أخطار السيول على طريق ادفو / مرسى علم
باستخدام تقنيات الأستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

د. محمد عبد العزيز عزب

ملخص البحث:

إنطلقت الدراسة من هدف أساسي وهو أن السيول وما يصاحبها من أخطار على جميع مجالات التنمية من التحديات التي تواجه تنمية الصحراء الشرقية بصفة عامة وطريق ادفو/مرسى علم بصفة خاصة ، لذا يمكن أن تكون السيول مصدر من مصادر المياه العذبة يجب الاستفادة منها وتحويلها إلى عامل مؤثر في دفع التنمية بمعدلات كبيرة في جميع المجالات ، حيث تهدف الدراسة الحالية إلى دراسة و تقييم أخطار السيول التي تؤثر على طريق ادفو– مرسى علم في وسط صحراء مصر الشرقية وبدراسة الخصائص الجيولوجية لمنطقة الدراسة من حيث التوزيع الجغرافي للصخور وخصائصها ، وأيضاً تم دراسة البنية والتراكيب الجيولوجية مثل الصدوع والطيات والفواصل ، وأيضاً تم دراسة أشكال السطح الرئيسية بالمنطقة ، كما تم دراسة الأحوال المناخية. كما تم دراسة أخطار السيول على الطريق من خلال عرض لدرجة وأبعاد المشكلة ودراسة الوضع الحالي ودرجة التعرض للخطر ، ثم دراسة حركة واتجاه الجريان على الطريق، و أخيراً تحديد مناطق ودرجات الخطورة . ووضع الحلول المناسبة لها وذلك من خلال استخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، حيث تؤثر السيول على الطريق بالنحت و التدمير أو قد يمتد التأثير إلى مستخدمي الطريق وسياراتهم وأمتعتهم.

وقد اعتمدت الدراسة على المرئيات الفضائية من نوع ETM ، كما تم الاعتماد على الخرائط بأنواعها فضلا عن الدراسات السابقة التي تمت على المنطقة ، وتمت معالجة الموضوعات من خلال برامج نظم المعلومات الجغرافية المتخصصة منها ARC GIS ، ERDAS IMAGINE وبرامج الإحصاء Excel و SPSS.

Abstract:

Beginning The study of essential goal that torrents and attendant hazards on the areas of development challenges facing the development of the Eastern Sahara in General, and Idfu /Marsa Alam road in particular, so it can be the floods are source torrents of fresh water sources must be tapped and turn it into an influential factor in development rates in all areas where the current study aims to examine and assess the hazards of floods affecting by Idfu /Marsa Alam road in desert East Egypt In studying the geology of the study area in terms of geographical distribution of rocks and their characteristics, and also been studying the structure and geological structures such as faults, folds and joints, and also study forms the main surface area, has also been studying weather. Have also been studying the hazards of torrents on the road through the presentation of the degree and extent of the problem and examine the current situation and the degree of risk, and then study the movement and direction of runoff on the road, and finally identify areas and degrees of severity. And develop appropriate solutions through the use of remote sensing techniques and geographical information systems, where the torrents effect on the road by erosion and destruction.

The study has adopted on Landsat type ETM, and rely on maps of all kinds as well as previous studies on the region, and treatments by specialized GIS programs including ARC GIS, ERDAS IMAGINE and statistical software SPSS and Excel.

المقدمـــة :

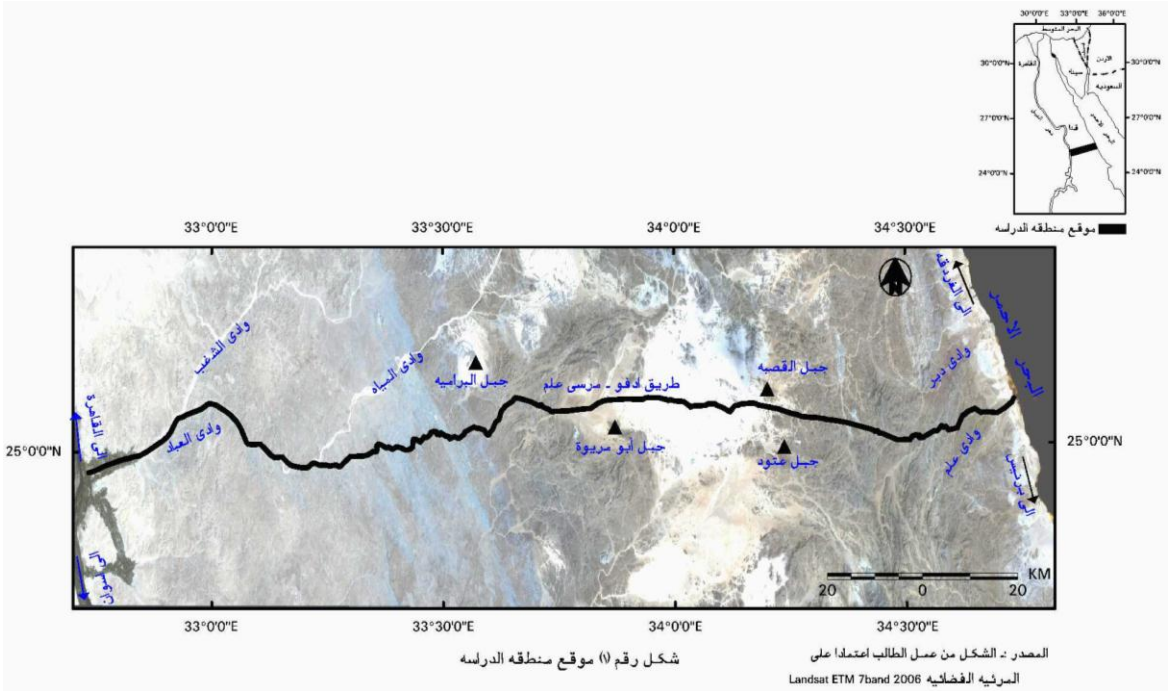
يربط طريق ادفو– مرسى علم بين مدينتي مرسى علم على الساحل الغربى للبحر الأحمر ومدينة ادفو على الجانب الشرقى لوادي النيل ، اى يربط البحر الأحمر في الشرق بوادي النيل في الغرب ، حيث يمتد الطريق فيما بين دائرتي عرض50َ 24˚ ، ١٥َ 25˚ شمالاً، وفيما بين خطى طول ٠َ 32˚ – ٥٣َ 34˚ شرقاً وتبلغ مساحة منطقة الدراسة حوالى ٣٧٥٠ كم٢ شكل رقم (١).

ويمثل طريق ادفو– مرسى علم البرى شريان الحياة بالنسبة لميناء مرسى علم ، فهو الطريق الذي يربطها بمحافظات جنوب مصر ، وله ضرورته الحيوية لنشاط الميناء بل ووجوده، ويبلغ طوله ٢٢٥كم وعرضه حوالي ٦ متر ، ويسير في اتجاه عرضي تماما من الشرق إلى

الغرب ، ويبدأ من نقطة التقاءه بالطريق الساحلي للبحر الأحمر ثم يمتد ليصعد قمة جبل عتـــود ، ثم يهبط متجها نحو الغرب ماراً بمنطقة الكنايس منتهيا بجوار مدينة النزل على نهر النيل .

وتتمثل الخطورة على الطريق فـــي كثـــرة الانحناءات وبخاصة في المنطقة القريبـــة مـــن مرسى علم، حيث ينحدر الطريـــق مـــن أعلـــى الجبل مما يمثل خطورة كبيرة عليه ، بالإضافة إلى ما يتعرض له الطريق من أخطار الســـيول نظراً لوجود مجموعة من الأودية التـــي يســـير الطريق في مجاريها الرئيسية لأجزاء كبيرة منه ، أو التي تطل على الطريق بصورة عمودية مما يهدد بعمليات قطع للطريـــق أو تســـير بعـــض روافدها بجانب الطريق مما يزيد من عمليـــات النحت لجانب الطريق ، ولهذه الأوديـــة أهميـــة كبيرة حيث أنها أماكن استقرار للبدو يمارســـون بها حرفتي الرعي والزراعة.

وتبقى الحاجة إلى كل قطرة ماء ضـــرورة ملحة في هذه المنطقة الصحراوية القاحلة حيـــث الأمطار الشحيحة والمياه الجوفية النادرة تفرض حتمية استغلال مياه السيول كأحد الموارد المائية المتاحة ، لذا فإن التخطيط السليم يمكننا من تقليل مخاطر السيول والأضرار الناتجة عنها والتي قد تصل إلى درجة التفادي التام ، وأيضاً الاستفادة منها في مجالات التنمية المختلفة .



