفي هذا ه الدراسة تم عرض لأمثلة محلية وعالمية لتأثير أخطار الانزلاقات والانهيارات الصخرية على التنمية العمرانية، مثل منطقة جبل المقطم محليا وبعض الدول الأخرى مثل اليابان - ايطاليا - كولومبيا واسبانيا.

رابعا: التنمية العمرانية:[3]

مفهوم التنمية العمرانية: يقصد بها الارتقاء بالبيئة وتوفير الاحتياجات الأساسية للسكن والعمل والخدمات المجتمعية وعناصر الاتصال وشبكات البنية الأساسية وذلك في إطار محددات المكان وضوابط القيم الاجتماعية والثقافية والموارد المحدودة دون التصادم مع البيئة الطبيعية أو إهدار موارده كما هو موضح بالشكل (4).



شكل (4). التنمية العمرانية هي الوعاء الذي تصب فيه عناصر التنمية الاقتصادية والاجتماعية. المصدر/الباحث

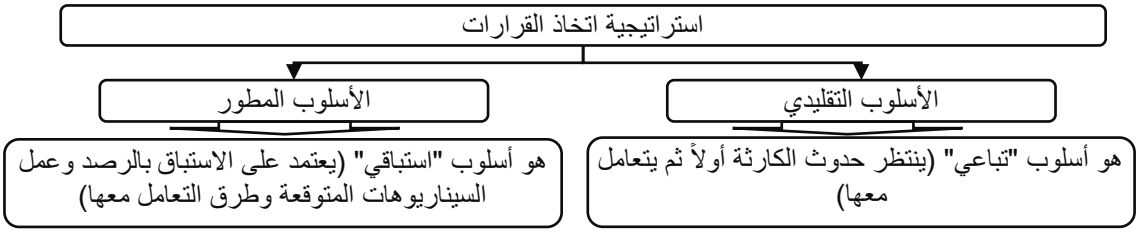
2-أهداف التنمية العمرانية:[4]

يعتبر الإنسان هو هدف التنمية ووسيلتها في آن واحد، لذلك فإن التنمية في جوهرها، انعكاس لمدي الإشباع الذي يحصل عليه الإنسان في مجالات الحياة المختلفة الصحية والتعليمية والاقتصادية كما أنها ترجمة لمستوي رضاء الناس عن حياتهم، لذلك تتضمن أهداف التنمية محورين أساسيين، وهما : الارتقاء بجودة حياة الناس، مشاركة الناس في هذا الارتقاء . والارتقاء بجودة الحياة يتضمن المسكن المناسب، البيئة، الصحة، التعليم، العمل، الدخل، الحالة السكانية، الحالة الاقتصادية، الأمان الاجتماعي، رعاية ذوي الاحتياجات الخاصة، المنظومة الثقافية. ومشاركة الناس في الارتقاء بجودة حياتهم تتضمن كذلك عدة جوانب من بينها اتساع قاعدة المشاركة، كفاءة الآليات المنظمة للمشاركة.

3-العلاقة بين استدامة التنمية العمرانية ومفهوم الانهيارات والانزلاقات الصخرية:

مفهوم الانهيارات والانزلاقات الأرضية له تأثير مباشر على استراتيجيه اتخاذ القرار من حيث الأسلوب والمستويات التخطيطية والعوامل المؤثرة عليها ودعم القرارات ويتم توضيح هذه العناصر كالتالي:

1 - استراتيجية اتخاذ القرار من اجل تحقيق استدامة التنمية تختلف عند التعامل مع المخاطر (شكل 5) فالأسلوب المتبع هو التخطيط من اجل التنمية ثم يتم التعامل إداريا بعد ذلك مع المتغيرات المختلفة التي قد تحدث بسبب هذه التنمية ومنها المخاطر، وذلك قد استدعي وجود أسلوب مطور وهو يعتمد على البيانات والرصد والخبرات العلمية لعمل السيناريوهات والتوقع وذلك لتقدير المخاطر وتحديد طرق التعامل معها ودعم عملية التنمية العمرانية[5].



شكل (5). الفرق بين أسلوب اتخاذ القرار التقليدي والمطور لدعم استدامة التنمية العمرانية المصدر الباحث

4- **المستويات التخطيطية للتنمية العمرانية** : تختلف فيما بينها بالنسبة لنوع ودرجة انتشار المخاطر (شكل 6) وبالتالي بالنسبة لطريقة وجهه التعامل معها[6].

اتخاذ القرار للحد من آثار الكوارث على المستويات التخطيطية للتنمية العمرانية		
المستوى القومي	المستوى الإقليمي	المستوى المحلى
الكوارث واسعة النطاق، تحديد الأهداف العامة ونطاق العمل والمهام للأجهزة المعنية على المستوى الإقليمي.	مشاركة والتنسيق بين جميع قطاعات الإقليم لتنظيم مواجهة كوارث محدود نطاقها بهذا الإقليم مثل الانهيارات الصخرية او السيول الخ.	تظهر أهمية المشاركة الشعبية في وضع المخططات للحد آثار الكوارث الأمر الذي يتطلب عمل برامج لزيادة الوعي لدى أفراد المجتمع

شكل (6). اختلاف نوع الخطر ودرجته وطريقة التعامل معه بالنسبة للمستويات التخطيطية للتنمية العمرانية المصدر الباحث

5- **العلاقة بين التنمية العمرانية وخطر الانهيارات الصخرية**: تتضح في عملية اتخاذ القرار (شكل 7) وذلك بين تحقيق اعلى قدر من الاستفادة من الموارد المتاحة وبالتالي أكبر عائد منها وبين تقدير المخاطر والتعامل معها[7].

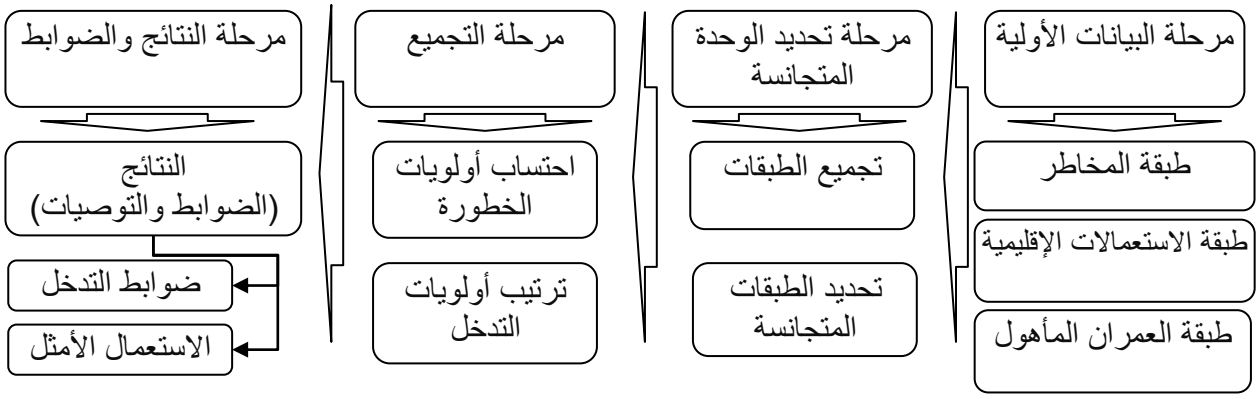
العوامل التنمية العمرانية التي تؤثر على أسلوب اتخاذ القرار	دعم اتخاذ القرار عن طريق تقدير المخاطر:
كفاءة توزيع والاستفادة من الموارد المتوفرة، في ضوء استدامة التنمية العمرانية واستمرارية عملية اتخاذ القرار مع التخطيط والتكامل مع خطط التنمية	• وتعتمد عملية تقدير المخاطر على عدة عوامل منها: • بناء مركز للبحوث والتنمية. • بناء مراكز للمعلومات (بنك للمعلومات) • إنشاء وحدة من الخبراء والاستشاريون المتخصصين • تكامل عملية تقدير المخاطر مع عمليات التخطيط واتخاذ القرار

شكل (7). اختلاف نوع الخطر ودرجته وطريقة التعامل معه بالنسبة للمستويات التخطيطية للتنمية العمرانية المصدر الباحث

خامسا: اليات التعامل مع مناطق الانهيارات والانزلاقات الصخرية في التخطيط العمراني:

1-أسلوب التخطيط العمراني وطرق التعامل لتنمية مناطق الانهيارات والانزلاقات الصخرية:

