مجلة كلية الآداب بقنا (دورية أكاديمية علمية محكمة)

التغيرات الشاطئية على الساحل الغربي لخليج العقبة: دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية

د. أسامة حسين شعبان عبده

أستاذ الجيومورفولوجيا المساعد

كلية الآداب – جامعة المنيا

DOI: 10.21608/qarts.2024.249500.1931

مجلة كلية الآداب بقنا – جامعة جنوب الوادي – المجلد (٣٣) العدد (٦٣) أبريل ٢٠٢٤

الترقيم الدولي الموحد للنسخة المطبوعة ISSN: 1110-614X

الترقيم الدولي الموحد للنسخة الإلكترونية ISSN: 1110-709X

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

التغيرات الشاطئية على الساحل الغربي لخليج العقبة: دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية

الملخص:

تهتم الدراسة بـالآثار السلبية والتي تظهر بها مشكلات عديدة لعل أهمها مشكلة التغيرات الشاطئية على الساحل الغربي لخليج العقبة، وتهدف إلي التعرف على أهم عمليات التشكيل الرئيسة وأنماط الشواطئ على طول الساحل الغربي لخليج العقبة والعوامل التي تتدخل في تشكيل الشاطئ الغربي لخليج العقبة ، وقياس متوسطات تراجع خط الشاطئ الغربي لخليج العقبة خلال الفترة ما بين(١٨٤٨– ٢٠٢٢م) مع تناول أنماط الشواطئ ومعرفة أسباب تراجع خط الشاطئ والمخاطر المسببة لها ثم تصنيفها حسب درجة مخاطر تأكلها .

وتبدأ منطقة الدراســـة من رأس محمد في الجنوب حتي مدينة طابا شـــمالا واعتمدت الدراسة علي عدة وسائل أهمها فحص وتحليل الخرائط والصور الجوية، إجراء الدراســـة الميدانية وجمع العينات والقيام بالفحص المعملى وتحليل الرواســـب معملياً والتمثيل الكارتوجرافى للبيانات.

وأظهرت الدراسة أن هناك أربع أنماط من الشواطئ تتمثل في لشواطئ الرملية هي الشــواطئ (الصــخرية – الجلاميد – الملحية – الرملية) تم تحديد مواضــع التآكل في شــواطئ المنطقة من خلال ثلاث قطاعات يحدث فيها عملية التآكل وقد بلغ المتوسـط العام لمعدل تآكل الشواطئ بمنطقة الدراسة ٠,٦٢ م/ سنة

واتضح من الدراسة وفحص الخرائط والصور الجوية والمرئيات الفضائية لعدة سنوات متتالية وجود مجموعة من الأســباب وراء تراجع خط الشــاطئ بالمنطقة تتمثل (عملية الإذابة – ظاهرة الاحتباس الحراري – العواصـــف البحرية والأنواء التي تتعرض لها المنطقة– هبوط سطح الأرض)

وأوضحت الدراسة إن عمليات تراجع خط الشاطئ وتقدم البحر باتجاه اليابس ينجم عنها أضرار تتمثل في تآكل في أساسات المنشآت المقامة بنطاق الشاطئ، تدمير الطرق خاصة الطويلة منها على طول ساحل خليج العقبة ، إزالة البلاجات الرملية مما يهدد سياحة الاصطياف بالمدن الساحلية مثل شرم الشيخ ودهب ونويبع وطابا ، حدوث تراجع ناتج عن نحت الجروف مما يؤدي إلي تغير في مورفولوجية الشاطئ.

وتوصلت الدراسة إلي سبل مواجهة مخاطر تآكل الشواطئ التي تتمثل في إنشاء الحوائط البحرية وإنشاء كاسرات الأمواج على هيئة بناءات تشيد بموازاة خط الساحل وامتصاص جزء كبير من طاقتها، إنشاء مصدات أمواج طافية، مع محاولة تعويض الشواطئ والبلاجات الرملية بتغذيتها بالرمال من نطاق اليابس المجاور لها.

الكلمات المفتاحية: القوي المتكافئة، شواطئ الجلاميد، تراجع خط الشاطئ، الخصائص المورفومترية.

المقدمة

توجد بعض الأخطار الجيومورفولوجية التي تهدد مراكز الاستقرار وأنماط الاستخدام المختلفة في السهل الساحلي بمنطقة الدراسة، وتعوق مشروعات التنمية والتخطيط بالمنطقة، وترتبط هذه الأخطار بالتغيرات الشاطئية التي تحدث بمنطقة الدراسة حيث تمثل جبهة التقاء بين الكتل المائية البحرية من جانب والكتل القارية من جانب آخر، ومن ثم فإن كلاً من الجانبين يواجه الآخر بخصائصه على جانبي الشاطئ وتتأثر الظاهرات الشاطئية بعمليات التعرية البحرية المرتبطة بـأمواج وتيارات مائية وحركات للمد والجزر ، كما تتأثر أيضاً بالتغيرات القارية من مؤثرات طبيعية أو بشرية.

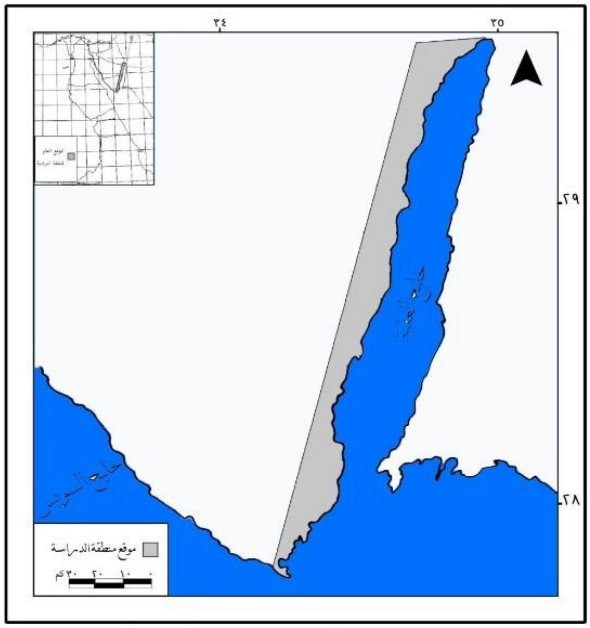
وإن كانت تلك المؤثرات البحرية والقارية إيجابية في بعض الجوانب، ولكنها سلبية في جوانب أخرى، ولذلك سوف تهتم الدراسة بتلك الآثار السلبية والتي تظهر بها مشكلات عديدة لعل أهمها مشكلة التغيرات الشاطئية، ويرى البعض (محسوب وإرباب – ١٩٩٨، ص ١٦٢) أن هذه المشاكل قد تصل إلى درجة الخطر وإن كانت تعد أقل من حد الكارثة إلا ما ندر في بعض مناطق شاطئية من العالم (•) وإن كان من النادر وجود ضحايا من القتلى بسبب هذه العمليات. وتعد مواجهة هذه المشكلات ومعالجتها ووضع السبل المناسبة لمكافحتها ودرء أخطارها من الأهداف المهمة التي ترجي من دراستها.