شكل (١) موقع منطقة الدراسة

أهداف البحث :

١- دراسة السيول وإبراز جوانبهـــا الإيجابيـــة والتقليل من أثارها السلبية ، وكيفية الاستفادة منها وتحويلها إلى عوامل إيجابية تسهم فـــي مجالات التنمية المختلفة.

٢- دراسة تأثير الجريان السيلى على مجارى الأودية وتحديد درجة خطورة الجريان وأثره على بعض مجالات التنمية المختلفة .

٣- رسم خريطة للأخطار الجيومورفولوجية الناتجة عن السيول وأماكنها توضح درجات خطورة أحواض التصريف التي تتعرض للسيول بمنطقة الدراسة .

٤- وضع أساليب المعالجة المناسبة للمشكلات التي تسببها السيول حالياً ومستقبلياً .

٥- عمل قاعدة بيانات جغرافية للطريق.

مشكلة الدراسة

اعتمدت الدراسة فى معالجة الموضوع على دراسة مجموعة من المتغيرات التي تؤثر على عمليات الجريان السيلى وما ينتج عنها من عمليات نحت وتدمير للطريق ، اى التي لها علاقة بالمشكلة ، والتي اعتبرت فى نفس الوقت معايير يتم على أساسها تحديد أماكن ودرجات الخطورة ورسم خريطة درجات الخطورة على الطريق Risk Zones Map

أسلوب الدراسة :

تناول اسلوب الدراسة فى هذا البحث معالجة وتحليل جميع البيانات التى تم جمعها من مصادر مختلفة وتشمل (الخرائط والصور الجوية والفضائية والبيانات الجغرافية والمناخية وغيرها) من خلال برامج نظم المعلومات الجغرافية و الحاسب الآلى المختلفة و التى تساعدنا كثيراً فى اخراج ادق التفاصيل التى تفيدنا فى تحليل كافة البيانات وهى كالتالي:

* معالجة المرئيات الفضائية وتفسيرها: Image processing and Interpretation من خلال

- التصحيح الهندسي Geometric Correction
- التصنيف الموجه Supervised Classification
- التصنيف غير الموجه Unsupervised Classification .
- رصد التغيرات التي طرأت على منطقة الدراسة باستخدام أسلوب Layer Stak و الذي يتيح فرصة دمج مرئيتان حديثة وقديمة
- تحليلات نظم المعلومات الجغرافية GIS Analysis :

كما انه يمكن الاستعانة في الدراسة بكل من الأسلوب الكمي ، والكارتوجرافى وذلك في المواضع التي نحتاج إليها في المعالجة حيث يستخدم التحليل الكمي في معالجة بيانات الجداول و القياسات الحقلية .

بينما يستخدم الأسلوب الكارتوجرافى في تحويل الجداول ونتائج التحليل الإحصائي إلى خرائط ورسوم بيانية تعبر عن خصائص كل ظاهرة ،كما سيتم الاستعانة بطرق التمثيل المختلفة التي تتناسب مع طبيعة الأرقام الواردة في الدراسة.

العمل الحقلي والمشاهدات الميدانية: يمكن الاعتماد على الدراسة الميدانية كأحد أهم الأساليب التي يمكن استخدامها في الدراسات الجيومورفولوجية، وذلك لدورها المهم في التحقق من بعض النتائج التي يتوصل إليها الباحث من خلال تحليله للبيانات التي يمكن

استخلاصها من الخرائط الطبوغرافية والصـــور الجوية والمرئيات الفضائية.

الدراسات السابقة:

دراسة (Ball.J.,1939)عن جيولوجية مصر، ودراسة عبده شطا عام ١٩٥٦عـــن التطـــور البنيوى لسلسلة جبال البحر الأحمر وســـيناء،كما **درس(El-Basyouny,A.A.,El-Ramly,M.F.,1971)** التوزيع الجغرافي لصخور منطقة البحر الأحمر ومرسى علـــم و حماطـــة وخصائصها الجيولوجية.

ودراسة(Morcos,M.B.,1977) وقد اهتمـــت هذه الرسالة بدراسة صخور ما قبـــل الكمبـــرى بوسط صحراء مصر الشرقية، كمـــا اهتمـــت الدراسة بجيومورفولوجية المنطقة مـــن خـــلال تحليل بعض روافد أحواض التصريف المـــائي ودراسة الإنكسارات (الجانب البنيوى) بالمنطقة.

و دراسة (Osman, R.a.f.,1977) بالمنطقـــة الواقعة إلى الشرق من مدينة كوم امبو و ذلـــك بدراستها من الناحية الجيولوجية ، حيث ركزت على بعـــض صخور المنطقة و خاصة الصخور الرسوبية والبركانية ، مع الإشارة إلى التـــاريخ الجيولوجي ودراسة المعالم التكتونية.

و دراســـــة(EL-Etr,H.A.,et al ,1990) بالإشارة إلى بعض أحواض التصريف المـــائي الموجودة بالصحراء الشرقية المصرية مع تقييم لإمكانية حدوث فيضانات بها وقد ركزت هـــذه المقالة على بعض الأودية بمنطقة الدراسة والتي من أهمها وادي شـــعيت، وادي العبـــاد، وادي السراج – أم سليمي، وادي عايد، وادي زيـــد– أبـــو زروج، بالإضـــافة إلـــى معالجـــة جيومورفولوجية المنطقة والجيولوجيا الإقليميـــة لها.

ب– دراسة حسن على حسن "منطقـــة البرامية وما حولها بوسط صحراء مصـــر الشـــرقية "دراسة جيمورفولوجية، رسالة دكتوراة، كلية البنات، جامعة عين شمس، ١٩٩٤ .

وقـــد اهتمـــت هـــذه الرســـالة بدراســـة جيـــولوجية المنطقة الواقعة إلى الغـــرب مـــن السهل الساحلي للبحر الأحمر وحتـــى منطقـــة البرامية ، بالإضافة إلى العمـــل علـــى تحليـــل أحواض تصريف هذا الجزء من المنطقـــة ، كما اهتمت الدراسة برسم خريطـــة جيومورفولوجية للمنطقة .

ج– دراسة احمد ركابى الرشيدى محمد "حوض وادى شعيت بالصحراء الشرقيـــة دراســـة جيمورفولوجية " رســـالة ماجســـتير، كليـــة الآداب ، جامعة عين شمس، ١٩٩٦.

وقد عالجت الرسالة جيولوجية حـــوض وادي شـــعيت، مـــع عـــرض لأهـــم الأشـــكال الجيمورفولوجية الموجودة بالحوض من خـــلال رسم خريطة جيومورفولوجية عامة للحـــوض ، كما تم عرض لخصائص حوض وادى شـــعيت والعمل على تحليل شبكة التصريف المائي تحليلاً مورفومترياً

د– دراسة (منصور عبد العاطى ســـعد،٢٠٠٩) لبعض الظاهرات الجيومورفولوجيـــة فـــي المنطقة الممتدة من وادي شعيت جنوباً إلـــى وادي العباد شمالاً .

وقد عالجت الرسالة جيولوجية منطقة الدراسة، مع عرض لأهم الأشكال الجيمورفولوجية الموجودة بالمنطقة من خلال رسم خريطة جيومورفولوجية عامة لها ، كما تم عرض لخصائص احواض التصريف والعمل على تحليل شبكة التصريف المائي تحليلاً مورفومترياً