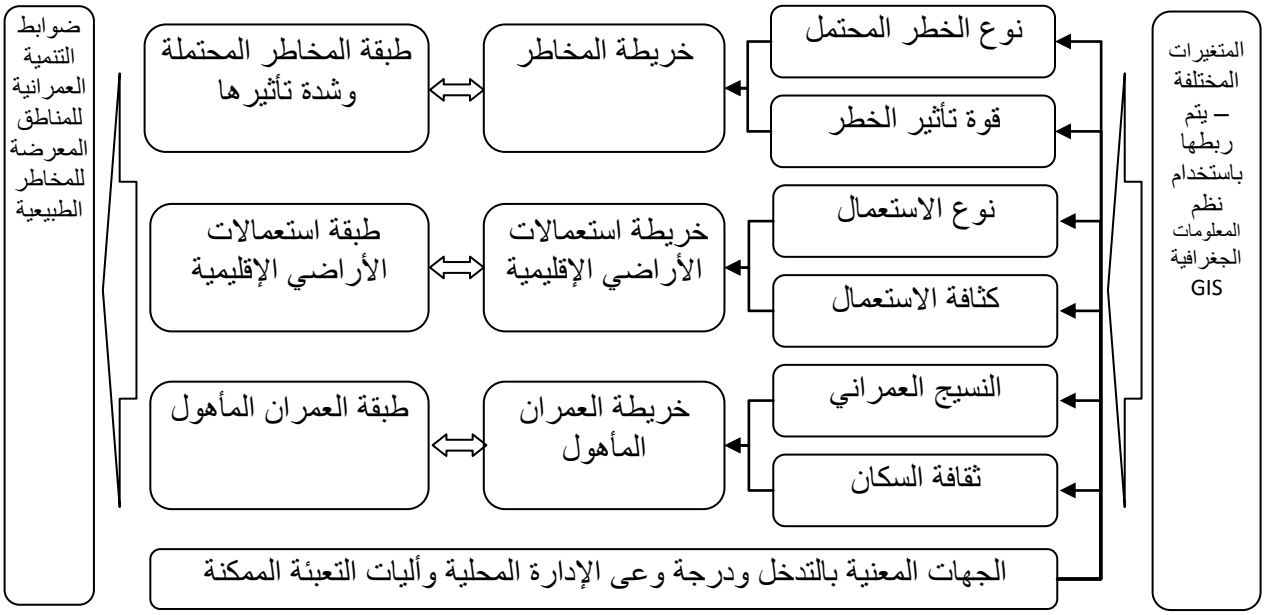
عبارة عن عدة مراحل (شكل 8) أهمها جمع البيانات والرصد المستمر على مدار الأعوام وهذا للاستنتاج الصحيح والأدق للمخاطر وأماكن حدوثها حيث ان مدي فعالية اتخاذ القرارات تعتمد على توافر البيانات وصحتها لوضع السيناريوهات واستعدادات التعامل وضوابط واشتراطات التنمية.



شكل (8). يوضح ألية عمل النموذج لتحديد أولوية التدخل بالمناطق المعرضة للخطر[8]

2 - منهجية وضع ضوابط واشتراطات التنمية العمرانية لمناطق الانهيارات والانزلاقات الصخرية:

وتكون على أساس ملائمة الاستعمال من حيث مدي حساسيته للعناصر المختارة وبناء على وظيفته ومدي حيويتها من جهة ومن جهة اخري الوزن النسبي والقيمة المكانية للأرض من حيث ملاءمتها للتصميم والاستراتيجيات العمرانية على المستوي الأعلى (شكل 9) فيتم توفيق الاستعمال مع الأرض بناء على مدي التعرض المقبول لكل استعمال وقيمه الأرض التي قد تفرض قيود عليه واستخدام أساليب ووسائل الحماية الهندسية بغرض تحقيق اعلي استفادة من الموارد المتاحة.



شكل (9). يوضح منهجية وضع ضوابط التنمية العمرانية للمناطق الخطرة[8]

3-وسائل الحماية الهندسية والتخطيطية من أخطار الانهيارات الصخرية[1، 2، 9] :

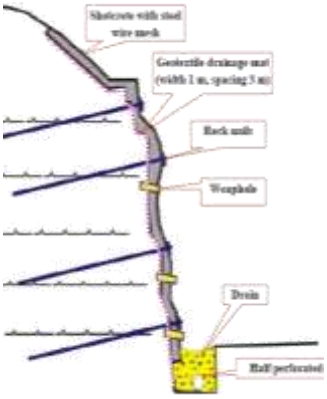
ويتم استخدامها عند وجود قيمة مرتفعة للأرض او ميزة نسبية وأيضا لتحقيق استراتيجية التنمية العمرانية على النطاق الاوسع ونظرا لتكلفة استخدامها وصيانتها فلابد من توافر قيمة اقتصادية تعلل ذلك، وعند استخدامها يتم توطين النوع المناسب على حسب شكل المنحدر ونوع الصخور والتربة و العلاقة المكانية بمناطق التنمية العمرانية المراد حمايتها وانواعها كالتالى (شكل 10):

- تصريف المياه المتواجدة في المنحدرات DRAINAGE OF SLOPE
- تدريج المنحدرات GRADING OF SLOPES:
- الرش الخرساني SHOTCRETE
- الجدران الحاجزة RETAINING WALLS:
- الشباك المعدنية METAL MESHES (CAPLE WALLS):
- الاوتاد الصخرية ROCK PEGS:
- التطويق بالكابلات CABLE LASHING:

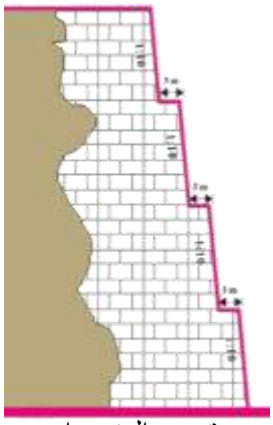
الاوتاد المعدنية لمنع انزلاق الكتل الصخرية

شبك الصلب لتثبيت المنحدرات

الرش الخرساني



تصريف المياه من المنحدرات

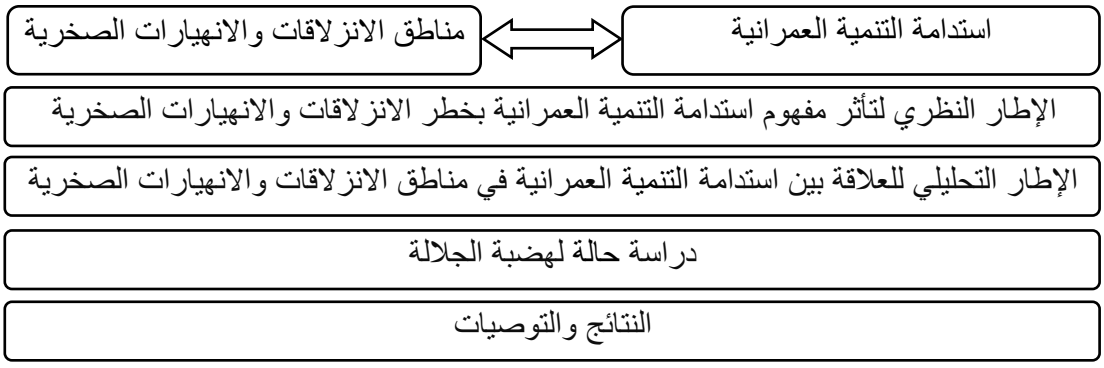


تدريج المنحدرات

شكل (10). يوضح بعض وسائل الحماية الهندسية لتثبيت المنحدرات(1 ، 2 ، 9)

منهجية الدراسة

المنهجية المنبعة في البحث (شكل 11) مستنتجة من تحليل الخلفية النظرية للعديد من الأبحاث السابقة في هذا المجال بالإضافة الى التجارب العالمية والمحلية، والتي تهدف الى معالجة الوضع الحالي من نقص دراسة اخطار الانهيارات والانزلاقات الصخرية في مداخل تقييم المخاطر وغيابها من القوانين والاشتراطات العمرانية بمصر، وسيتم تطبيق هذه المنهجية على منطقة هضبة الجلالة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية لاستنتاج وحساب المعادلات والخرائط.



شكل (11). منهجية أجراء الدراسة البحثية

النتائج والمناقشة

التجارب المحلية –والعالمية لتأثر استدامة التنمية العمرانية بالانزلاقات والانهيارات الصخرية

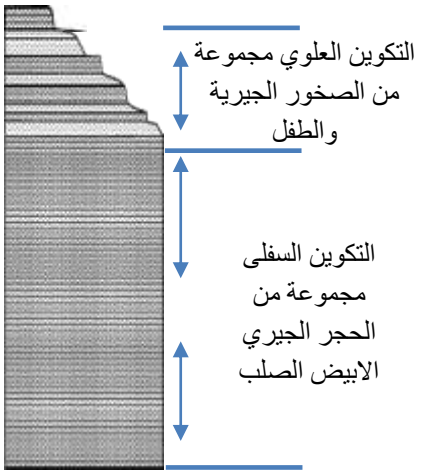
اولا- التجارب المحلية - هضبة المقطم

1-تاريخ الانهيارات السابقة لهضبة المقطم [9] :

فبراير 2016م: سقوط صخرة ضخمة على الأوتوستراد بمطلع المقطم وحدوث شلل مروري دون إصابات.
مارس 2014م: سقوط صخرة ضخمة بمنطقة المقطم أدت إلى شلل مروري دون إصابات.
سبتمبر 2008م: انهيار كتل صخرية بين منطقة الدويقة وعزبة بخيت وتدمير 35 منزل ومقتل 35 وجرح 46.
ديسمبر 1994م: انهيار صخرة بمنطقة الزبالين ومقتل 70 تم بعد يومين انهيار اخري بمنطقة الشهبة ومقتل طفلين.