تحديد منطقة الدراسة

تبدأ منطقة الدراسة (الشاطئ الغربي لخليج العقبة) من رأس محمد في الجنوب حتي مدينة طابا شمالا، وتختلف طبوغرافية هذا الشاطئ عن الشاطئ المطل علي خليج السويس ، فالمنطقة علي خليج السويس شبة مستوية بينما علي خليج العقبة ففي معظم

(•) يقدر أن الخسائر السنوية الناتجة عن النحت الساحلي بالولايات المتحدة الأمريكية بلغت ٣٠٠ مليون دولار وهي قيمة الخسائر الناتجة عن تعرض المنشآت والممتلكات الخاصة للتدمير بسبب إقامتها على شواطئ ساحلية تتعرض للتآكل المستمر.

الأجزاء عبارة عن جروف رأسية، وتقترب الحافة الجبلية من الساحل مباشرة من طابا حتى مدخل مدينة نويبع الشمالي، بينما تتباعد المنطقة الجبلية عن شاطئ الخليج في مساحة من الأرض يبلغ أقصي عرض لها ٤كم ذلك في منطقة وسط مدينة نويبع، وتصل إلي ٢.٥ كم عند مدينة دهب وتحيط الجبال بخليج شرم الشيخ من الغرب والشمال الشرقي ويختلف عرض الساحل من منطقة لأخرى بمدينة شرم الشيخ شكل (١) .



شكل (١) موقع منطقة الدراسة

المصدر/ من عمل الباحث اعتماداً على خرائط إدارة المساحة العسكرية – لوحات مختلفة لشبه جزيرة سيناء – مقياس رسم ١ : ١٠٠٠٠٠

أسباب اختيار الموضوع

١– تنوع الأشكال الإرسابية بالمنطقة سواءً البحرية أو القارية، ولذا فهى تعد مجالاً للدراسة الجيومورفولوجية الساحلية، خاصة عند دراسة التغيرات الشاطئية على الساحل الغربي لخليج العقبة.

٢- توافر مصادر وأدوات الدراسة لمختلفة التى تخدم البحث من حيث الخرائط والمرئيات الفضائية المختلفة، علاوة على وفرة الدراسات السابقة الجيولوجية والجغرافية.

٣-إمكانية تطبيق نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد لتحديد دور العمليات الجيومورفولوجية ومقارنتها بالنتائج السابقة من الخرائط الطبوغرافية والدراسة الميدانية.

الهدف من الدراسة

١- التعرف على أهم عمليات التشكيل الرئيسة وأنماط الشواطئ على طول الساحل الغربي لخليج العقبة والعوامل التي تتدخل في تشكيل الشاطئ الغربي لخليج العقبة.

٢- قياس متوسطات تراجع خط الشاطئ الغربي لخليج العقبة خلال الفترة ما بين (١٨٤٨- ٢٠٢٢م) .

٣- دراسة أنماط الشواطئ على طول الساحل الغربي لخليج العقبة للوقوف علي أسباب تراجع خط الشاطئ والمخاطر المسببة لها ثم تصنيفها حسب درجة مخاطر تأكلها.

منهج وأسلوب الدراسة

المنهج الموضوعي

اعتمدت الدراسة علي هذا المنهج حيث تم تناول ظاهرة التغيرات الشاطئية على الساحل الغربي لخليج العقبة وإلقاء الضوء على تطورها وظروف نشأتها المختلفة وذلك فى ضوء ما تعرضت له المنطقة .

وقد اعتمدت الدراسة على الأسلوب الوصفى Descriptive Method فى وصف بعض الظاهرات الدقيقة من حيث الحجم والشكل لاسيما التى تعذر قياسها ميدانياً، وعدم وضوحها على الخرائط والصور الجوية. كما استخدمت أيضاً طريقتى التحليل والاستنتاج حيث تمثلان أهم طرق البحث الجيومورفولوجى لتفسير نشأة وتطور

الأشكال الإرسابية حتى أخذت صورتها الحالية.

الأسلوب الكارتوجرافي

اعتمدت الدراسة علي الخرائط والأشكال البيانية والتوضيحية فى إبراز نتائج التحليلات عبر تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتقنيات المرئيات الفضائية TM والتى غطت منطقة الدراسة مقياس ١ : ٥٠٠٠٠٠ بدرجة رؤية ٣٠متر ، بالاعتماد علي برنامج ERDAS وبعض برامج نظم المعلومات الجغرافية وأهمها برنامج Arc / info

سادساً : وسائل الدراسة :

اعتمدت الدراسة علي الوسائل الآتية فى دراسته:

١-جمع الدراسات السابقة المتنوعة عن منطقة الدراسة والاطلاع عليها.

٢-فحص وتحليل الخرائط والصور الجوية.

٣-إجراء الدراسة الميدانية وجمع العينات والقيام بالفحص المعملى وتحليل الرواسب معملياً.

٣- التمثيل الكارتوجرافى للبيانات.

الدراسات السابقة

تتنوع الدراسات السابقة ما بين دراسات جيولوجية وجيومورفولوجية ومنها ما هى دراسات عامة ومنها ما هى دراسات خاصة، تناولت منطقة معينة قريبة من نطاق منطقة الدراسة أو جزء من المنطقة تضم فى محتواها بعض البيانات عن النطاق الساحلى وأهمها ما يلى :

(١) الدراسات العامة :

دراسات جيولوجية وهيدرولوجية :

حظيت المنطقة بالعديد من الدراســـات الجيولوجية العامة والهيدرولوجية التى أجريت على مصـر بصـفة عامة أو أجزاء منها وقد شـملت معها منطقة الدراسـة ومن أمثلتها :

– دراســـة بارون وهيوم Barron and Hume, ١٩٠٢ عن طبوغرافية وجيولوجية الصـحراء الشـرقية، ودراسـة جون بول Ball, J., ١٩٣٩ حول إضـافات إلى جغرافية مصر ودراسات رشدى سعيد Said, R., ١٩٦٢, ١٩٨١, ١٩٩٠ عن جيولوجية مصر أوضحت تفسيراً لتوزيع التكوينات الجيولوجية عبر العصور المختلفة والظروف التكتونية التى تأثرت بها الأراضـــى المصـــرية وقصـــة التطور الجيولوجى الذى مرت به منذ العصور الجيولوجية المبكرة حتى البلايوستوسين والحديث.