جيولوجية المنطقة

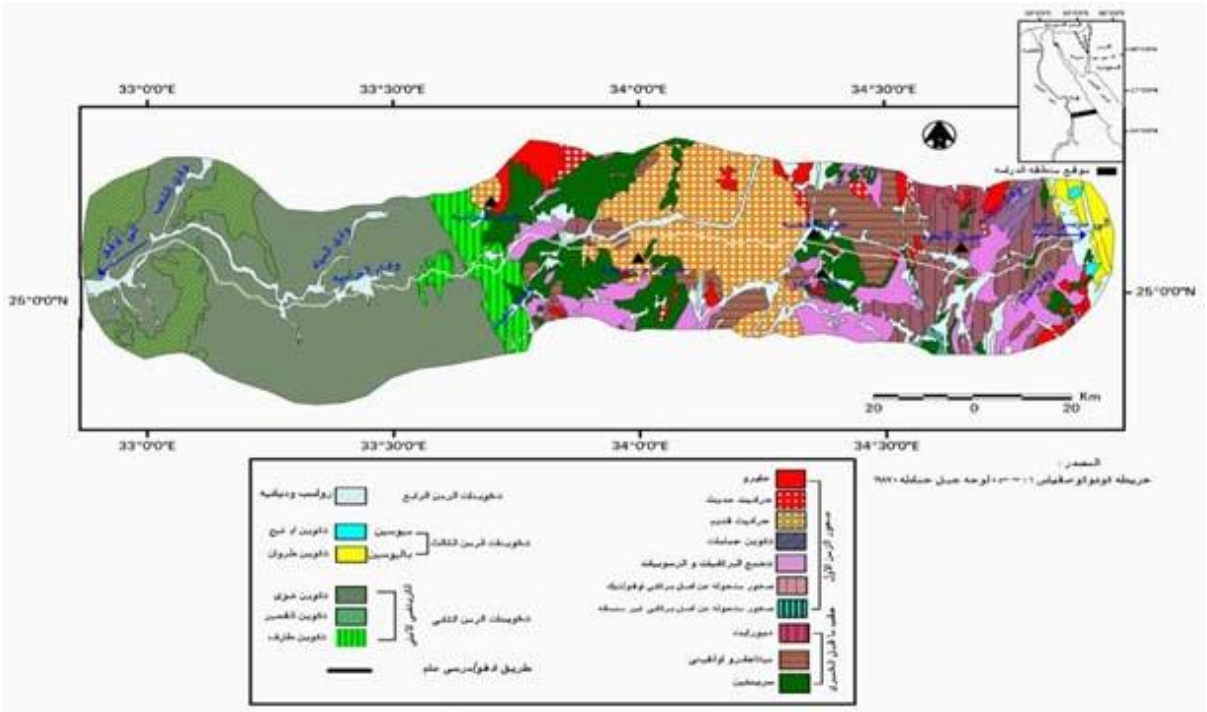
تتنوع التكوينات الجيولوجية في منطقة الدراسة على جانبي الطريق تنوعا واسعا حيث يتمثل في المنطقة أنواع من الصخور النارية والمتحولة والرسوبية، بالإضافة إلى الرواسب السطحية ، كما يقطع وجه المنطقة العديد من الصدوع و الشروخ إلى جانب بعض أشكال الطيات ، والصورة بهذا الشكل تعد انعكاسا واضحا لما تعرضت له منطقة الدراسة من ظروف وحركات تكتونية قوية على طول تاريخها الجيولوجي ، وخاصة خلال فترة تكون أخدود البحر الأحمر ، مما جعلها تظهر بهذا الشكل شديد التعقيد و الاختلاف في التكوينات.

تتصف منطقة البحث بالتعقيد الجيولوجي ، حيث تجمع بين صخور القاعدة و الصخور الرسوبية التى أصابتها حركتي الطي و التصدع .

وتنقسم الوحدات الصخرية بالمنطقة إلى قسمين رئيسين ، يمثل القسم الأول صخور ما قبل الكمبرى ، في حين تمثل الصخور الرسوبية القسم الثاني .

أولاً - صخور القاعدة(صخور ما قبل الكمبرى)

تشتمل صخور القاعدة على العديد من الوحدات الصخرية المتنوعة بين النارية و المتحولة والتي قسمت بواسطة(Sabet,1972.pp33-55) إلى الوحدات الصخرية التالية شكل رقم (٢)



شكل (٢) الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة

١- **مجموعـــة الأفيوليـــت: The Group Ophiolite** : تعد من أقدم صخور المنطقـة وتتألف من.

الســـربنتين – الميتاجـــابرو الأفيـــوليتى – الديورايت

٢- **تجمـــع البركانيـــات و الرســـوبيات The Volcano-Sedimentary Assemblage**

يغطى تجمع البركانيـــات والرســـوبيات أغلـــب منطقة الدراسة فى نصفها الشرقي بمـــا يقـــارب ٢٤٦.٣ كم٢ ، كما فى كتلة جبل السكري أحـــد مكاشف تجمع البركانيات،وادي علم، والروافـــد العليا لـــوادي شـــعيت (المويلحـــة ، شـــعيت الأساسي) ،المنابع العليا لوادي دبر(وادي البارد) صورة رقم (١).

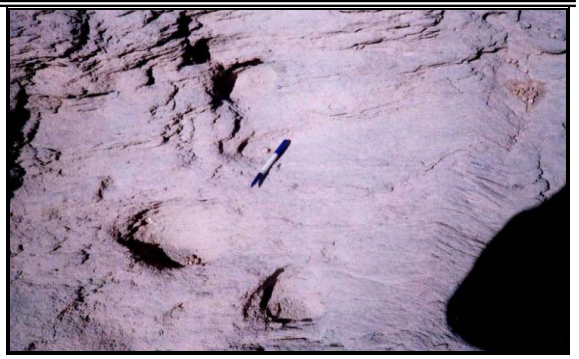
صورة رقم (١) تجمع البركانيات والرسوبيات بالمنابع العليا لوادي علم

٣- **مجموعة الحمامات Hammamat group** : عبارة عن صخور رسوبية غير متحولة ، تغطى حوالى٣٤كم٢ من منطقة الدراسة و تتكون مـــن صخور فتاتية جيدة الطباقية تشمل، حجر طينى، وكونجلوميرات.

٤- **الجرانيت: Granite** : يتركب الجرانيت من معادن المرو Mro والفلسبار الحمضي-Acid Feldspar كما يغلب عليه وجود الميكا Mica ، و الهورنبلند Hornblende وينقسم الجرانيت إلى قسمين وهما كالتالي(صور أرقام ٢، ٣، ٤):

أ- **الجرانيت القديم: Old granite** : يشغل نحو ٤٧٧ كم٢من اجمالى منطقة الدراسة، ويعد من أكثر الأنواع الجرانيتية صلابة

ب- **الجرانيت الحديث: Younger granite** : يشغل نحو ٣٦.٤ كم٢ من اجمالى المنطقة ، ويغطى أجزاء واضحة من منطقة الدراسة ويظهر ممثلا في قمم الجبال ومسطحات الكتل الصخرية ويطلق على الجرانيت الحديث أيضا اسم الجرانيت القطارى



صورة رقم (٣) صخور الجرانيت الحديث بمنطقة جبل حمرت وجات

صورة رقم (٢) صخور الجرانيت حيث تشكل حوائط رأسية يظهر بها أحدالأودية العميقة

صورة رقم (٤) الصخور النارية فى صورة كتلية بشرق منطقة الدراسة

٥- الجابرو الحديث (جبل عتود) : ينتشر الجابرو على مساحة تقدر بحوالى١٢٠.٣ كم٢بمنطقة الدراسة، ويشكل صخر الجابرو كتل جبلية على هيئة القمع(مثل البركان) كما في جبل عتود

ثانياً - الصخور الرسوبية

ترتكز الصخور الرسوبية فى نطاقين، الأول وهو النطاق المحصور بين صخور مركب القاعدة غربا وخط الساحل شرقاً ، أما النطاق الثاني فهو المحصور بين مركب صخور القاعدة شرقاً و الحافة الشرقية لمجرى نهر النيل غرباً ، وسوف يتم تناول الصخور الرسوبية على النحو التالي:

١- تكوين طارف: Taref Formation (الكريتاسى الأعلى):

يشغل نحو ١٣٢ كم٢ من اجمالى منطقة الدراسة ، يتألف تكوين طارف من الحجر الرملي Sandstone و الحجر الجيري Limestone والكونجلومريت Conglomerate (Abd El - Razik 1972 pp.1 - 20,) كما تتخلله طبقات من الحجر الطيني Mudstone ، ويظهر تكوين طارف بعرض منطقة الدراسة حيث يفصل أفقيا فيما بين تكوينات صخور القاعدة من الشرق والحجر الرملي النوبي من الغرب شكل رقم (٢).

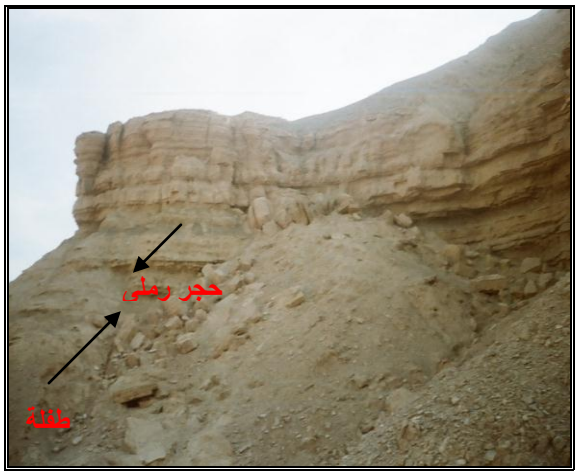
٢- تكوين القصير: Qusser Formation:(الكريتاسى الأعلى)

يشغل تكوين القصير نحو ١١٧٠كم٢من اجمالى منطقة الدراسة ، بما يقارب ٣١.٢ ٪ من اجمالى النسبة المئوية لما تشغله التكوينات الرسوبية بمنطقة الدراسة، ويتألف التكوين من الطفل Shale صورة رقم (٥) والحجر الرملي Sandstone والفوسفات Phosphat ويشغل غالبية الجزء الغربي لمنطقة الدراسة

3- تكوين ضوى: Duwi Formation (كريتاسى الأعلى):

يشغل تكوين ضوى نحو ٢٥٥ كم٢ من اجمالى منطقة الدراسة، ويتكون من حجر جيري كوارتزى (متصلب) وطبقات عديدة من الفوسفات والطفل و المارل ، ويرقد بعدم توافق مع الحجر الرملي النوبي (Abd El- Razik, 1972

pp.1-20)، وينقسم تكوين ضـــوى إلـــى ثـــلاث وحدات، يبلغ سمك الوحدة السفلى ٣ أمتـــار، في حين يبلغ سمك الوحدة الوسطي ١.٣ متراً ،



صورة رقم (٥) تكوين القصير بوادى الشغب بغرب منطقة الدراسة

وترجع أهميتها لاحتوائها علـــى طبقـــات مـــن الفوسفات وتتميز بلونها الداكن، ويتراوح ســـمك الوحدة العليا بين (١.٦: ١.٧م) وتظهر مكاشفه في أقصى غرب منطقة الدراسة شمال وجنـــوب طريق ادفو/ مرسى علم (Said,1992,p.351).