2-القضايا الطبيعية[9] :

- **طبيعة الطبوغرافيا**: تتسم المنطقة بالطبيعة الجبلية الوعرة والتي تعتبر من أهم عوامل حدوث الانزلاقات والانهيارات الصخرية، حيث يوجد حواف تتراوح بين 25 – 115 متر.
- **الطبيعة الجيولوجية**: تتكون المنطقة من تكوين علوي حجر جيري هش وتتخلله الشقوق والتصدعات المختلفة، وتكوين سفلي يتكون من حجر جيري صلد.
- **طبيعة التربة**: تتكون تربة المنطقة من طبقتين الاولى تربة صخرية غير ثابتة من الحجر الجيري ويتخلله التشققات والصدوع بها تربة طفلة انتفاشيه، والطبقة الثانية عبارة عن تكتلات صخرية من الحجر الجيري الصلب الذي يتآكل بالماء (شكل 12).



شكل (12) يوضح التكوين الصخري لهضبة المقطم المصدر الباحث

- **الطبيعة الهيدرولوجية**: المعدل السنوي لكمية هطول الامطار في المنطقة لتابعيتها لإقليم القاهرة الكبرى هو من 10 – 15 ملى متر مكعب في السنة ونتيجة لهذا تكون كمية الامطار الساقطة ومعدلاتها غير كافية لخلق مخرات سيول خطرة.

3-القضايا البشرية[10] (شكل 13):

- وجود المحاجر واستخدام عمليات التفجير بها من خلال استخدام المعدات الثقيلة والمتفجرات والذي يزيد من الاهتزازات والحركات الخاصة بالتربة وتتسبب بحدوث الشقوق بالجبل.
- وجود ملاعب الجولف على مساحات كبيرة واستخدام كميات مياه كبيرة للري وبالتالي تسرب كميات المياه تلك الى تربة الجبل.
- وجود المناطق السكنية اعلى وأسفل الهضبة وتسرب مياه الصرف الصحي نتيجة عدم وجود شبكات تصريف خاصة لها يؤدى الى انهيار التربة.
- وجود بعض المناطق السكنية اعلى الهضبة مما يعمل على زيادة الاحمال على التربة ويؤدى إلى انهيارها.

- في حالة سقوط الامطار أو ري ملاعب الجولف أو تسرب مياه الصرف الصحي للمناطق السكنية فإن المياه تنتقل بطبيعتها لسفح الجبل بفعل الجاذبية مما يؤدي إلى انتفاش التربة الإنتفاشية وتآكل الحجر الجيري.

شكل (13). يوضح العوامل البشرية المسببة للانهيارات الجبلية المصدر الباحث

ثانيا-التجارب العالمية - تأثير اخطار الانهيارات والانزلاقات الصخرية على التنمية العمرانية.

قام الباحث بعمل مقارنة بين تجارب الدول الاربعة التالية (جدول 1):

1 - تجربة اليابان (دولة تواجه الكثير من الكوارث البيئية سنويا تمتلك تكنولوجيا متقدمة لمواجهتها).
2 - تجربة كولومبيا (دولة نامية أحوالها الاقتصادية تقارب مصر).
3 - تجربة إيطاليا (أكثر دول أوروبا تضرراً من الانزلاقات الأرضية سابقة ومعرضة للانهيارات مستقبلا).
4 - تجربة أسبانيا (قامت بالعديد من الحلول التخطيطية والهندسية (المعمارية والمدنية والجيوتقنية).

جدول (1). مقارنة التجارب السابقة من حيث عناصر الدراسة المختارة.

الدولة / العناصر	اليابان[11]	كولومبيا [12]	إيطاليا[13، 14، 15]	أسبانيا [16]
رصد التجربة	المنطقة عرضة للكوارث الطبيعية وبالأخص الزلازل، مما يجعل الانزلاقات والانهيارات الصخرية ظاهرة خطر ة متكررة. نظرا لعدم إمكانية تجنب هذه الأماكن في التنمية والسكن. ومن الصعب تحديد المواقع المستقبلية والتوقيت للانهيارات الصخرية الكبيرة، لأنها تعتمد على الظروف الجيولوجية المحلية المتغيرة والعوامل المناخية والغير المناخية	تقع في الزاوية الشمالية الغربية لأمريكا الجنوبية حيث يوجد زلازل متكررة والانفجارات البركانية، تحدث كل عام في فترات الأمطار بالمناطق الجبلية ويحدث العديد من الانهيارات الأرضية، التدفقات الطينية والانهيارات الجليدية التي تتسبب في خسارة الأرواح وتدمير المنازل والطرق	الانهيارات الأرضية عالية بشكل خاص، حيث من الأراضي الإيطالية، 6.8 ٪ معرضة بشدة لخطر الانزلاقات والانهيارات الصخرية، 1.74 ٪ من السكان الإيطاليين معرضون للخطر. وعلى هذا النحو، فإن إيطاليا لديها أعلى عدد تراكمي من الوفيات والأشخاص المفقودين وأكبر خسارة سنوية متوقعة في أوروبا، وهي بعد اليابان ثاني أعلى بلد صناعي مهدد بالخطر.	اسبانيا تقع في شبه جزيرة في جنوب غرب أوروبا، وتعاني من الانهيارات الأرضية وهي واحدة من الآثار الأكثر شيوعا نتيجة الزلازل، هطول الأمطار الغزيرة والتآكل للجبال.
الحلول التخطيطية	إنشاء نظام التنبؤ بالانزلاقات والانهيارات الصخرية، وهو جزء من نظام إدارة المخاطر المتكامل." ويتكون من منصة مشتركة لعدة أنظمة.	تقسيم الأراضي للتنمية بعيدا عن المخاطر البيئية. استخدام التخطيط كتوجيه وتنظيم لضمان مكان آمن.	تقييد التنمية في المناطق الحضرية المعرضة للانهيار الاستثمار في تدابير وقائية مضادة بدلاً من الاستثمار في حالات الطوارئ.	باستخدام دراسات الموقع، يتم عمل محاكاة لتوزيع وشدة عدم استقرار المنحدر لمعرفة احتمال سيناريو معين في مقاطعة معينة. مما يسمح بمحاكاة للكارثة.
المشاركة المجتمعية	مشاركة أطياف المجتمع والتمكين والمشاركة الشاملة وغير التمييزية وإيلاء اهتمام للأشخاص المتضررين	توعية الأفراد والسيطرة على الأراضي لمنع سوء الاستخدام وللإبتعاد عن الخطر.	اتاحة الوصول إلى بيانات المخاطر للعامة وللهيئات الإدارية. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن للجمهور الاطلاع على خرائط المخاطر على صفحات الويب.	في المناطق ذات الأهمية التنموية يتم تعاون الملاك مع الدولة للقيام بالتعديلات اللازمة على المباني وتغيير استعمالات بعض المناطق.