– دراســة ســعد النقادى El–Nakkady, S., ١٩٥٨ عن جيولوجية التتابع الطباقى والبترولى فى مصـــر موضـــحاً التتابع الجيولوجى للتكوينات المختلفة وتوزيعها على مستوى الأراضـى المصـرية وخصـائص كل تكوين من حيث المحتوى الحفرى والارتباط الاســتراتجرافى فى مناطق مختلفة فى مصـــر من بينها منطقة ســاحل البحر الأحمر وساحلي خليجي السويس والعقبة.

– دراسـة الأديميرالية البريطانية British Admirality ١٩٨٠ عن الخصـائص البحرية والهيدرولوجية والجيولوجية لمياه البحر الأحمر وطبيعة التيارات المائية وخصـائصـها مع توزيع لأهم هذه التيارات على مســتوى البحر الأحمر، ثم توضــيح لخصــائص المياه الطبيعية من ملوحة وكثافة وشفافية وغيرها ومدى انعكاس هذه الخصـائص على طبيعة العوامل والعمليات البحرية فى البحر الأحمر.

– دراســة إدواردس Eduards, ١٩٨٧ عن طبيعة المناخ والظروف البحرية فى البحر الأحمر وكيف تأثرت الأمواج والتيارات المائية بالظروف المناخية السائدة.

(٢) الدراسات الخاصة :

تناولت العديد من الدراسات الجغرافية ضمن دراستها منطقة الدراسة وهى :

– دراسة محمد صفى الدين (١٩٧٧) حول الخصائص المورفولوجية والجغرافية لطبيعة الأراضى المصرية حيث قسمت الأراضى المصرية إلى أربعة أقاليم مورفولوجية مهمة كان من ضمنها إقليم شبه جزيرة سيناء فسرت خلالها طبيعة المنطقة الجغرافية والعوامل التى أثرت فيها عبر الفترات الجيولوجية المختلفة والفترات المطيرة التى سقطت علي منطقة الدراسة وانعكس أثرها على الأودية والأشكال الإرسابية بالمنطقة.

– دراسة محمد صبرى محسوب (١٩٧٩) عن جغرافية ساحل البحر الأحمر وطبيعة النشأة والتكوين وانعكاس هذا على طبيعة ساحل البحر الأحمر، وكذلك دراسته عام (١٩٩١) عن جيومورفولوجية السواحل والتى تناولت من ضمنها دراسة وتطبيق على البحر الأحمر وتفسير للعوامل والعمليات السائدة والشعاب المرجانية ونشأتها وتأثيرها على طبيعة العمليات الجيومورفولوجية فى ساحل البحر الأحمر.

– دراسة أحمد وآخرون Ahmed, et al, ١٩٩٣ عن طبيعة الترسيب والتطور لرواسب الزمن الرابع فى شمال غرب البحر الأحمر، وقد أوضحت نتائج الدراسة خصائص الترسيب وتأثيرها فى عمل بعض القطاعات على مصاطب الأودية لاسيما فى القطاعات الدنيا فسرت خلالها لطبيعة الترسيب والعوامل البحرية والفيضية خلال الزمن الرابع.

(ب) الخرائط والصور الجوية :

– استخدمت الدراسة الخرائط الطبوغرافية إصدار الهيئة العامة للمساحة، (المشروع الفنلندى) ١٩٨٩، مقياس ١ : ٥٠٠٠٠ وتغطى منطقة الدراسة بأكملها.

– الخريطة الطبوغرافية مقياس ١ : ٢٥٠٠٠٠ (إصدار المساحة العسكرية) لوحة نويبع، ١٩٧٦.

– الخريطة الطبوغرافية مقياس ١ : ١٠٠٠٠٠ لوحتي نويبع ودهب.

المرئيات الفضائية الرقمية LandSat TM مقياس ١ : ٥٠٠٠٠٠. ١٩٧١ & ١٩٨٢

– الخريطة الجيولوجية ١ : ٥٠٠٠٠٠ من إصدار المساحة الجيولوجية لوحة سيناء، ١٩٧٨.

– الخريطة الجيولوجية ١ : ٢٠٠٠٠٠٠ من إصدار الهيئة العامة للأبحاث الجيولوجية والمشروعات التعدينية، ١٩٨١.

– الخريطة الجيولوجية ١ : ٥٠٠٠٠٠ (إنتاج شركة كونكو) ١٩٨٧، لوحة نويبع .

– هذا بالإضافة إلى العديد من الخرائط الجيولوجية بمقاييس مختلفة.

ومن الجديد بالذكر أن هذه الخرائط السابقة قد تم استخدامها فى الآتى :

– تحليل خطوط الكنتور للتعرف على الملامح التضاريسية والانحدارات والارتفاعات مع عمل بعض القياسات والقطاعات على المنطقة للوقوف على طبيعة النطاق الساحلى.

– تحديد التغيرات الشاطئية علي الساحل الغربي لخليج العقبة وتوزيعها على الخرائط التى تم اصطحابها فى الدراسة الميدانية، لإنشاء خريطة جيومورفولوجية للمنطقة، وإنشاء خرائط مورفولوجية لبعض المناطق على الساحل لتوضيح خصائصها التفصيلية المختلفة.

(جـ) الدراسة الميدانية :

تمثل الدراسة الميدانية أهم ركائز البحث الجيومورفولوجى، وقد الدراسة عليها لعمل الآتى :

– مسح للأشكال الإرسابية على طول ساحل المنطقة، وتوقيعها على الخرائط المرفقة، مع التركيز على الأشكال التى يصعب توضيحها على الخرائط من حيث إجراء القياسات المورفومترية وتحديد الاتجاهات وخصائصها وربطها بالأشكال المجاورة، وذلك

للوقوف على خصائصها الجيومورفولوجية المختلفة.

– التأكد من توزيع بعض الأشكال وخصائصها لاسيما الأشكال التى وردت بالدراسات السابقة، مع تأكيد القياسات التى تم أجراءها من الخرائط ومن أجل الوقوف على أهم عوامل التشكيل مع تحديد بيئة الترسيب المناسبة .