٤- تكوين طروان: Tarwan Formation: (باليوسين)

يمتد إلى الغـــرب مـــن ســـاحل البحـــر مباشرة، حيث يشكل قطاعاً ضيقاً يتكـــون مـــن الحجر الجيري المتبادل مـــع الحجـــر الرملـــي الأحمر ، ويحتوى على العديد من الحفريـــات ، ويشغل حوالي ٣٧ كم٢ مـــن اجمـــالى منطقـــة الدراسة ، ويحتوى هذا التكوين فى قاعدته على كونجلوميرات حمراء إلى وردية اللون ويرتبط هـــذا التكـــوين بالعديـــد مـــن الظـــاهرات الجيومورفولوجيـــة ، كالشـــروم و الجـــروف البحرية.

٥- تكوين أم غيج :(بلايستوسين)

يتكون من صخور ورمال شاطئية ، وتتألف الصخور الشاطئية من كونجلـــوميرات وحجـــر جيري غنى ببقايا الطحالب و الشعاب المرجانية و المحار والقواقع وتلتحم ببعضها بواسطة المواد الجيرية صورة رقم (٦) ، كما يتميـــز التكـــوين بوجـــود طبيقـــات مـــن الجـــبس تتخللـــه (Said,1992,p.356).

6- الرواسب الحديثة :

تنتمي هذه الرواسب إلى عصر الهولوسين وتمثلها العديد من الأشكال بمنطقة الدراسة منها:

أ- الفرشات الرملية.

تظهر بوضوح عند مصبات الأودية مثل وادى العلم ووادى العباد، وعلى واجهات المنحدرات، ويرجع ذلك لقرب مصادر الرمال بمنطقة الدراسة.

صورة رقم (٦) تكوين أم غيج فى وادي العلم بأقصى شرق منطقة الدراسة

ب- رواسب الأودية:

تتمثل في الرواسب المفككة فوق قيعان الأودية مثل وادى العباد بغرب منطقة الدراسة ووادى شعيت ووادى دبر بشرق منطقة الدراسة و فى الكتل و الجلاميد الحرة المنفصلة من واجهات المنحدرات ، بالإضافة لمخاريط الهشيم .

التراكيب الجيولوجية لمنطقة الدراسة :

ترجع أهمية دراسة التراكيب الجيولوجية الى كونها توضح الأحداث الجيولوجية التي مرت بها المنطقة مما يساعد في محاولة استقراء مدى تأثر طريق ادفو- مرسى علم بالحركات الأرضية، وتفسير بعض الظاهرات الجيومورفولوجية ، بالإضافة إلى إنها تشكل نطاقات ضعف تمارس من خلالها عمليات التجوية وعوامل التعرية نشاطيهما فى تشكيل سطح منطقة الدراسة ، وتتمثل التراكيب البنيوية فى الصدوع والطيات والفواصل.

أ - <u>الصدوع</u>

يتضح من دراسة جيولوجية المنطقة من خلال (خريطة كونكو ١ : ٥٠٠.٠٠٠ ، والمرئيات الفضائية ETM بدقة ٣٠ م) إن العديد من الوحدات الصخرية تداخلت تكتونياً، والتي ارتبطت بها العديد من الصدوع على طول نطاقات التداخل.

كما عانت المنطقة من الحركات التكتونية التي مرت بها كجزء من الصحراء الشرقية ، وأهمها الحركات التي صاحبت تكوين أخدود البحر الأحمر والدرع الأفريقي، ومن دراسة شكل رقم (٣) أمكن تميز نوعين من الصدوع ، رئيسية وأخرى ثانوية ، تشكل ٢٢٥ صدعاً ، بطول ٩٨٩.٩٥ كم، وتتناول دراسة الصدوع بالمنطقة ما يلي:

١- اتجاهات الصدوع وأطوالها:

يتضح من دراسة الجدول رقم (١) وشكل رقم (٤) سيادة ثلاثة نظم لاتجاهات الصدوع الرئيسية بمنطقة الدراسة، تشكل نحو٦٨٪ من أعداد الصدوع بالمنطقة وهى (الشمال الغربي / الجنوب الشرقي) (شمال الشمال الغربي/ جنوب الجنوب الشرقي) ، (الشمال الشرقي / الجنوب الغربي) حيث بلغت على الترتيب (٣٤.٢٪ ، ١٧.٨٪ ،١٦٪) من جملة أعداد الصدوع ، وفيما يلي دراسة لاتجاهات الصدوع الرئيسية السائدة بمنطقة الدراسة:

ب - <u>الطيات</u>

تناولت دراسة الطيات بمنطقة الدراسة كل من الطيات الرسوبية وصخور القاعدة كالتالي:

جدول رقم (١) اتجاهات أعداد وأطوال الصدوع بمنطقة الدراسة

اتجاهات الصدوع	أعداد الصدوع عدد	أطوال الصدوع كم	متوسط طول كم
الشمال	٧٧	٣٧١.٥٠	٤.٨
شمال الشمال	٤٠	٢٥٠	٦.٣
شمال شرق	٣٦	٦٥.٧٥	١.٨
الجملة	١٥٣	٦٨٧.٢٥	-

المصادر:

أ- خريطة كونكو ١ : ٥٠٠.٠٠٠ ، لوحة جبل حماطة ، ١٩٨٧

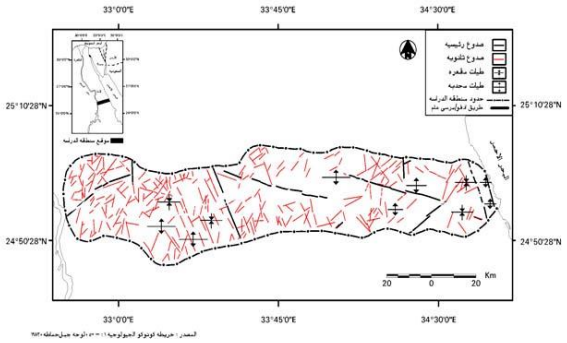
ب- مرئيات فضائية ETM بدرجة وضوح ٣٠م

١- الطيات الرسوبية

تمتد فى اتجاه عام من شمال غرب/جنوب شرق، وتتميز كلها بالانتظام والبساطة، والكثير منها قبابية الشكل (Sabet, 1972 pp.79-102)

٢- طيات صخور القاعدة:

تأخذ اتجاه عام من الشـــمال الغربي/الجنـــوب الشرقي، شمال الشمال الشرقي/ جنوب الجنوب الغربي، الشمال الشرقي/ الجنوب الغربي



شكل (٣) خريطة التراكيب الجيولوجية لمنطقة الدراسة

٣- الفواصل

تمثل الفواصل أسطح انفصال تقسم الصخر إلى أجزاء مختلفة الحجم دون أن يحدث زحزحة للكتل الصخرية ، وتوجد في مجموعة منتظمـــة وتأخذ نفس اتجاهات الصدوع والطيات الســـائدة بالمنطقة، وهى بذلك تختلف عن الشقوق التـــي تمتد بشكل عشوائي

النتـــائج:

اعتمدت الدراسة على المرئيات الفضـــائية مـــن نوع ETM ، كما تم الاعتماد علـــى الخـــرائط بأنواعها فضلا عن الدراسات السابقة التي تمت على المنطقة ، وتمت معالجة الموضوعات مـــن خـــلال بـــرامج نظـــم المعلومـــات الجغرافيـــة المتخصصـــة منهـــا ARC GIS ، ERDAS IMAGINEوبرامج الإحصاء Excel و SPSS.