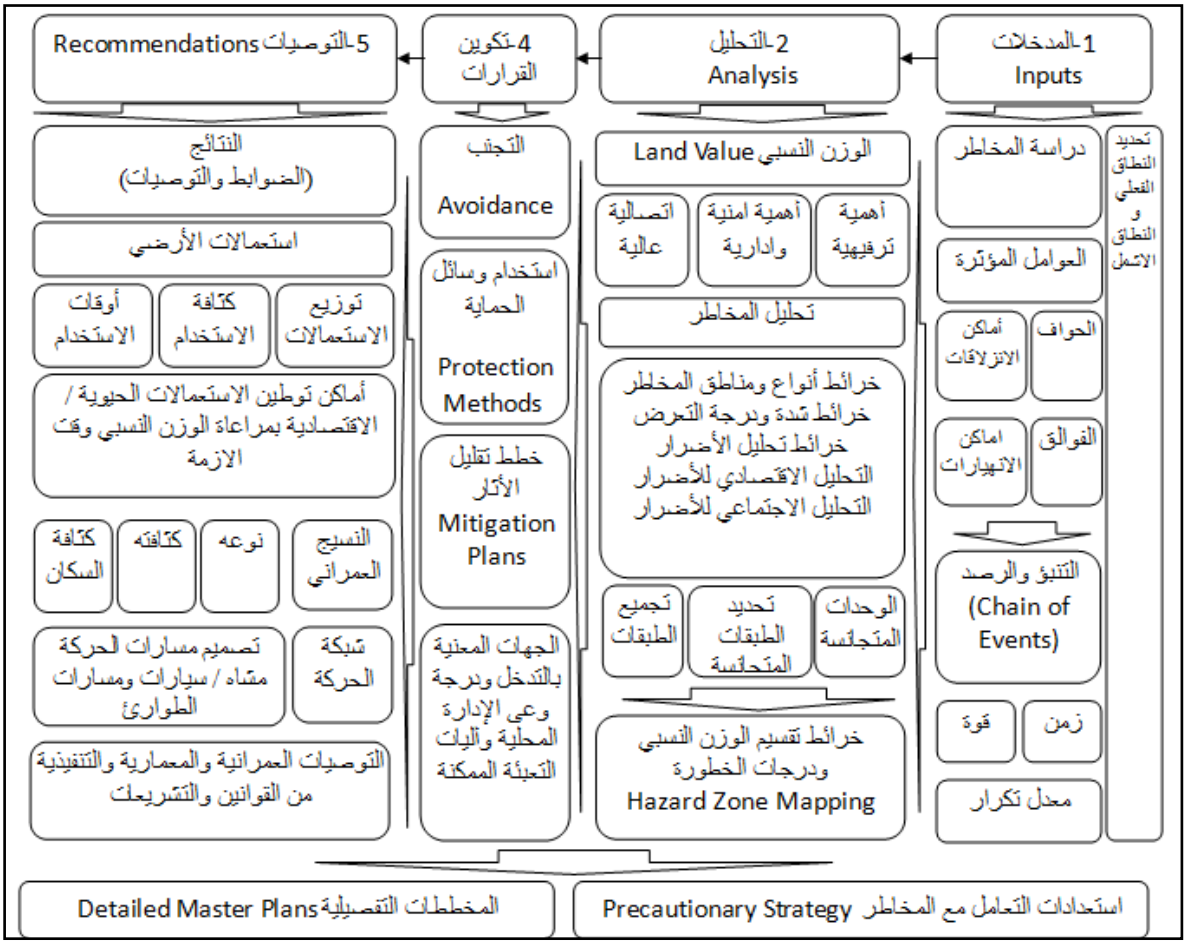
كفاءة التنسيق بين الجهات	التشارك في المسؤولية بين الحكومة والسلطات الوطنية والقطاعات المختلفة. تمكين السلطات المحلية والمجتمعات بالتعاون من أجل الحد من الكوارث.	إنشاء مكتب وطني لمنع الكوارث والاهتمام بالمستويات الفنية والتخطيطية للوقاية والحد من نتائج الكوارث	الاستثمارات في مجال الدفاع الهيكلي، حيث استهدف إدارة التربة والوقاية من الانزلاقات والانهيارات الصخرية، وأصبحت أعمال البناء خاضعة لترخيص إداري من السلطات.	التشارك في المسؤوليات بين القطاعات المختلفة.
الحلول الهندسية مع التوقع والتخطيط الاستباقي	تقييم أخطار الكوارث (وضع خرائط المخاطر، والمساعدة في البحوث من أجل التكيف مع تغير المناخ والمترتب عليه). ارتفاع نسبة صحة التوقع بحدوث الكوارث البيئية.	استخدام التخطيط كتوجيه وتنظيم لضمان مكان آمن. دمج معايير الحد من المخاطر في الاستثمار ومراحل ما بعد الاستثمار، وتحليل، وتقييم المشاريع، وأماكنها.	إصدار قوانين بشأن الإدارة المتكاملة للمخاطر والحماية المدنية. إنشاء معاهد البحوث الجديدة، التي أثرت مواضيعها الرئيسية وخطوطها البحثية بقوة على شخصية وتركيز البحوث العلمية الأرضية.	الطرق الهندسية المستخدمة للحد من الانهيارات: الشبكة الجيولوجية مسامير الربط الكبيرة طرق البناء

ثالثا: نموذج لاستدامة التنمية العمرانية بالمناطق الجبلية المهددة بخطر الانهيارات والانزلاقات الصخرية:

1 - بناء على الدراسات النظرية والتجارب السابقة قام الباحث با ستنتاج نموذج استدامة التنمية العمرانية للمناطقة الجبلية المهددة بخطر الانهيارات والانزلاقات الصخرية، حيث تم استنتاج العناصر الرئيسية والخطوات المرحلية الضرورية لتحقيق الاستدامة لعمليق التنمية مع اعلى استفادة من الموارد المتاحة (شكل 14).

شكل (14). نموذج مقترح لاستدامة التنمية العمرانية بالمناطق الجبلية المهددة بخطر الانهيارات والانزلاقات الصخرية (أعداد الباحث).

2- بناء على الدراسات النظرية والتجارب السابقة تم استنتاج نموذج استدامة التنمية العمرانية للمناطقة الجبلية المهددة بخطر الانهيارات والانزلاقات الصخرية، تم استنتاج العناصر الرئيسية والخطوات المرحلية الضرورية لتحقيق الاستدامة لعملة التنمية مع اعلى استفادة من الموارد المتاحة (شكل 15).



شكل (15). نموذج مقترح لاستدامة التنمية العمرانية بالمناطق الجبلية المهددة بخطر الانهيارات والانزلاقات الصخرية (اعداد الباحث)

رابعا-هضبة الجلالة[17]:

جبل الجلالة (شكل 16) سلسلة جبلية من جبال البحر الأحمر، شرق مصر، تبدأ عند العين السخنة في أقصى شمالها وتمتد جنوباً، وتنقسم إلى الجلالة البحرية شمالاً والجلالة القبلية جنوباً يفصلهما وادي عربة، يرتفع جبل الجلالة البحرية 1200 متراً.

1 - قضايا واسباب اختيار هضبة الجلالة

أ-قضايا بيئية:

- تتشابه الظروف الجيومرفولوجية للمنحدرات الشرقية لهضبتي الجلالة البحرية والقبلية مع هضبة المقطم.
- سيادة التكوينات الجيرية وضعف المكون الصخري مع الانحدار الشديد للحواف.
- كثرة الفواصل والشقوق التي ترصع صخور المنطقة.
- تقطع الحواف الواضح بفعل الأودية المنحدرة صوب خليج السويس مع اخطار الجريان السيلي.[10]

ب-قضايا بشرية:

- اتجاه الدولة إلى إنشاء مدينة جديدة على تلك المنحدرات إلى جانب النشاط الحالي في شق طريق جديد السخنة الزعفرانة غرب المدينة الجديدة مدينة الجلالة.
- اتخذ المخطط العام شكل بيضاوي متداخل مما يشير لدور الحواف الرأسية في المنطقة في تحديد الشكل العام للمدينة والطريق الجديد.
- النمو العمراني السياحي على اقدام المنحدرات مباشرة.
- المنشأت المقامة حالياً على المراوح الفيضية للأودية على الجانب الغربي لخليج السويس الى جانب القرى السياحية المقامة على السيل الساحلي الضيق على خليج السويس.
- عملية نقل الطريق الساحلي المطل على الخليج نحو الداخل من أمام القري السياحية وما يصاحب ذلك من حفر وإزالة وتخفيض أجزاء من السطح وردم مخارج الاودية.

شكل (16). يوضح موقع هضبتي الجلالة البحرية والقبلية ويفصل بينهما وادي عربة.

2- الدراسات والتحليلات لتطبيق النموذج المستنتج للتنمية العمرانية للهضبة الجلالة المهددة بخطر الانهيارات والانزلاقات الصخرية:

نموذج التنمية العمرانية المقترح في المرحلة السابقة يراعي الشمولية لجميع خصائص المناطق المختلفة ولكن عند التطبيق على منطقة معينة فيتم الاخذ بالاعتبار الخصائص المميزة لها وتحديد العناصر المطلوب دراساتها.