ولذلك فقد تم عمل الآتى :

- القيام بزيارة ميدانية استكشافية لمنطقة الدراسة خلال صيف عام ٢٠٢٢ استهدفت التعرف على الأشكال الإرسابية مع تسجيل لبعض الملاحظات الميدانية التى أفادت الدراسة خلال إجراء الدراسة الميدانية.
- انقسمت الدراسة الميدانية إلى مرحلتين، كانت المرحلة الأولى خلال شهر يوليو واستغرقت أسبوعين، تم فيها التركيز على القطاع الشمالى من المنطقة حيث تم إجراء بعض القياسات الميدانية على بعض الظاهرات الشاطئية بصفة عامة، وعمل قطاعات على الشواطئ، هذا بالإضافة إلى توقيع لها على الخرائط المرفقة وأخذ الصور الفوتوغرافية للأشكال المختلفة بالقطاع.
- أما المرحلة الثانية فكانت خلال شهر سبتمبر ٢٠٢٢م ، واستغرقت أسبوعاً تم التركيز فيها على القطاع الجنوبى من منطقة الدراسة، وتم فيها إجراء قياسات علي الشاطئ الغربي لخليج العقبة محل الدراسة. هذا بالإضافة على التسجيل الفوتوغرافى لبعض الأشكال كلما دعت الضرورة لذلك.
- تم إخضاع العينات التى تم جمعها للتحليل الميكانيكى والكيميائى والمعدنى مع إجراء بعض التحليلات السطحية للحبيبات باستخدام الميكرسكوب الإلكترونى(*)

(*) قام الباحث بإجراء التحليلات المختلفة بمعامل التربة بكلية ابكلية العلوم بجامعة المنيا ، كما تم الاستعانة بنتائج بعض الدراسات السابقة فى تحديد الخصائص المعدنية والكيميائية. أما تحليل السطحى للحبيبات فقد تم باستخدام وحدة الميكرسكوب الإلكترونى بالوحدة المركزية بالكلية

وذلك من أجل الوقوف على أهم خصـــائص بيئات الترســـيب وتحديد أهم العوامل والعمليات الجيومورفولوجية السائدة التى أثرت عليها خلال ترسيبها.

محتوي الدراسة

تتناول الدراسة ما يلي:

١-الخصائص العامة للساحل الغربي بخليج العقبة.

أ- الخصائص الجيولوجية. ب-الخصائص التضاريسية.

٢-أنماط الشواطئ على طول الساحل الغربي لخليج العقبة .

٣- العوامل التي تتدخل في تشكيل الشاطئ الغربي لخليج العقبة .

٤- متوسطات تراجع خط الشاطئ الغربي لخليج العقبة خلال الفترة ما بين (١٨٤٨- ٢٠٢٢م) .

٥- أسباب تراجع خط الشاطئ والمخاطر المسببة لها :-

٦ - نتائج الدراسة.

٧ - توصيات الدراسة.

١- الخصائص العامة للساحل الغربي لخليج العقبة

أ- الخصائص الجيولوجية:

تعد الخصائص الجيولوجية من أهم الدلائل التي تؤكد أن حدوث عملية تآكل الشاطئ الغربي لخليج العقبة ليست ظاهرة حديثة، بل تعد من المشكلات الجيولوجية القديمة والتي ظهرت منذ تكوين وتطور البحر الأحمر. فإن تتطور نشأة خليج العقبة والذي لا ينفصل عن تطور ونشأة البحر الأحمر بشكل عام خلال عدة مراحل.

ففي المرحلة الأولى حدثت حركة رفع هائلة لكتلة اليابسة على جانبي البحر الأحمر نتج عنه تقعر، بينما نشأ قاع البحر وزادت الحركة على القشرة الأرضية التي تغطي قاعه مما أدى إلى تشققها وتمزقها وخروج الحمم البازلتية واستمرت حركة الرفع خلال عصر الأوليجوسين ، وأدى ذلك إلى وجود منخفض على الموقع الحالي للبحر الأحمر ، أما المرحلة الثانية فقد بدأت في أواسط عصر البليوسين (Kamil, J, 1911, p235) ففي هذه المرحلة حدث خسف للقشرة الأرضية في قاع البحر الأحمر تسبب في اتصال البحر الأحمر بالمحيط بشبه الجزيرة العربية والذي أدى إلى انفصالها عن القارة الأفريقية.

نتيجة لهذا الخسف تحول البحر الأحمر من بحر مغلق إلى بحر مفتوح متصل بالمحيط الهندي ، كما ساعد على زيادة النشاط البركاني على طول محور الخسف وعلى جانبي البحر . وفي بداية العصر الباليوزوي المتأخر تأثرت صخور البحر الأحمر بعوامل تكتونية تركيبية ظهرت على أثرها صدوع وطيات تسببت في تحرك الشاطئ (Degens, E.and Ross, ١٩٦٧, p٦٠٠) ومازال البحر الأحمر يتعرض للتغيرات حتى الآن صورة (١)، كما أن شبه جزيرة سيناء تأثرت بالعديد من الصدوع مختلفة الاتجاهات والأطوال شكل (٢) وهي كالأتي .

نظام شمال غرب ٣٠ درجة موازياً للبحر الأحمر وخليج السويس.

- نظام شمال شرق ١٥ درجة موازياً لمحور خليج العقبة .
- نظام شمالي جنوبي والذي يتبع غور الأردن .
- نظام شرق غرب يتمشي مع انكسارات وسط سيناء .

وهناك نوعان من القوي الجيولوجية التي أثرت في منطقة البحر الأحمر بصفة عامة :

القوي المتكافئة لا تحدث حركة في الأجسام الصخرية وانما تسبب فيها تشوهاً وتعد هذه القوي هي السبب الرئيسي في تكوين معظم التراكيب الثانوية الجيولوجية بالمنطقة.

القوي غير المتكافئة تسبب هذه القوي حركة في الأجسام الصخرية والتي أثرت بدورها في المنطقة وكونت الحافات الانكسارية التي تعد من أهم الظاهرات الجيومورفولوجية بالمنطقة.

صورة(١) ظهور صدع على الشاطئ الصخري والذي يساعد مياه الخليج علي التوغل وتكوين واجهات ساحلية جديدة

التصوير جهة الشرق الساعة ١٢ ظهراً

تنعكس الظروف الجيولوجية علي مظاهر السطح في شبة جزيرة سيناء بصفة عامة وفي منطقة الدراسة بصفة خاصة ، فيتميز السهل الساحلي الغربي بخليج العقبة بضيقة النسبي الذي لا يتعدى ثمانية كيلو مترات في حين يختفي تماماً السهل الساحلي في بعض المواضع بسبب اقتراب الحافة الجبلية من خط الشاطئ وتتأثر منطقة الدراسة ببعض الاخاديد والتي تأخذ معظمها الاتجاه الشمالي الشرقي – الجنوبي الغربي بانحراف عن الشمال بزاويا تقع ما بين ١٠–٢٠ شرقاً ، وتسلك تلك الاخاديد بعض الأودية مثل أودية (وتير – نصب – كيد) شكل (٢) ولذلك فان العوامل التكتونية كان لها الأثر علي التنظيم الهيدروجرافي علي ساحل خليج العقبة والذي أثر بدوره علي ظاهرة تراجع خط الشاطئ.