وقد توصلت الدراسة إلى **النتائج** التالية:

اولاً : درجة وأبعاد المشكلة

شهدت منطقة الدراسة عدداً من الســـيول المدمرة خلال الفترة من ١٩٨٠- 2010 ، ممـــا جعل الطريق عرضة لعمليات النحت و التدمير و التخريب من جراء حركة السيول عليـــه فـــى بعض أجزائه ويرجع ذلك كنتيجة لامتداد جـــزء كبير من الطريق فى باطن مجرى وادي العلم ، و وادى العباد ولمسافة تزيد على١٦٠كـــم مـــن الطريق تمر فى باطن مجرى الواديين، وبمعنى آخر أن الطريق فى هذين القطاعين يمتد فيهمـــا الطريق فى مجرى الـــوادي أو المكـــان الـــذي يتحرك فيه السيل.

وقد أدى هذا الوضع إلى تعرض الطريـــق للتدمير و التخريب على طول القطـــاعين فـــى معظم حوادث السيول التي حدثت أو أحيانا فـــى بعض الأجزاء منه، وتختلف درجة وحدة النحت والتدمير باختلاف قوة السيل، بينما في القطـــاع الأوسط نجد أن الطريق يمتد لمســـافة ٧٧كـــم ، ورغم إنها منطقة منابع عليا لكل من وادي دبر ووادي شعيت إلا إنها تتميز بشبه استواء واضح تقطعه مجارى روافد ضحلة مما كان له الأثـــر الواضح فى انخفاض حدة المشكلة حيث يتـــأثر الطريق بدرجة اقل من القطاعين السابقين.

وتتركز أماكن التأثر فى الأجزاء التي تقطـــع فيها الروافد الطريق أو تسير بجانبه وفى معظم

الأحوال ونظرا لانخفاض قوة وحدة السيول فى هذا الجزء فان الطريق يتعرض لنحت أو قطع جزئي ربما يمتد إلى أمتار قليلة فى اغلب الأحوال من الطريق .

ثانياً: الخصائص المورفولوجية على طول امتداد الطريق:

يجرى الطريق فى اتجاه عام من الشرق إلى الغرب ويبدأ من نقطة التقاءه بالطريق الساحلي على البحر الأحمر ثم يمتد ليصعد قمة جبل عتود ثم يهبط متجها نحو الغرب ماراً بمنطقة الكنايس منتهيا بجوار مدينة النزل على نهر النيل، و يسير الطريق فى باطن وادي العلم لمسافة ٣٦كم وهى المنطقة الأولى (الجزء الشرقي) من امتداد الطريق وفى هذا الجزء يلتزم الطريق بباطن الوادي لذلك فأنه يأخذ نفس خصائصه من حيث الاتجاه والانحدار والتعرج . بينما يمتد الطريق فى جزئة الأوسط فى منطقة المنابع العليا لواديي دبر و شعيت فى منطقة شبه مستوية تقطعها بعض الروافد الضحلة والتي تختلف عن القطاع السابق والقطاع اللاحق ، بينما يمتد الطريق فى جزءه الغربي داخل حوض وادي العباد وخاصة رافده وادي البرامية ويمتد الطريق داخله مع ملاحظة تحول الوادي إلى الشكل العادي الذي تنخفض جوانبه ويتسع باطنه بدرجه كبيرة وواضحة.

وتبعا لهذه الخصائص فقد تم تقسيم الطريق من الناحية المورفولوجية إلى ثلاثة قطاعات شكل (٤) وهى:

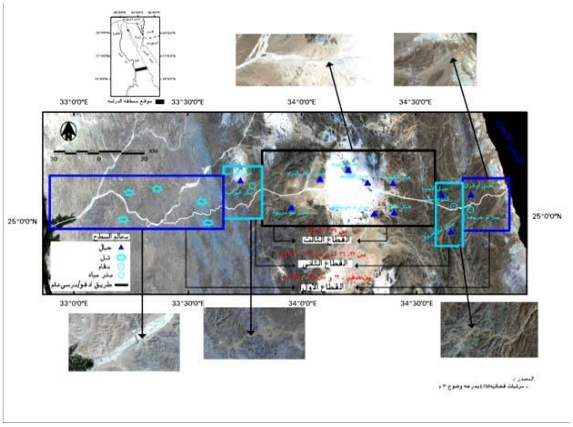
٢- **القطاع الأول:** (من الكيلو صفر حتى الكيلو ٢٢) ، و (من الكيلو ١٣٣ حتى الكيلو ٢٢٥) ويمتد لمسافة ٩٢ كم

٣- **القطاع الثاني:** وينقسم أيضا إلى قسمين

أ- القسم الأول من الكيلو ٢٢ إلى الكيلو٣٦)

ب- القسم الثاني (من الكيلو ١١٣ إلى الكيلو١٣٣)

٤- **القطاع الثالث:** (من الكيلو ٣٦ حتى الكيلو ١١٣).



شكل (٤) القطاعات الثلاثة بأقسمها ومعالم السطح

ثالثاً - العوامل المؤثرة في حدوث الجريان السيلى

١- العناصر المناخية التي تؤثر في الجريان في المنطقة

١- توزيع الأمطار:

أ- المتوسطات الشهرية والسنوية للأمطار للمحطات المحيطة بمنطقة الدراسة

ب – التوزيع الفصلي للأمطار:

ج – أكبر كمية مطر سقطت فى يوم واحد وتاريخها

٢ – الفاقد من مياه الأمطار

أ – الفاقد من التبخر اكبر من ١.٥ مليون م٣ فى العام = معدل مرتفع جدا(**الهيئة العامة للأرصاد الجوية، بيانات غير منشورة ، ١٩٧٩–٢٠١٠)**

ب – فواقد التسرب

العوامل المساعدة على زيادة ونقص التسرب ومنها نوع التكوينات الجيولوجية – البنية – انحدار السطح

٢: العوامل الهيدرولوجية التي تؤثر على الجريان السيلى.

تعتبر دراسة العوامل الهيدرولوجية استكمالاً للعوامل المناخية لأنها تحدد الميزانية الهيدرولوجية لكل حوض تصريف فى منطقة الدراسة، وأيضاً تستخدم فى تحديد درجات خطورة الأحواض وهى ٦ متغيرات هيدرولوجية ذات صلة مباشرة بعمليات الجريان السيلى من حيث بدايتها ومدى استمراريتها وكمية الفواقد بنوعيها وصافى الجريان ، وهذه المتغيرات هى:

١– زمن التباطؤ

٢ – زمن التركز

٣– معدل التصريف

٤ – حجم التصريف

٥– سرعة تيار السيل كم/ ساعة

رابعاً – الوضع الحالي ودرجة تعرض الطريق للخطر.

من خلال الفحص الشامل للمرئيات الفضائية والخرائط الطبوغرافية والجيولوجية وغيرها و الزيارات الميدانية وتحليل البيانات التي تم الاستعانة بها والتواريخ السابقة لعمليات الجريان تم رصد وتحديد أوضاع الطريق فى كل جزء من أجزائه من نقطة الصفر وحتى نهايته بالنسبة لهذه المجارى ، وعليه تم تحديد الأماكن التي يمكن أن يتعرض فيها الطريق للتدمير الكامل أو للقطع فى نقاط معينة ،وهو ما يعرف حالياً بمفهوم درجة التعرض للخطر Concept of Vulnerability تبعا لرأى J.Weichselgartner,2001, p 85 ويقصد به تحديد المناطق المعرضة للخطر ودرجات هذا الخطر المحتمل أو تحديد شكل وموقع ودرجة الخطر فى كل جزء وكذلك تحديد العوامل المؤثرة على الخطر.

والجزء التالي يوضح أماكن وأشكال وأسباب النحت والقطع والتدمير، وقد تمت الاستعانة فى تحديد درجة التعرض للخطر بوضع الطريق بالنسبة لمجرى وادي علم و وادي العباد وكذلك الروافد التي تصب فيهما من كلا الجانبين وشكل ووضع الطريق بالنسبة للمجارى.