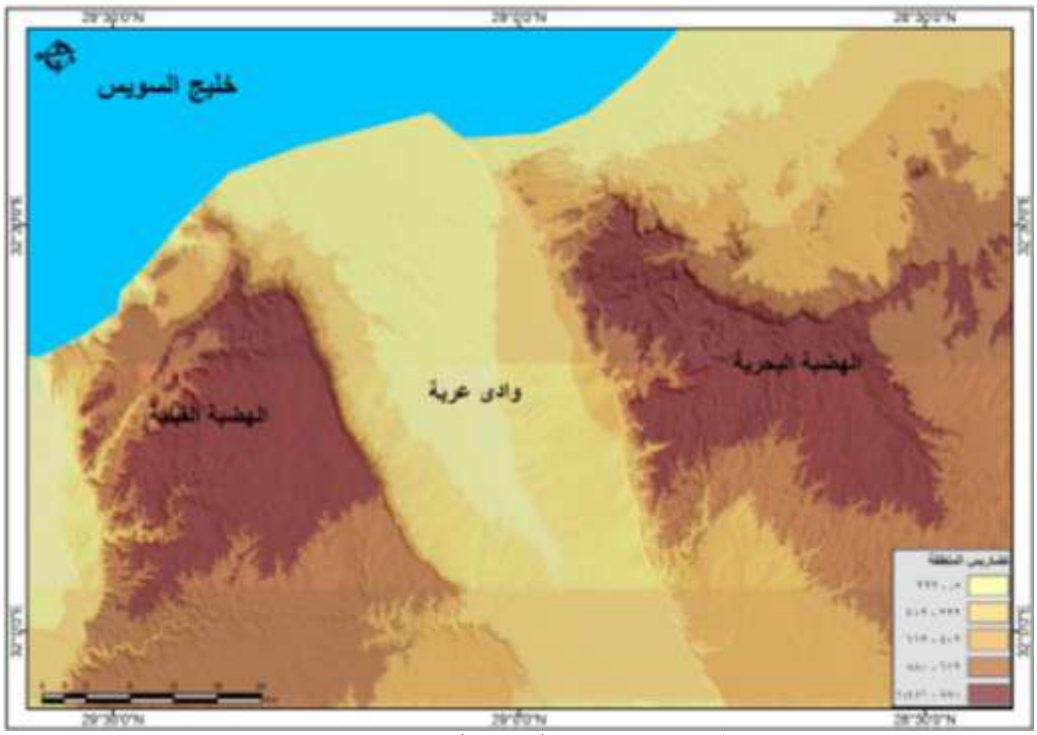
2-1- المدخلات

- المرئيات الفضائية للقمر الصناعي لاندسات 8 (Landsat 8)
- خريطة (Conco) مقياس 1: 250000للتكوينات الجيولوجية
- نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) لمنطقة الدراسة من نوع (SRTM 1") بدقة مكانية 30متر

2-2- دراسات الجيولوجيا والتكوين الصخري لهضبة الجلالة:
تم عمل خريطة للتراكيب الجيولوجية الخطية الموجودة في منطقة الجلالة ذلك باستخدام المرئيات الفضائية للقمر الصناعي لاندسات 8 (Landsat 8) واستخدام برنامج (PCI Geomatica).

- **الصدوع والالتواءات:** وتفيد دراسة الصدوع والفواصل فى تحديد اماكن الانحدارات الجرفية وكذلك اماكن تسرب المياه داخل الصخور.
- **جيومرفولوجية هضبة الجلالة**: تم عمل خريطة للتكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة بالاعتماد على خريطة (Conco) مقياس 1: 250000 وتم عمل تصنيف للتكوينات الجيولوجية لثلاث فئات رئيسية طبقا لدرجة صلابة الصخور وهي: (صخري – حصى ورمال – طيني).

2-3- الدراسات الطبوغرافية لهضبة الجلالة
تم تحميل نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) لمنطقة الدراسة من نوع (SRTM 1") بدقة مكانية 30متر، وتم عمل معالجة لنموذج الارتفاعات الرقمية من خلال معالجة القيم الشاذة في الارتفاع (شكل 17).



شكل (17). يوضح طبوغرافيا وتضاريس منطقة الدراسة. المصدر/الباحث "باستخدام برنامج ArcGIS".

- **توزيع خطوط الكنتور وارتفاعات المنطقة (Elevations):** بالاعتماد على نموذج الارتفاعات الرقمية تم عمل خريطة كنتورية بفاصل كنتوري 150متر لمعرفة الطبيعة التضاريسية لمنطقة الدراسة، وتم تقسيم المنطقة إلى ثلاث قطاعات تضاريسية تبعا للارتفاعات الموجودة بها وهي: (السهل الساحلي – سفوح الهضاب – قمم الهضاب) وهذا التقسيم ساعد في تحديد المناطق التي تمثل خطورة على عملية التنمية وهي قمم الهضاب ومناطق ذات درجات الانحدار العالية جدا وبالتالي تزيد من القوى المحفزة لعملية الانزلاق الصخري.
-
- **انحدارات المنطقة (Slope):** للانحدار اهمية بالغة في عملية الانزلاق الصخري فهومن عناصر القوى المحفزة له وقد تم استخدام نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM) الذي يمثل التضاريس الأرضية وصنفت فئات الانحدار بالمنطقة إلى سبع فئات طبقاً لتصنيف يونج للانحدار بالدرجة وهي موضحة فى الجدول (2).

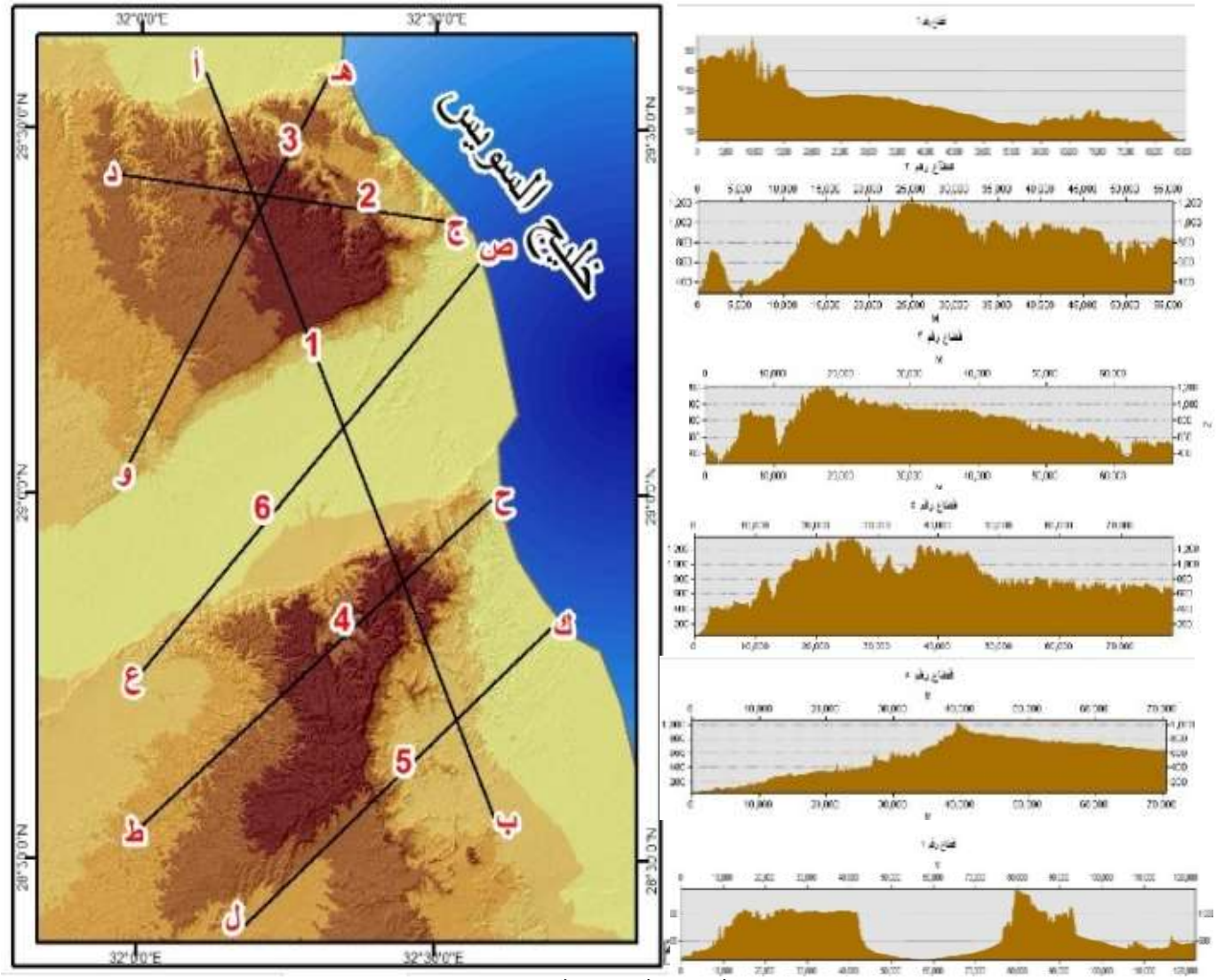
جدول (2). يوضح فئات الانحدار ومساحتها بمنطقة الدراسة.

الرقم	فئات الانحدار بالدرجات	المساحة (كم2)	النسبة %	توصيف الانحدار حسب (يونج)
1	من صفر إلى 2	3087	27.3%	انحدار شبة مستوى
2	من 2 إلى 5	3346	29.5%	انحدار خفيف
3	من 5 إلى 10	2105	18.6%	انحدار متوسط
4	من 10 إلى 18	1570	13.9%	انحدار فوق المتوسط
5	من 18 إلى 30	918	8.1%	انحدار شديد
6	من 30 إلى 45	255	2.3%	انحدار شديد جداً
7	من 45 إلى 90	47	0.4%	انحدار جرفي
8	المجموع	11329	100%	

حيث يلاحظ أن رغم قلة نسبة مساحة المناطق شديدة الانحدار وتبلغ 11% تقريباً من مساحة منطقة الدراسة إلا إنها تمثل مصدر قلق وتهديد كبير لحدوث عمليات الانزلاقالصخري بالمنطقة ويجب مراعاة تلك المناطق ووضع الاشتراطات اللازمة لعمليات التنمية العمرانية بها، كما يتضح وجود مساحة كبيرة تبلغ تقريباً 3000 متر مربع مستوية وحوالي 3400 متر مربع بها انحدار خفيف وتعتبر تلك المناطق بها إمكانية عالية تصلح لعمليات التنمية العمرانية بها وتزيد من إمكانية تخطيط وتنمية المنطقة بشكل مستدام (شكل 18).