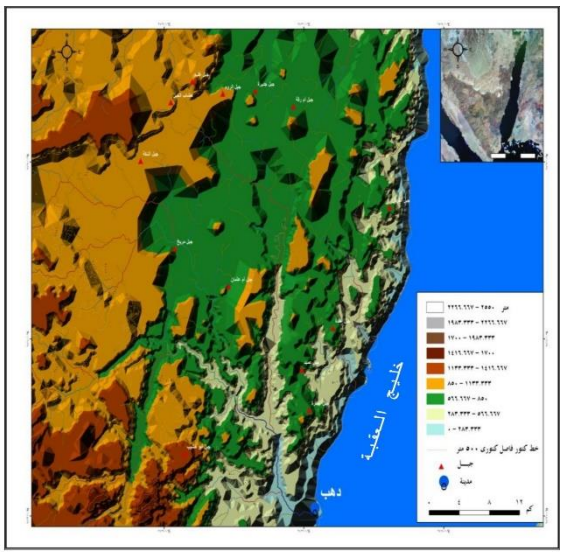
شكل (٢) البنية الجيولوجية لمنطقة الدراسة

المصدر/ من عمل الباحث اعتماداً على: الهيئة العامة المصرية للبترول – مشروع خرائط كونكو عام ١٩٩١– مقياس ١ : ٥٠.٠٠٠

ب- الخصائص التضاريسية :

يعد نطاق ساحل خليج العقبة في معظمه جرف رأسي يشرف على مياه خليج العقبة في بعض الأجزاء، ويبتعد عنها في أجزاء أخرى خاصة عند مصبات الأحواض التصريفية المتجهة إلى ساحل خليج العقبة في نويبع ودهب شكل (٣) حيث تظهر هذه المصبات على شكل رمال منبسطة محدود العرض ، ويختلف عرض النطاق الساحلي من مكان لآخر على طول ساحل خليج العقبة حيث يصل إلى ٧كم فيما بين رأس الطنطور ودهب.

وتعد منطقة نويبع أوسع الأماكن على طول ساحل خليج العقبة حيث يبلغ عرضها حوالي ١٠كم بينما لا يذيد عن ٥٠متراً فيما بين مدينتي نويبع ودهب.



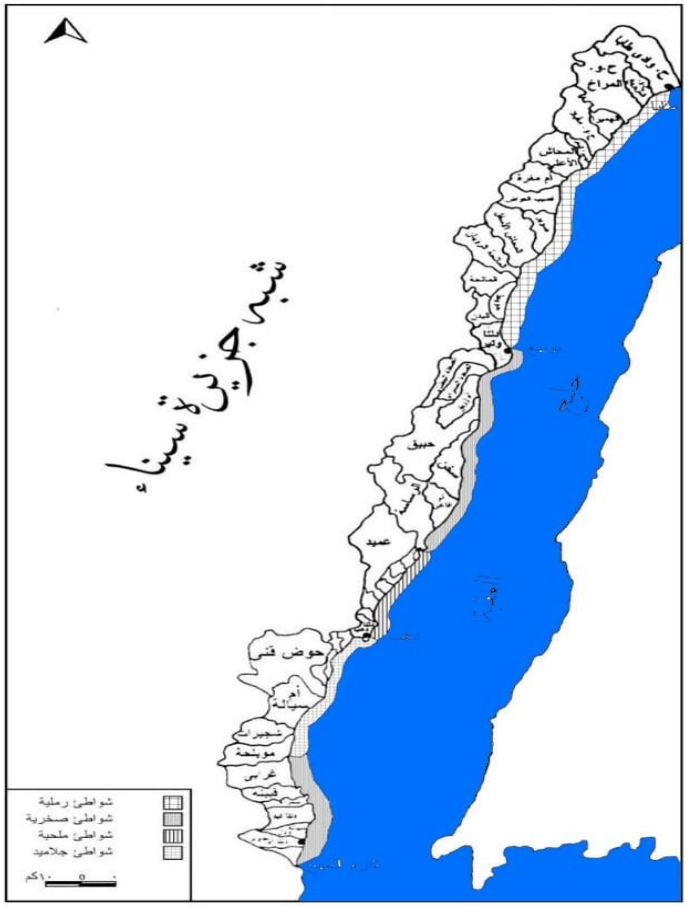
شكل (٣) مظاهر السطح لمنطقة الدراسة

المصدر /مرئيات لاندسات ٨ غرب شبه جزيرة سيناء ، إضافة إلى نماذج الإرتفاعات الرقمية SRTM بدقة ٣٠×٣٠ م

ويتسم النطاق الساحلي في المنطقة عموماً بتنوع الظاهرات الجيومورفولوجية الساحلية والتي تتمثل في المراوح الفيضية الصغيرة لأحواض الأودية الصغيرة المساحة بالإضافة على بعض الظاهرات البحرية مثل الشروم والجروف والألسنة البحرية .

٢-أنماط الشواطئ على طول الساحل الغربي لخليج العقبة.

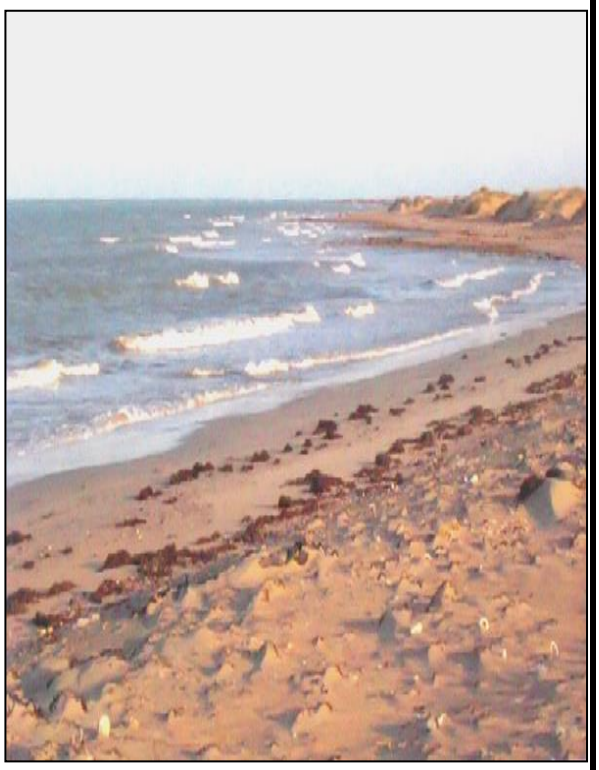
وقد أمكن تقسيم الساحل الغربي لخليج العقبة إلى أربعة أنماط شاطئية شكل(٤)