خامساً – حركة واتجاه الجريان على الطريق

تعتبر حركة الجريان بالنسبة للطريق من أهم العوامل التي يجب أن تؤخذ فى الاعتبار عند عملية تقييم الوضع بالنسبة للطريق، حيث تحدد حركة واتجاه الجريان ما يمكن أن يتعرض له الطريق من أشكال الخطورة. وتعتمد عملية التحديد على عدة مصادر أساسية هى:

أ– الدراسة الميدانية

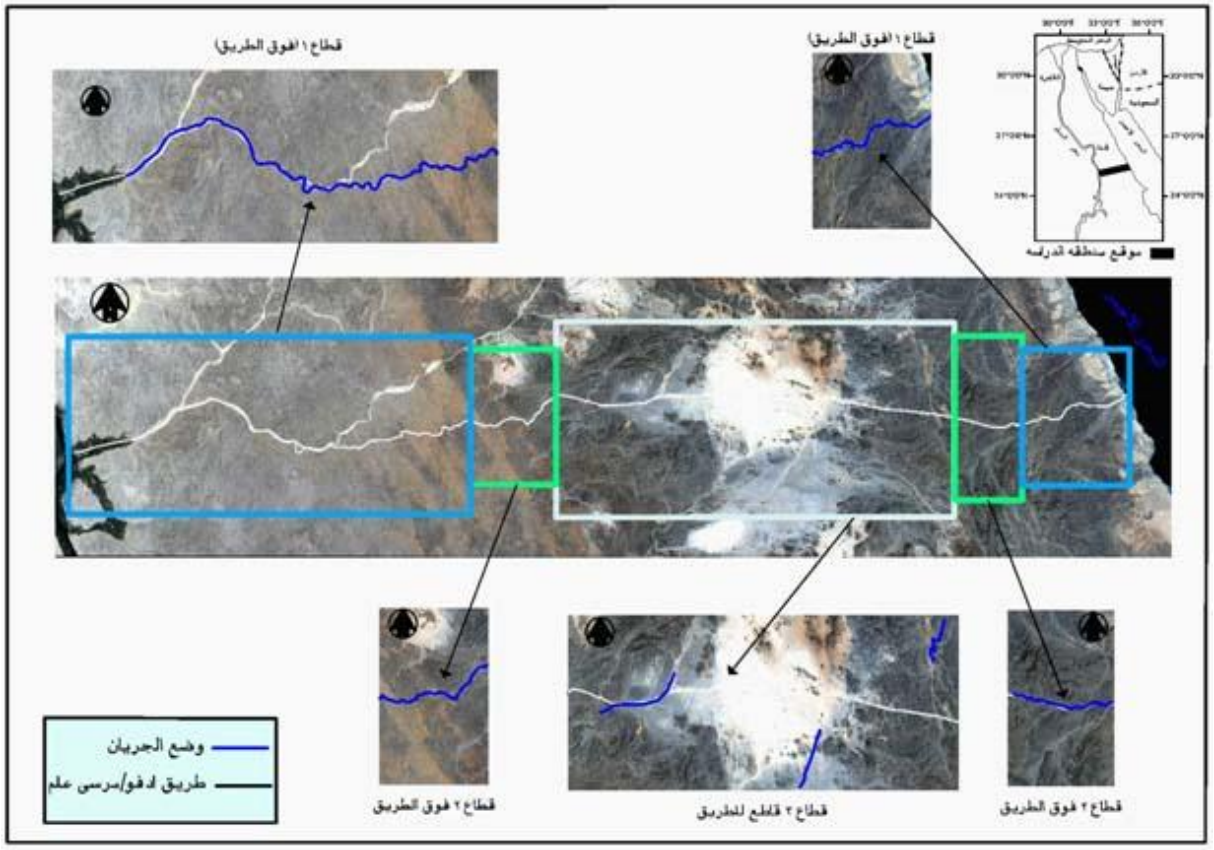
ب– فحص الخرائط الطبوغرافية مقياس ١: ٥٠.٠٠٠

ج– تحليل الصور الفضائية ETM

د- وضع شبكة المجارى بالنسبة للطريق.

هـ – حركة السيول السابقة ووضعها بالنسبة للطريق.

ومن خلال هذه المصادر أمكن التعرف على اتجاهات الجريان وتحديد حركته فوق قاع الوادي وعلاقته بالطريق ووضعه بالنسبة له ويمكن تقسيم أوضاع حركة جريان السيول على الطريق إلى ثلاثة أوضاع أساسية شكل رقم (٥) وهى كالتالي:



شكل (٥) وضع الطريق بالنسبة للجريان

سادساً - تحديد مناطق ودرجات الخطورة

يتعرض الطريق إلى درجات خطورة متفاوتة بين جزء وآخر إلا انه يمكن تقسيمه تبعا لدرجات الخطورة إلى ثلاثة قطاعات هى كالتالي:

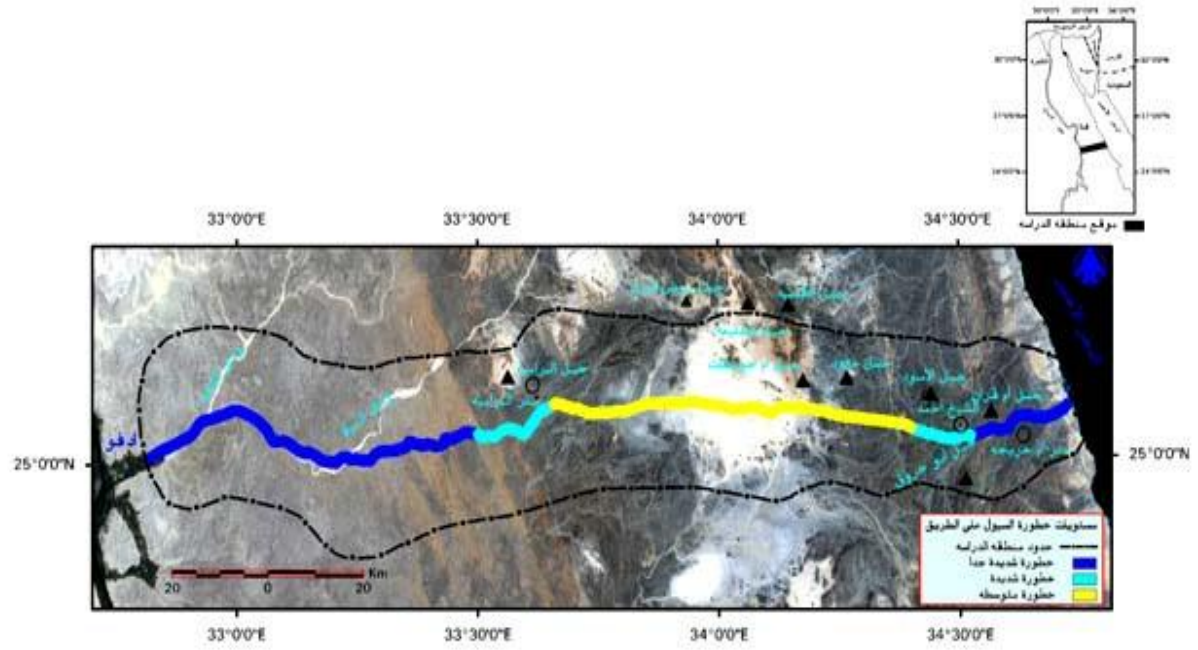
١- القطاع الأول (من الكيلو صفر حتى الكيلو٢٢) ، (من الكيلو١٣٣حتى الكيلو٢٢٥) ويتمثل عليه **خطورة شديدة جداً**

٢- القطاع الثاني (من الكيلو٢٢حتى الكيلو٣٦)، (من الكيلو ١١٣ حتى الكيلو ١٣٣) ويتمثل عليه **خطورة شديدة**

٣- القطاع الثالث (من الكيلو٣٦ حتى الكيلو١١٣) ويتمثل عليه درجة **خطورة متوسطة**

والشكل رقم (٦) يمثل خريطة أماكن ودرجات الخطورة على طول القطاع ، وفيها

يتضح امتداد درجات الخطـــورة علـــى طـــول قطاعات الطريق وبدرجات مختلفة.



شكل (٦) يوضح مناطق درجات الخطورة أثناء السيل على الطريق

كيفيـة حمايـة طريـق ادفو/مرسـى علـم مـن خطـر السيول :

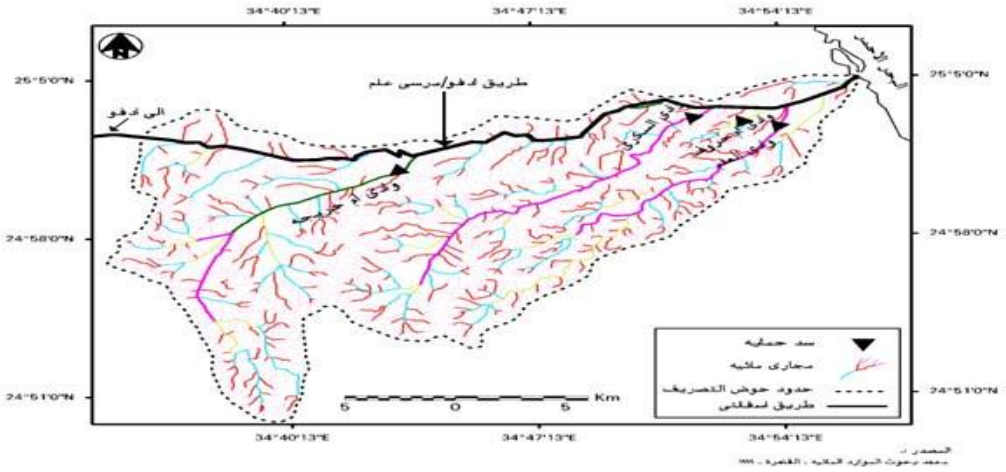
١– حماية الطريق فى منطقة وادى علم

– إلى الجنوب من الطريق وعلى بعد ١كم يـــتم عمل مجموعة من السدود وتعرف بأسم (ســـدود الحماية) او (سدود الاعاقة) على مجارى تلـــك الأودية شكل (٧) والتى تعمل على :

أ– حجز المياه ، ودرء الخطر عن الطريق.