شكل (18). يوضح درجات الانحدار لمنطقة الدراسة. المصدر/الباحث "باستخدام برنامج ArcGIS ".

وفى هذه الدراسة تم وصف 6 قطاعات طولية وتوصيف الدراسات السابقة بها (التكوين الجيولوجي –الارتفاعات – الانحدارات) كما هو موضح فى الشكل (19) و الجدول (3).



شكل (18) يوضح قطاعات طولية لمنطقة الدراسة. المصدر/الباحث "باستخدام برنامج "ArcGIS".

جدول (3). يوضح خصائص القطاعات الطولية في منطقة الدراسة.

رقم القطاع	الطول (كم)	أعلى منسوب بالمتر	أدني منسوب بالمتر	الفارق الرأسي	معدل الانحدار	التكوين الجيولوجي
1	122	1481	50	1431	85 /1م	رواسب الاودية - تكوين الريان - تكوين ابو رمس - رواسب متنوعة عصر الكريتاسى - تكوين ضوى - تكوينات كريتاسية مختلطة - رواسب فيضية متنوعة - تكوين سانت انتونى - تكوين صدر - تكوين ابو سمبل - صخور نيس
2	55	1200	0	1200	45 /1م	تكوين ضوى - رواسب متنوعة عصر الكريتاسى - تكوين ابو رمس - رواسب الاودية - تكوين الريان
3	69	1220	30	1190	58 /1م	تكوين الريان - رواسب الاودية
4	78	1400	20	1380	56 /1م	رواسب فيضيه متنوعة - تكوين ابو رمس - تكوين الريان - رواسب الاودية
5	70	1050	15	1035	67 /1م	رواسب ميوسين متنوعة - رواسب الاودية - تكوين ابو رمس - رواسب متنوعة عصر الكريتاسى - تكوينات كريتاسية مختلطة - صخور انيس - تكوين قصيب - تكوينات وادى قنا - تكوين صدر - تكوين اسنا - تكوين رخيات - تكوين الحفوف
6	85	600	0	600	141 /1م	تكوينات كريتاسية مختلطة - رواسب الاودية - رواسب فيضية متنوعة - تكوين نقص - تكوين ضوى - تكوين سانت انتونى - تكوين الريان

2-4- دراسات الأودية ومخرات السيول لهضبة الجلالة:

باستخدام نموذج الارتفاعات الرقمية تم عمل تحليل هيدرولوجي لمنطقة الدراسة وذلك من أجل تحديد الاودية المائية ومخرات السيول وأحواض التصريف (شكل 19)، لما لذلك من أهمية كبيرة في تحديد عملية التجوية والتعرية المائية وبالتالي تأثير ذلك في عملية الإنزلاق الصخري حيث أن شدة التصريف للأحواض وسرعة جريان المياه وكمية المياه التي تستقبلها هذه الاودية تساعد بسبة كبيرة في حركة الكتل الصخرية من خلال قوة اندفاع المياه على السفوح نتيجة الانحدار وأيضا من خلال تسرب جزء من هذه المياه خلال الشقوق والفواصل والصخور المسامية وبالتالي تزيد من عملية التجوية الكيميائية.

- اتجاه الانحدار (Aspect)
- اتجاه الجريان:Flow Direction
- تحدد مناطق تجمع المياه flow accumulation :
- حساب الرتب النهرية: Stream Order

شكل (19). يوضح الأودية ومخرات السيول بموقع هضبة الجلالة.المصدر/الباحث "باستخدام برنامج ArcGIS ".

2-5- الانزلاقات الصخرية:

تم تعيين لكل عنصر من عناصر الدراسات السابقة وزن نسبى يمثل مدي تأثيره على معدل الخطورة، وبزياد ة هذا الوزن النسبي يزيد تأثير العنصر على حدوث عمليات الانزلاقات والانهيارات الصخرية وذلك تبعا للخطوات التالية:

- إعطاء وزن نسبى لكل دراسة.
- تقسيم الوزن النسبي لكل دراسة حسب عناصرها الداخلية وقوة تأثير تلك الدراسة على حدوث عمليات الانزلاقاتوالانهيارات الصخرية.
- تجميع قيم الاوزان النسبية للعناصر مكانيا واستنتاج مناطق الانزلاقاتوالانهيارات الصخرية على شكل فئات متفاوتةلدرجة الخطورة

تم تركيب خرائط تلك الدراسات السابقة وإدخال الأرقام في شبكة من النقاط تغطى المنطقة الخاصة في برنامج ArcGISومن ثم تحليلهاواستنتاج فئات خطورة الانزلاقات والانهيارات الصخرية بمنطقة الدراسة وفيما يلي جدول يوضح استنتاج مناطق الانزلاق الصخري في منطقة الدراسة (جدول 4).

جدول (4). يوضح طريقة استنتاج مناطق الانزلاقالصخري في منطقة الدراسة. إعداد الباحث

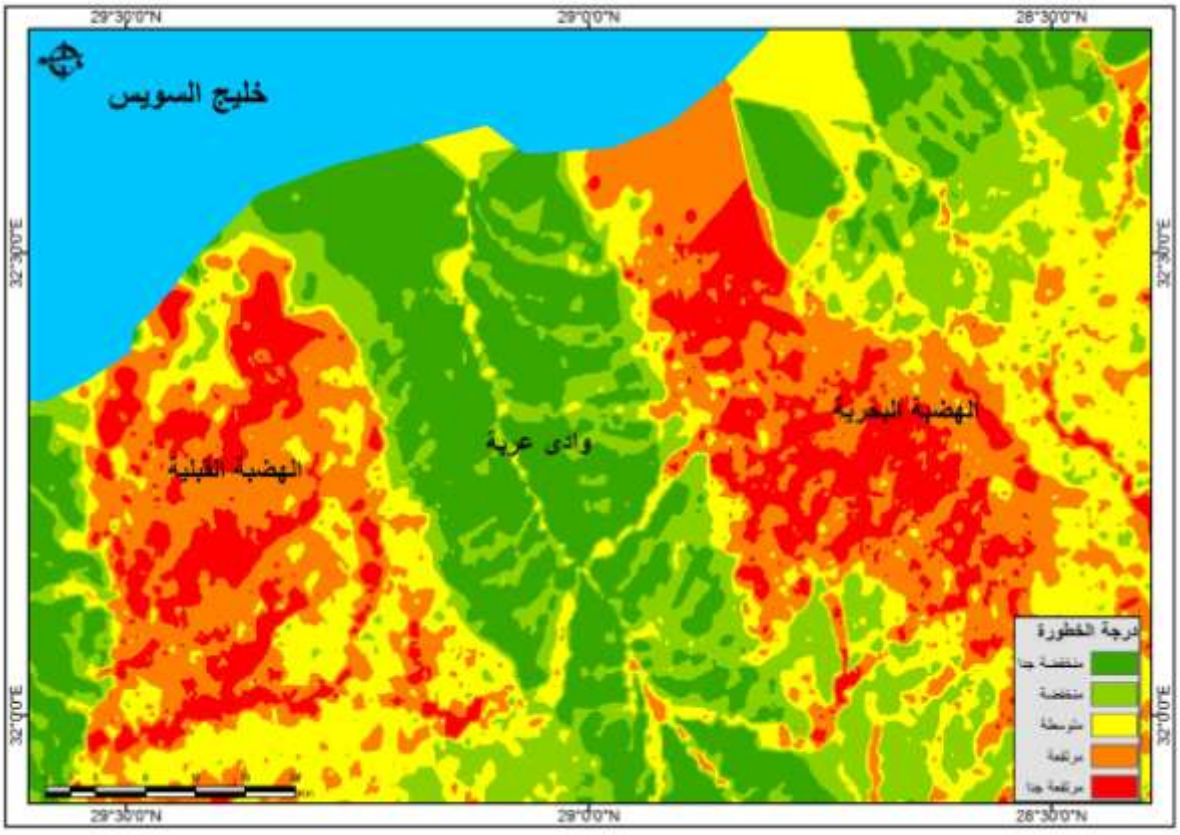
الدراسة	العنصر /الفئة	نسبة التأثير %	
الطبوغرافيا والانحدارات (توصيف كمي)	شديد الانحدار (من 30 – 90 درجة) طبقا لتصنيف يونج للانحدار (للانحدار اهمية بالغة في عملية الانزلاق الصخري حيث إنه يمثل اهم عناصرالقوى المحفزة لعملية الانزلاق)	%15	%30
	متوسط الانحدار (من 10 – 29 درجة) طبقا لتصنيف يونج للانحدار	%10	
	شبه مستوى (1 – 9 درجة) طبقا لتصنيف يونج للانحدار	%5	
وجود الصدوع والفواصل (توصيف كيفي)	يوجد (وتفيد دراسة الصدوع والفواصل في تحديد اماكن الانحدارات الجرفيه وكذلك اماكن تسرب المياه داخل الصخور)	%15	%15
	لا يوجد	%0	
التكوين الجيولوجي (توصيف كيفي)	صخري(وهي الصخور التي تكون درجة تأكلها وتفتتها عالية جدا وسريعة وبالتالي عند تأكل طبقات الصخور اللينة يحدث تساقط للصخور المرتكزة فوق هذه الطبقات)	%20	%40
	حصى ورمل	%15	
	طيني(هي الصخور التي تكون درجة تفتتها وتأكلها ضعيفة وبالتالي تظل موجودة وإذا تم تأكل للطبقات اللينة الموجودة تحتها يحدث لها تساقط)	%5	
الرتب النهرية ومخرات السيول (توصيف كمي)	الرتبة الرابعة والخامسة(وهي التي تشكل الأودية الرئيسية في المنطقة وبالتالي تكون أعلى في درجة الخطورة والتأثير لأنها تجمع كل كميات المياه التي تسقط)	%10	%15
	الرتبة الثانية والثالثة	%5	
	الرتبة الأولى(ليس لها خطورة شديده ولكن هذا إذا تم التعامل معها في عمليه التخطيط بشكل صحيح حيث يمكن تخطيط الطرق في أماكن هذه الرتب ولكن بشرط أن تكون الطرق في نفس اتجاه المجاري المائية ولا تكون عمودية عليها)	%0	