شكل (٤) أنماط الشواطئ على طول الساحل الغربي لخليج العقبة

المصدر / مصلحة المساحة العامة ، الخرائط الطبوغرافية، مقياس ١:٥٠٠٠٠٠

أ- **الشـــواطئ الرملية :** والتي تتركز أمام الدلتاوات بالنطاق الممتد فيما بين مدينتي نويبع وطابا والتي تتكون من المواد التي تنتجها الأمواج من جروف الشاطئ وتلقي بها في المياه الشاطئية صورة (٢).



صورة (٢) **شاطئ رملي عند مصب حوض وادي المالحة شمال مدينة نويبع**

التصوير جهة الشمال الشرقي الساعة ٣ عصراً

ويتزايد تراكم الرواسب ويزداد ارتفاعها حتى تظهر فوق سطح الماء وتصبح جزءاً رئيسياً من الشاطئ والتي تشكل من حبيبات الكوارتز أو من الفلسبار وشظايا الأصداف مع وفرة من الحفر والتجاويف على أسطح الحبيبات التى تمثل مواضع تلتصق بها البكتريا والطحالب الدقيقة، كما تتميز أيضاً بعدم ثباتها بسبب تأثيرها الواضح بعمليات التعرية الساحلية، كما تبدو هذه الشواطئ خفيفة الانحدار فى شكل مسطحات طينية، وتظهر بعض الرواسب الفيضية والتي تمثل بيئة شاطئية تضعف بها سرعة المياه ومن ثم يحدث بالتالى ترسيب من رواسب مختلطة يصل منسوب

هذا الشاطئ الرملى نحو مترين فوق مستوى سطح البحر ويتراوح انحداره بين صفر إلى درجتين ، بينما يزيد انحداره على واجهة الشاطئ الأمامى نتيجة اصطدام الأمواج به ، هذا بالإضافة إلى وجود الحواجز والأطر المرجانية التى تصطدم بها الأمواج ومن ثم ترسب الرواسب الخشنة بصفة خاصة وبالتالي تزيد من انحدار الشاطئ ، ومن ثم فهناك علاقة بين انحدار الشاطئ وحجم الرواسب.

ب-الشواطئ الصخرية : وتقع هذه الشواطئ فيما بين دلتا وادي كيد ودلتا وادي وتير حيث تتركز الصخور الأركية في هذا النطاق وتظهر في المواضع الشرقية والجنوبية الشرقية للدلتاوات أودية أم رفاعي ، عمران ، أبو سمرة ، حبيق ، وتتكون رواسب هذه الشواطئ من مواد صخرية مختلفة الأحجام أهمها الحصي والرمال وهي تزداد خشونة كلما اتجهنا نحو جروف الحافة حتى أنها قد تكون عند قاعدة هذه الجروف مكونة من الأحجار والحصى ، وتكون في الغالب ملساء ومائلة لاستدارة بسبب عمليات الصقل التي تحدث لها عندما تحتك ببعضها وبالرمال أثناء تقدم الموج وتقهقره ويطلق على الشواطئ التى تسود فيها هذه المواد Shingle Beaches وهى من المظاهر التى تشتهر بها السواحل الصخرية والتي تشتد أمامها حركة الأمواج صورة (٣) .

ج- شواطئ الجلاميد : وتظهر هذه الشواطئ أمام الدلتاوات الحديثة مثل حوض وادي مويلحة شمال مدينة شرم الشيخ صورة (٤)

صورة (٤) شاطئ من الحصي والجلاميد عند مصب حوض وادي مويلحة شمال مدينة شرم الشيخ

التصوير جهة الغرب الساعة ٤ عصراً

د – **الشواطئ الملحية :** تتسم بوجود مادة كلسية لاحمة تعمل على تماسك الرواسب وذلك في المواضع التي يكثر في مياهها الشعب المرجانية صورة (٥)

صورة (٥) شاطئ ملحي عند مصب حوض وادي قني جنوب مدينة دهب

التصوير جهة الشرق الساعة ١١ صباحاً

٣– العوامل التي تشكل الشاطئ الغربي لخليج العقبة.

تتدخل في تشكيل الشاطئ الغربي لخليج العقبة عده عوامل أهمها :

أ- نوع الصـــخر المكون منه الشـــاطئ حيث من الواضـــح أن تفكك الصـــخور وتفتتها بواسطة عوامل التجوية وتأكلها بواسطة عمليات التعرية تتوقف إلي حد كبير علي درجة تأثر هذه الصـــخور بكل عامل من هذه العوامل، وكلما زاد عدم تجانس الصـــخور كلما أدي ذلك إلي زيادة عمليات الانهيالات الأرضـــية التي تعمل علي إضـــعاف مقاومة الصخور.

ب- التصدع الذي قد يؤدى إلي توغل البحر في بعض المناطق وتكوين واجهات ساحلية جديدة تتفق اتجاهاتها وتعاريجها مع امتداد الصدوع صورة(٣) .

ج- ارتفاع منسوب سطح البحر الأحمر ، حيث من الثابت أن هذا المنسوب لم يكن ثابتاً في كل العصور .

د- عوامل التجوية التي تؤدي إلي اضعاف صخور السواحل وتفتيتها فتساعد بذلك علي انهيارها أو تأكلها بفعل عوامل التعرية المختلفة .

وهناك عدة عوامل تحكم هذه الأنماط مثل مصدر الرواسب (رسوبية – أركية) والطاقة التي يتلقاها الشاطئ وهي فيما بين طاقة مؤثرة أو فعالة حينما تتعامد الأمواج على الساحل وأخرى غير مؤثرة حينما تتوازى معه كما في جنوب الدلتاوات الكبرى ، وعامل الجرف الساحلي الذي ينقل الرواسب الخشنة إلى جنوب الدلتاوات، ونسبة كربونات الكالسيوم التي تعمل على تماسك بعض الرواسب الشاطئية والتي تمثل مادة لاحمة ليتكون نمط مختلف من أنماط الشواطئ.