ب– تغذية الخزان الجوفى فى هـــذه المنطقـــة سواء عن طريق التسرب الطبيعى للتربة أو عن طريق الحقن الجوفى .

ج– إعادة استخدام هذه المياه مرة ثانيـــة عـــن طريق حفر الآبار لاستخدامها ثانياً بواســـطة السكان



شكل (٧) أعمال الحماية المقترحة على وادى العلم

٢- حماية الطريق فى منطقة الروافد العليا لحوضى وادي دبر و وادى شعيت

توصى الدراسة الحالية بتركيب مجموعة من المواسير فى مواضع التعامد مع مجارى الأودية مما يزيد من عمر وكفاءة الطريق.

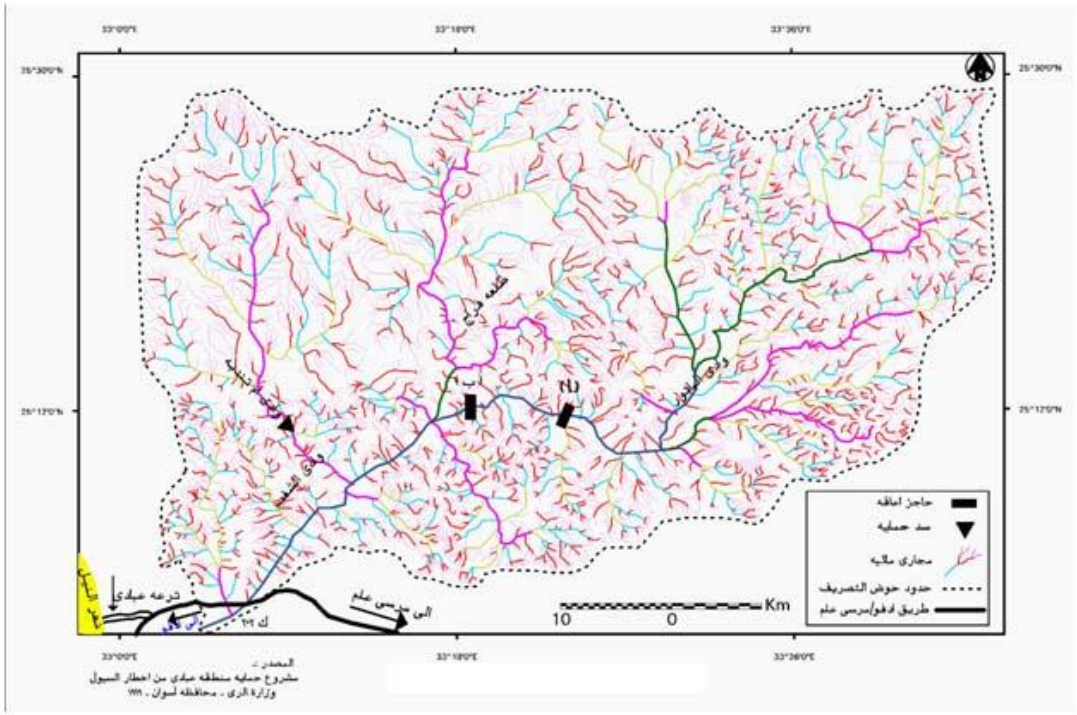
تآكل جوانب طريق ادفو/ مرسى علم بسبب مرور السيول بجوار الطريق

احد الروافد الخانقية التى تهدد جوانب طريق ادفو/ مرسى علم بالسيول

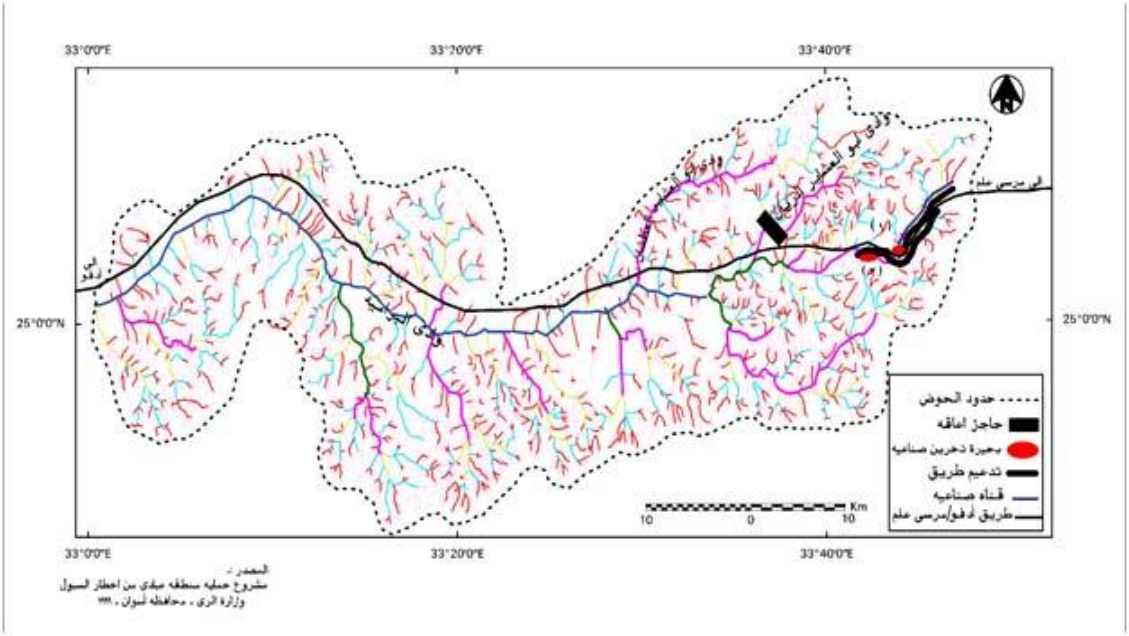
٣- حماية الطريق فى منطقة وادى العباد

أ- تصميم سدود الحماية

ب - تصميم حواجز الإعاقة: (على وادى المياه ووادى الشغب) شكل (٨،٩)



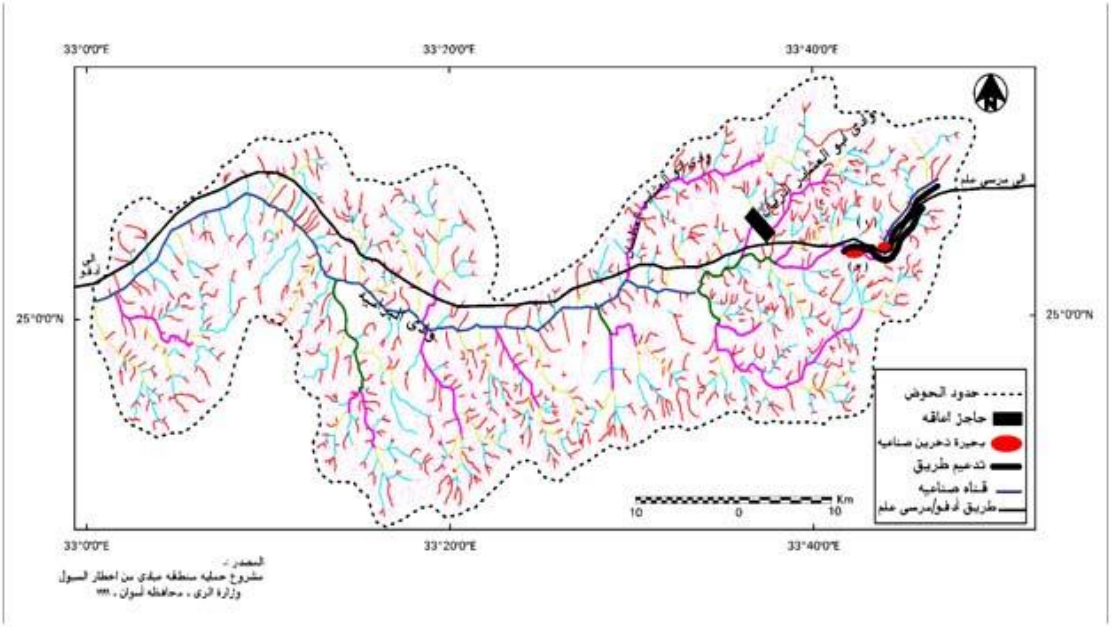
شكل (٨) أعمال الحماية المقترحة على وادى المياه



شكل (٩) أعمال الحماية المقترحة على وادى الشغب

٤- تدعيم جانبى الطريق

يتم تدعيم الطريق الأسفلتى من الكيلو ٩٧ إلى الكيلو ١٠٨بمباني الدبش والمونة على أن يتم عمل قناتين تصريف صناعيتين بجوار الطريق تنتهي كل قناة ببحيرة صناعية شكل (١٠)



شكل (١٠) أعمال الحماية المقترحة لتدعيم طريق أدفو / مرسى علم

التوصيـات

وفى ضوء هذه النتائج يمكن أن نصيغ عدد من التوصيات لمتخذي القرار وهى علـــى النحـــو التالى:

١- إجراءات تنظيمية قبل جريان السيول ومنها

أ- توفير بيانات عن مناطق السيول وكمياتها ومعدلات سقوط الأمطار والموارد و الإمكانيات المتاحة.