وفيما يلي خريطة توضح توزيع مناطق خطورةالانزلاقات والانهياراتالصخرية (شكل 20).

شكل (20) يوضح توزيع خطورة الانزلاقات والانهيارات الصخرية. المصدر/الباحث "باستخدام برنامج ArcGIS".

2-6- درجات الخطورة في منطقة الدراسة:

تم عمل شبكة من النقاط تغطى منطقة الدراسة بفاصل 500 متر وتم إدخال قيم عناصر الدراسات السابقة حيث تم اعطاء تقييم لكل عنصر بناءً على مدي الخطورة والأمان. مثال على ذلك التكوينات الجيولوجية تم اعطاء التكوينات الصخرية الصلبة القيمة الأعلى وهي (3) ثم تكوينات الحصى والرمال القيمة المتوسطة وهي (2) ثم التكوينات الطينية القيمة الأقل وهي (1) وهكذا تم تقييم باقي العناصر ومن خلال تجميع هذه القيم تم تصنيف المنطقة طبقاً لدرجات الخطورة والامان وبالتالي تم استنتاج خريطة درجات الخطورة في منطقة هضبة الجلالة (شكل 21) وتم تصنيفها طبقا لتلك الدرجات إلى خمس فئات هي (خطورة منخفضة جدًا – خطورة منخفضة – خطورة متوسطة – خطورة مرتفعة – خطورة مرتفعة جداً). ويتضح من الخريطة السابقة مناطق الخطورة في منطقة الجلالة ودرجة خطورة كل منها حيث يتضح ارتفاع نسب الخطورة بشكل قوى في مناطق شديدة الانحدار وتتمثل في قمم هضبتي الجلالة البحرية والقبلية، وتقل تلك الخطورة كلما اتجهنا إلى المناطق المستوية وشبه المستوية البعيدة عن مخرات السيول في وادى عربة، ولعمل دراسة معدل/درجة التعرض بالنسبة لأنواع الاستعمالات المختلفة واقتراح توزيعها بالنسبة لدرجة التعرض(Vulnerability) والتي يتم من خلالها تحديد أماكن الصلاحية للتنمية العمرانية على حسب نوع الاستعمال والأنشطة التابعة لمخطط التنمية العمرانية.



شكل (21). يوضح درجات الخطورة في منطقة الدراسة. المصدر/الباحث "باستخدام برنامج ArcGIS ".

2-7- مقترح توزيع الاستعمالات بالنسبة لدرجة التعرض في منطقة الدراسة:

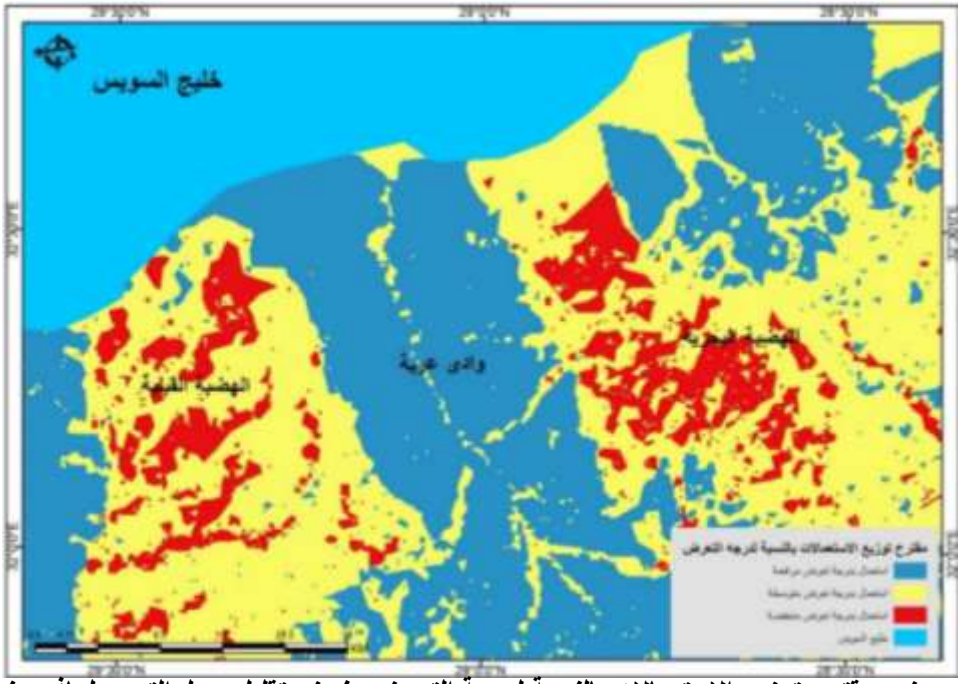
من اجل توطين استعمالات الأراضي الخاصية بمشاريع التنمية العمرانية مع تحقيق اعلى استفادة مكانية واستغلال للموارد المتاحة، تم اقتراح توزيعها بناء على درجة التعرض لكل استعمال (vulnerability) وهي تخص قيمة الاستعمال وقت الازمة مثالا الاستعمالات الأمنية والصحية والاستعمالات شديدة الكثافة ومعدلات التردد فهي أكثر عرضة للخطر فتوزع في الأماكن الأكثر أمانا اما الاستعمالات الأقل نسبيا أهمية وقيمة فتكون في الأماكن التي تليها في معدل الخطورة وهكذا، وهذا بهدف التقليل من استخدام وسائل الحماية والمعالجات الهندسية ويستثنى من هذا الأراضي ذات القيمة المميزة (Land Value)

سواء اقتصاديا او اجتماعيا فيتم تطبيق وسائل الحماية المطلوبة بغرض تحقيق كفاءة استخدام للموارد المتاحة، وفيما يلي جدول (5) يوضح عرض لمقترح توزيع الاستعمالات بالنسبة لدرجة التعرض في منطقة الدراسة ودرجة الحساسية الخاصة لكل منها.

جدول رقم 5 يوضح مقترح توزيع الاستعمالات بالنسبة لدرجة التعرض ودرجة الحساسية الخاصة لكل منها. إعداد الباحث

درجة التعرض (الحساسية)	التوصيف	أمثلة للاستعمالات المقترحة
درجة تعرض منخفضة	هي المناطق التي تتعرض بنسبة منخفضة للمخاطر والتي تكون آمنه بشكل كبير لوضع الاستعمالات الحساسة والتي تحتاج درجة آمنا كبيرة.	سكنى، تعليمي، صناعي، زراعي
درجة تعرض متوسطة	هي المناطق التي تتعرض بنسبة متوسطة للمخاطر المختلفة فتكون غير آمنه لوضع الاستعمالات المختلفة بها ولكن يمكن ذلك من خلال وضع مجموعة من المعايير والاشتراطات اللازمة لتوفير الآمن لتلك الاستعمالات وتحقيق مبادئ الاستدامة بها.	ترفيهي، سياحي، مناطق، خضراء، مناطق مفتوحة
درجة تعرض مرتفعة	هي المناطق التي تتعرض بنسبة كبيرة للمخاطروتكون غير آمنه لوضع الاستعمالات والتي يراعى عدم توطين الاستعمالات الهامة بها ولكن قد تستخدم في بعض الاحيان للاستعمالات التي لا تحتاج الى تردد كبير عليها.	مناطق خضراء، ترفيهي، مناطق سياحية

ويوضح الشكل (22) خريطة مقترح توزيع الاستعمالات بالنسبة لدرجة التعرض بغرض تقليل معدل التهديد للأنشطة والاستعمالات في منطقة الدراسة وبالنسبة لدرجة الحساسية الخاصة لكل منها.