٤- متوسطات تراجع خط الشاطئ الغربي لخليج العقبة خلال الفترة ما بين (١٨٤٨-٢٠٢٢م)

إن ملاحظة وحســاب تراجع خط الشــاطئ يمكن الوصــول إليه من خلال المقارنة بين الخرائط الطبوغرافية خلال فترة زمنية طويلة ولذلك وقد اعتمدت الدراسة علي مقارنة

خريطة الأدميرالية البريطانية مقياس ١: ٥٠٠.٠٠٠ لعام ١٨٤٨م ، والخريطة الطبوغرافية لخليج العقبة مقياس ١ : ١٠٠.٠٠٠ لسنة ٢٠٢٢ م لتحديد مواضع التآكل والإرساب علي شواطئ المنطقة خلال الفترة (١٨٤٨- ٢٠٢٢م) والتي تبلغ ١٧٤عاماً ، ثم تحديد مواضع التآكل في شواطي المنطقة وتقسيم هذه الشواطئ إلى ثلاث قطاعات يحدث فيها عملية التآكل وقد بلغ المتوسط العام لمعدل تآكل الشواطئ بمنطقة الدراسة ٠,٦٢ م/ سنة ، جدول (1) وشكل (4).

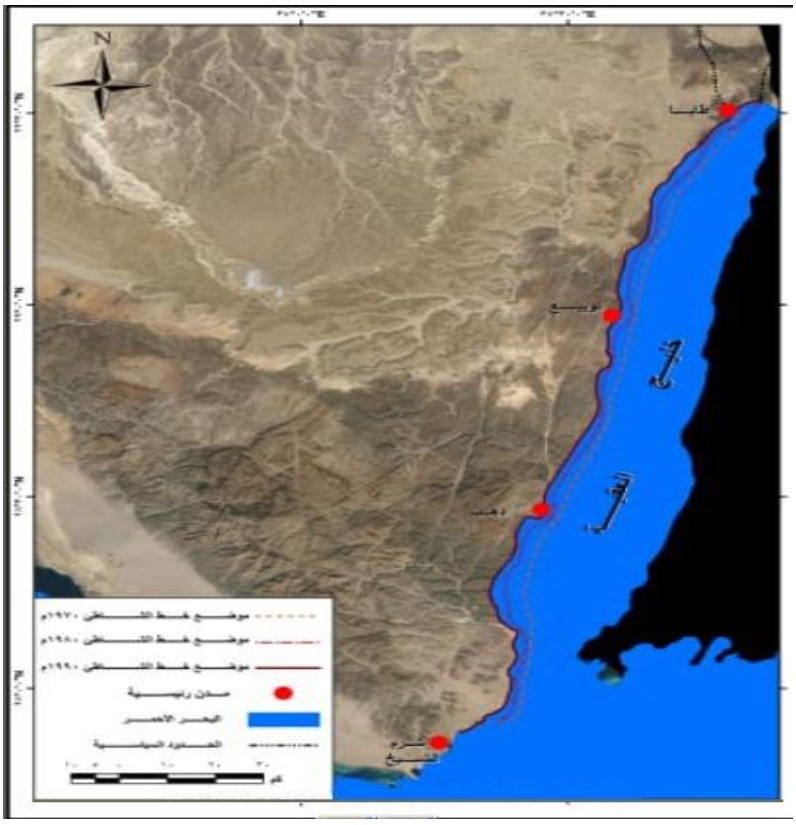
جدول (١) معدلات نحت الشواطئ بمنطقة الدراسة خلال الفترة ١٨٤٨- ٢٠٢٢ م

م	القطاع	إجمالي التآكل م	معدل التآكل م
١	شرم – دهب	٤,٥	٠,٠٣١
٢	دهب – نويبع	٩,٧	٠,٠٦٨
٣	نويبع – طابا	١٢,٥	٠,٠٨٨
المتوسط			٠,٦٢

المصدر: خرائط الأدميرالية البريطانية لسنة ١٨٤٨ مقياس رسم ١ : ٥٠٠.٠٠٠ وخرائط سنة ١٩٢٧ مقياس ١ : ١٠٠.٠٠٠ وخرائط سنة ١٩٤٦ مقياس رسم ١ : ٥٠.٠٠٠ والخرائط الطبوغرافية مقياس ١ :٥٠.٠٠٠ لعام ٢٠٢٢

ومن خلال الجدول (١) والشكل (٥) اتضح أن القطاع المحصور بين مدينتي شرم الشيخ – دهب ، قد بلغ المتوسط السنوي لتراجع هذا القطاع٠,٠٣١ متراً بينما بلغ ٠,٠٦٨ متراً بالقطاع الممتد بين مدينتي دهب ونويبع في حين بلغ ٠,٠٨٨ متراً بالقطاع الثالث الممتد بين مدينتي نويبع وطابا وذلك خلال الفترة الممتدة ما بين١٨٤٨-٢٠٢٢م ويرجع أسباب قلة التراجع بالقطاع الأول وجود السلاسل الجبلية الأركية بجنوب سيناء ، مع وجود الشواطئ الصخرية التي تقاوم عملية النحت البحري لوحة (٤) وتقدمه على

حســـاب اليابس ، مع تقدم الرؤوس البحرية داخل البحر وأثرها على انحراف الأمواج والتيارات البحرية بعيداً عن الشـــاطئ مما يقلل من عملية النحت ، كما تؤدي الأعماق الكبيرة أمام شـــاطئ القطاع البحري بين مدينتي شـــرم الشـــيخ ودهب إلى قلة معدلات التراجع الناتج عن عملية التعرية البحرية ، بالإضـــافة لقلة المفتتات الصـــخرية أمام الشـاطئ ، وتكمن خطورة نحت الشـواطئ في هذا القطاع إلى انتشـار العديد من القرى السـياحية والمصـايف ونقط حرس الحدود والتي تتأثر بتقدم البحر على حسـاب اليابس خاصـة وأن المنطقة الساحلية ضـيقة في هذا القطاع نظراً لاقترابها من حافة جبل الكتل الجبلية.



شكل (٥) مواضع خط الشاطئ خلال أعوام مختلفة

المصدر/ من عمل الباحث اعتماداً على : أطلس الصور الفضائية لسيناء– مركز الاستشعار عن بعد ، ١٩٩٢

بينما زاد المتوسط السنوي للتراجع بالنطاق الممتد بين مدينتي دهب ونويبع يرجع إلى شدة انحدار شاطئ هذا النطاق الذي يساعد على ارتطام الأمواج بزوايا تساعد على تلقي الشاطئ لطاقة كبيرة من طاقة الأمواج صورة (٦).