ب- الإعلان عن السيل المتوقع حدوثه قبل وقوعه وذلك من خلال استخدام تقنية الاستشعار عن بعد والتنبؤات الجوية.

ج- وضع الإرشادات اللازمة للمواطنين ومستخدمي الطريق.

د- توفير المخزون الاحتياطي من المواد الغذائية والمواد الطبية.

ه-عمل نقط مراقبة مجهزه بوسائل الاتصالات اللاسلكية وموزعة على أجزاء الطريق للإبلاغ بسرعة عن قدوم أو تجمع السيول في الروافد حتى يمنع استخدام الطريق أو السير عليه.

٢- إجراءات تنظيمية أثناء جريان السيول ومنها

ا- تحويل الحركة على الطريق إلى طرق بديلة إن وجدت ، أو غلق الطريق تماما.

ب- توفير إمكانيات نقل المواطنين المضارين إلى مناطق الإيواء.

٣- إجراءات تنظيمية لمواجهة الأوضاع بعد السيول ومنها:

ا- ضرورة تحديد ألاماكن المضارة.

ب- عمل حصر كامل لأنواع وأشكال الخسائر

ج- تحديد التعويضات اللازمة للمتضررين.

د- تحديد أماكن التخريب فى الطريق وأساليب الإصلاح السريعة التي يمكن تنفيذها لسرعة فتح الطريق.

ه- تحديد أوجه القصور فى طرق التعامل مع السيل حتى يتم تفاديها فى المرات القادمة.

و- تحديد الروافد المسئولة عن السيل.

٤- تفعيل سبل الحماية والموضحة فى خرائط سبل الحماية من أخطار السيول لأنها تهدف إلى الاستفادة من مياه السيول وذلك بتخزينها كما أنها موزعة على أرجاء شبكة التصريف – بناءا على دراسات معهد بحوث الموارد المائية حتى لا تتجمع المياه فى منطقة واحدة فى وقت واحد وتخرج مما تشكل قمة حادة تعمل على تدمير الطريق.

٥- توخى الحذر من قبل السكان والمسئولين فى فترات الاعتدالين لأن السيول تحدث فى منطقة الدراسة بتكرارية عالية فى هذه الفترة.

٦- الاستفادة من المقومات الطبيعية التي تمتلكها المنطقة فى تنمية النشاط الاقتصادي بها من خلال تنمية النشاط الزراعي والسياحي والتعديني، وتشجيع الاستثمار فى تلك الأنشطة.

٧- مساهمة القطاعات الحكومية فى توفير البنية الأساسية اللازمة لبعض أوجه النشاط البشرى المقترحة، خاصة الزراعة والسياحة لتشجيع المستثمرين على التوجه نحو الاستثمار فى هذه الأنشطة.

المصادر

أولاً : الخرائط الطبوغرافية.

تغطى المنطقة العديد من الخرائط ذات المقاييس المختلفة وهى كالتالي.

١- أطلس مصر الطوبـــوغرافى بمقيـــاس ١: ٢٥٠٠٠ أصدرته إدارة المساحة العســـكرية عام ١٩٩٢

٢- أطلس مصـــر الطوبـــوغرافى بمقيـــاس١: ٥٠٠٠٠ أصدرته إدارة المساحة العســـكرية عام ١٩٧١

٣- أطلس مصـــر الطوبـــوغرافى بمقيـــاس١: ٥٠٠٠٠ أصدرته إدارة المساحة العســـكرية (المشروع الفنلندي عام ١٩٩٧)

٤- أطلس مصر الطوبـــوغرافى بمقيـــاس ١: ١٠٠٠٠٠ أصدرته إدارة المساحة المصرية عام ١٩٨٩

٥- أطلس مصر الطوبـــوغرافى بمقيـــاس ١: ٢٥٠٠٠٠أصدرته إدارة المساحة العســـكرية عام ١٩٧٧

٦- الخريطة الجيولوجية بمقياس ١: ٥٠٠٠٠٠ أصدرتها شركة كونكو عام ١٩٨٣.

٧- الخريطة الطبوغرافية بمقياس ١: ٥٠٠٠٠٠ أصدرتها إدارة المســـاحة العســـكرية عـــام ١٩٩٠

٨- خريطة كونكو ١ : ٥٠٠.٠٠٠

ثانياً :الصور الجوية.

تتوفر للمنطقة زوجيات الصور الجوية بمقيـــاس ١: ٤٠٠٠٠ مشروع الأقصر وأسيوط عامي ١٩٥٥، ١٩٥٦ .

و الموزايك بمقيـــاس ١: ٥٠٠٠٠ مجموعـــات الصحـــراء الشرقية ومجموعـــات الحصـــر التصنيفي ومجموعات التخطـــيط أصـــدرتها هيئة المســـاحة العســـكرية عـــامي ١٩٦١، ١٩٧١.

ثالثاً :المرئيات الفضائية.

- تتوفر للمنطقة مرئية فضـــائية 7Band 1984 Landsat ETM ، كما تتوفر للمنطقة مرئيـــة فضائية (Landsat ETM 7band 2012) .

- **الهيئة العامة للأرصاد الجوية، بيانات غيـــر منشورة ، ١٩٧٩-٢٠١٠**

رابعاً :الدراسة الميدانية.

تمثل الدراسة الميدانية مصدر هام للبيانات حيث تعتبر أساسا لجمع المادة العلميـــة و القياســـات الحقلية، وذلك من خلال استخدام أجهزة القيـــاس الميداني،إلى جانب التعرف علـــى الظـــاهرات الجيمورفولوجية المختلفـــة بمنطقـــة الدراســـة وأجراء القياسات الحقلية الخاصة بها، بالإضافة إلى اخذ مجموعه مـــن الصـــور الفوتوغرافيـــة للظاهرات الجيومورفولوجية بمنطقة الدراسة.

أولا :المراجع العربية

١- أحمد ركابي الرشـــيدى ،١٩٩٦، " حـــوض وادي شعيت بالصحراء الشـــرقية " دراســـة جيمورفولوجية، رســـالة ماجســـتير، قســـم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة عين شمس.

٢- حسن على حسن ، ١٩٩٤،" منطقة البرامية و ما حولها بوسط صحراء مصر الشرقية " دراسة جيمورفولوجية ، رسالة دكتـــوراه ، كلية البنات ، جامعة عين شمس.

٣- منصور عبد العاطى سعد محمـــد،٢٠٠٩، " بعض الظـــاهرات الجيمورفولوجيـــة فـــى

المنطقة الممتدة من وادى شعيت جنوباً إلـــى وادى العباد شمالاً بصحراء مصر الشرقية " باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافيـــة ، رسالة ماجستير ، كلية البنات ، جامعة عين شمس.

ثانياً :المراجع الأجنبية

1- Abdel-Razik,T. M.,1972,Comparative studies on the Upper Cretaccous -Early Paleocene sediments on the Red Sea Coast, Nile Valley and Western Desert,

2- El Etr, H.A., et al.,1990,Regional Study Of The Drainage Basins Of Sina and The Eastern Desert Inter Conference for Disaster Management , Acad Sei Res &Tech , Cairo.

3- El-Ramly., M.F.A,1972, new Geological Map For The Basement Rocks In The Eastern and South Western Desert Of Egypt , Geol .Surv Egypt ,Cairo

4- Morcs , M.B., 1977, Photo Geological Studies On The Precambrian Rock Of The Central Eastern Desert Of Egypt , Fac Sci , Cairo Univ., Egypt.

5- Osman, R.A.F., 1977, Geological Studies In The Area East Of Kom Ombo , Eastern Desert, Fac Sic , El-Azhar Unvi , Egypt.

6- Said ,R., 1992,The Geology of Egypt, Elsevier Publishing Amsterdam

7- Sabet, A.H., on the stratigraphy of the basement rock of Egypt , 1972.

8- Ball .J., 1939, Contribution to The Geography Of Egypt , Geol . Surv Egypt, Cairo.