شكل (22). يوضح مقترح توزيع الاستعمالات بالنسبة لدرجة التعرض بغرض تقليل معدل التهديد لهافي منطقة الدراسة.
المصدر/الباحث "باستخدام برنامج **ArcGIS."**

الخاتمة:

من المهم تصميم مدخل لأداره الاخطار والتوقع بها لنشر مفهوم الاستدامة في إدارة المخاطر البيئية، حيث ان معظم البلاد وخاصة مصر ليس لديها معايير قياسية لتقييم اخطار الانزلاقات والانهيارات الصخرية، وهو قيد التطوير، ولهذا يجب ان تتوفر مجموعة من البيانات لكل عنصر ومن ثم معايرتها بالأوزان النسبية المناسبة لخصائصها من وجهه نظر متخصصون على دراية بكافة ابعادها ورؤية التنمية العمرانية من اجل عملية تقييم الاخطار وتوقعها وانعكاس هذه النتائج على المخطط العمراني وسياسات واستراتيجيات ادارته، وهذا يشمل كل الابعاد العمرانية والاقتصادية والاجتماعية حيث انه يتم حساب

الخطورة من كل هذه النواحي واتخاذ القرارات بغرض تحقيق الاستغلال الامثل للموارد، وأيضا هناك الكثير من ابعاد المخاطر الأخرى التي تختلف طرق حسابها وتوقعها بناء على خصائصها، وفى هذا البحث الخريطة النهائية لتوزيع الاستعمالات بالنسبة لدرجة التعرض وخريطة مخاطر الصخور توضح امكانية التخطيط للمستقبل ومعدل الأمان للأنشطة والاستثمارات المستقبلية كما وعند الحاجة لاستخدام وسائل المعالجة الهندسية لتقليل الخطر او القضاء عليه علي حسب الوزن النسبي لهذه الأنشطة والقيمة المكانية لمكان توطينها بالنسبة لرؤية التنمية العمرانية ، وتعتبر هذه الخطوات والنتائج أساس للبناء علية وتطويره في المستقبل للاعتماد عليه في التخطيط والتنمية العمرانية لمناطق الخطورة بشكل عام وخطورة الانزلاقات والانهيارات الصخرية بشكل خاص.

المراجع

1. شعبان، أسامة حسين شعبان (2009). كتاب، الأخطار والكوارث البيئية،290 صفحة، دار الفجر للنشر والتوزيع.
2. الحارثى، عباس بن عوفان الحارثى (2013). كتاب ، مقرر المخاطر الجيولوجية GEOHAZARDS، 114 صفحة، قسم الجيولوجيا الهندسة و البيئة - كلية علوم الأرض - جامعة الملك عبد العزيز.
3. الوكيل، شفق الوكيل (2006). كتاب، التخطيط العمرانى مبادئ أسس تطبيقات الجزء الأول، 161 صفحة ، دار الفجر للنشر والتوزيع.
4. محرم، أبراهيم محرم – واخرون (2005). تقرير محافظة الدقهلية ، تقارير التنمية البشرية للمحافظات المصرية ، 238 صفحة، برنامج الامم المتحدة الإنمائى ووزارة التخطيط والتنمية المحلية. https://www.un.org/ar/esa/hdr/
5. عبد الوهاب،.وليد محمد عبد الوهاب (2001). قسم التخطيط العمراني - كلية الهندسة - جامعة عين، رسالة ماجستير، تأثير الكوارث الطبيعية على إعادة تخطيط المناطق المنكوبة، 391 صفحة، 2001، مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية.
6. الحسيني ، عمر محمد الحسيني - وليد محمد نصار (2006). تأثير الكوارث الطبيعية على تخطيط المجتمعات الصحراوية . ندوة التنمية العمرانية في المناطق الصحراوية ومشكلات البناء فيها - السعودية - الرياض وزارة الاشغال العامة والإسكان، مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية.
7. عبد الباقى، محمد عبد الباقى إبراهيم (2009). الحاجة إلى مدخل تنظيمى لمواجهة الكوارث الطبيعية .المؤتمر الدولى الأول عن " البيئة و التنمية في أفريقيا " 21-24 أكتوبر ، مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية.
8. منير، مصطفى منير محمود. - محمد طاهر أحمد - متولي فتحي متولي (2005). ضوابط التنمية العمرانية في مناطق المخاطر الطبيعية . ندوة بكلية التخطيط الاقليمي والعمراني جامعة القاهرة.
9. مصطفى ،عادل رمضان - محمود سامى يوسف - مصطفى فهمى القاضي واخرون (2009). تقرير ، الدراسات الجيولوجية والهندسية لتقييم حالة منحدرات الحافة الشمالية لهضبة المقطم - كلية الهندسة وكلية العلوم جامعة عين شمس والهيئة العامة للثروة المعدنية وزارة البترول ، ، 123 صفحة، ، وحده تطوير العشوائيات محافظة القاهرة ، تقرير غير منشور.
10. أبورية، أحمد محمد أحمد أبورية (2011). تحليل الخصائص الجيوموروفلوجية للمنحدرات الشرقية لهضبة الجلالة البحرية واثر الانشطة البشرية عليها .مجلة المجمع العلمي المصري المجلد الثالث والتسعون.
11. Eric, D.; Judy, L.B.; Daniel, H. and Asmita, T. (2011). Urban Risk Assessments-Undersanding Disaster Nd Climate Risk In Cities report. The World Bank.
12. J.Klimes and V. Rios Escobar (2010). A Landslide susceptibility assessment in urban areas based on existing data: An example from the Iguana valley, Medellm City,Colombia. Report-Natural Hazards Andearth System Scienses..
13. D.Di Martire; M.De Rosa; V.Pesce; M.A.Santagelo and D.Calcaterra (2012).. Landslide Hazard and land mangement in high-denstiy urban areas of Campania Region, Italy. Report-Natural Hazards Andearth System Scienses.
14. Michele, C.; Maria, N.P.; Jonathan, P. and Maria, N.C. (2014). Landslide Risk Preception:A Case Study In Southern Italy. Article At Research Gate. https://link.springer.com/article/10.1007/s10346-015-0572-7

15. Kathrin, P. and Stevan, G. (2018). The use of risk information in spatial planning in europe: examples from case study sites in Italy and Romania with a focus on flood and landslide hazards.Report- Springer Link.https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-09048-1_143

16. Jose, C.; Tomas, F.Del Castillo; C. Irigaray and R. Elhamdouni (2009). Landslides in the main urban areas of the Granada Province, Andalucia,Spain. Article At Research Gate.2009. https://www.researchgate.net/publication/259310318_Landslides_in_the_main_urban_areas_of_the_Granada_province_Andalucia_Spain

17. M.G. El-Behiry; A. Shedid; A. Abu-Khadra and M. El-Huseiny (2005). Integrated GIS and Remote Sensing for runoff hazard analysis in Ain Sukhna Industrial Area, Egypt. Geophysics Dept., Faculty of Earth Sciences, King Abdulaziz Univ. Jeddah, Saudi Arabia. https://www.researchgate.net/publication/38108757_Integrated_GIS_and_Remote_Sensing_for_Runoff_Hazard_Analysis_in_Ain_Sukhna_Industrial_Area_Egypt_tkaml_nzm_almlwmat_aljghrafyt_walastshar_n_bd_lthyl_mkhatr_alsywl_bmntqt_alyn_alskhnt_alsnayt_msr

Urban development in the Galala plateau in reflection environmental planning of landslides and rockfall areas

Heba Nabil Abdel Hamid Kabil* and Mahmoud Muhammad Awad**
Department of Environmental Planning and Infrastructure, Faculty of Regional and Urban Planning - Cairo University
*Eng_hebanabil@yahoo.com **mmawad@ymail.com

ABSTRACT

Rock fall and rockslides are considered one of the most geomorphological hazards and represents a fundamental challenge for the urban sustainable development process. To avoid that kind of hazards in new urban development areas and to mitigate their impacts in existing urban conditions, a new approaches are required to achieve a better understanding and to manage them. In recent times the approach of risk assessment has become a very important tool in dealing with environmental hazards; however, working with such approach is not an easy task as it requires the wide availability of data on different levels and analyze it in multi-disciplinary point of views. Hence this study aims to find out a methodology for the urban development of mountainous areas threatened by landslides and rockslides like Galala plateau Egypt and to work on its application in Egypt.

Keywords: Urban development, landslides , rock fall, risks assessment, environmental hazards, danger exposer degree, Galala plateau Egypt.