صورة (٦) الشاطئ الصخري الذي يقاوم عملية التراجع ولتآكل بفعل الأمواج عند مخرج حوض وادي غرابي شمال مدينة شرم الشيخ

التصوير جهة شمال شرقي الساعة ١٢ ظهراً

وكان من الممكن أن يكون المتوسط السنوي أعلى من ذلك لولا أن قوام تلك الشواطئ من الجلاميد بينما كان عملية التراجع متوسطة بالقطاع الممتد بين مدينتي دهب وطابا ، ذلك لأن قوام الشاطئ يتراوح بين الرمل الخشن والحصى مما يسهل على طاقة الأمواج بالنحت البحري بالمقارنة بمناطق أخرى على طول ساحل خليج العقبة بشبه جزيرة سيناء.

٥- أسباب تراجع خط الشاطئ والمخاطر المسببة لها :

توجد مجموعة من الأسباب وراء تراجع خط الشاطئ بالمنطقة تتمثل في النقاط الآتية:

- عملية الإذابة حيث تساعد في عملية نحت وتقويض الجروف البحرية ، مما يساعد على زيادة قابلية الصخور للتفكك الميكانيكي والكيميائي . مكوناً الكهوف وهي عبارة عن فجوات متعمقة حفرتها الأمواج في السواحل الصخرية ويساعد علي تكوينها وجود مناطق ضعف في الصخور ، حيث تنشط عمليات التجوية لتقوم بتوسيع الكهوف ، وتظهر الأقواس والمسلات البحرية حيث تنشأ نتيجة لنحت الأمواج في جانبي أحد الألسنة الصخرية الممتدة في البحر وتنشط عملية النحت إلي تكوين كهف علي كل جانب منهما ويزداد عمق الكهفين تدريجياً حتى يتقابلا .

– ظاهرة الاحتباس الحراري أي الارتفاع في درجة حرارة الغلاف الجوى، والانبعاثات الحرارية المنبعثة من مصادر مختلفة ، مما ينتج عن ذلك ارتفاع نسبة ثاني أكسيد الكربون في الجو وزيادة نسبة التلوث مما يرفع من درجة الحرارة ، وبالتالي الارتفاع في مستوى سطح البحر وتقدمه على حساب اليابس .

– العواصف البحرية والأنواء التي تتعرض لها المنطقة، وقدرتها على زيادة فعل النحت في الجروف البحرية وإزالة جميع أشكال الإرساب البحري، مما يسرع من عمليات تطور الشاطئ وتراجعه، ويزداد تأثير العواصف البحرية والأنواء في الفترة من خلال شهور الشتاء .

– هبوط سطح الأرض ويرجع سبب ذلك إلى ما يلي:

– تراكم الرواسب السطحية بمنطقة الدراسة، والتي ترجع إلى الزمن الجيولوجي الرابع والضغوط الكبيرة الناتجة عن تراكم هذه الرواسب ، مما يؤدى إلى هبوط سطح الأرض.

#ا لعامل البشرى ويتمثل في المنشآت والمباني والقرى السياحية العديدة المقامة على الشواطئ ، والتي تشكل ثقلاً كبيراً على سطح الأرض ، مما يؤدى إلى هبوطها .

عمليات النحت البيولوجي حيث لها أهمية كبيرة في تشكيل الجروف بالمنطقة، وهى تلعب دوراً كبيراً في جروف منطقة الدراسة حيث تتكون صخورها من الحجر الجيري .

وتعمل كل هذه العوامل السابقة على زيادة الضغوط على صخور الجروف بالمنطقة، مما يزيد من أعداد الشقوق والفواصل واتساعها، فيؤدى إلى انهيار واجهات الجروف وتراجعها، وبالتالي تراجع خط الشاطئ

٦ – نتائج الدراسة :

من خلال الدراسة اتضح أن عمليات تراجع خط الشاطئ وتقدم البحر باتجاه اليابس نجم عنها أضرار وأخاطر تتمثل في الآتي:

– تآكل في أساسات المنشآت المقامة بنطاق الشاطئ مثل قلعة صلاح الدين المقامة بجزيرة فرعون ، وقلعة سليم الأول بمنطقة الترابين بمدينة نويبع .

– تدمير الطرق خاصة الطويلة منها على طول ساحل خليج العقبة حيث يؤدي تراجع اليابس أمام البحر إلى تدمير الطرق على عدة مراحل تنتهي إلى تدمير شبه كامل للطريق خاصة في مواضع التآكل.

– إزالة البلاجات الرملية مما يهدد سياحة الاصطياف بالمدن الساحلية مثل شرم الشيخ ودهب ونويبع وطابا .

– حدوث تراجع ناتج عن نحت السواحل الجرفية مما يؤدي إلي تغير في مورفولوجية الشاطئ صورة (٧،٨).

صورة (٧) اختفاء البلاجات بسبب تراجع خط الشاطئ وتآكله بمنطقة أم سيالة جنوب مدينة دهب

التصوير جهة الشرق الساعة ١١ صباحاً

لوحة (٨) ظهور تراجع الشواطئ بشمال حوض وادي حوريط بمدينة نويبع

التصوير جهة الشرقالجنوب الشرقي الساعة الواحدة ظهراً

٧- توصيات الدراسة:

- إنشاء الحوائط البحرية وهي نوعان ، الأول منها عبارة عن حوائط مبنية من الخرسانة أو ألواح من الصلب وهي حوائط غير منفذة تبدو في وضع رأسي أو مائل في اتجاه الشواطئ ، والنوع الثاني عبارة عن حوائط ركامية من الكتل الخراسانيۃ وهي حوائط دفاعية منفذة تتخللها مسافات بينية والكتل الخراسانيۃ وتقوم بمهام رئيسية وهي ضعف طاقة الأمواج المسببة لعملية تآكل الشواطئ وتعرف هذه الحوائط هندسياً باسم كتل الدلوسي (محسوب وأرباب – ١٩٩٨ – ص١٦٨).

- إنشاء كاسرات الأمواج على هيئة بناءات تشيد بموازاة خط الشاطئ وامتصاص جزء كبير من طاقتها ، ومن ثم حماية الشواطئ والبلاجات خاصة في السواحل المنخفضة بشكل خاص ، ومع إنشاء كاسرات أمواج تمتد متعامدة على خط الشاطئ لتقوم بدور مصايد الرمال وتمنع أيضاً إطماء بعض الموانئ لتوفير الحماية المناسبة للسفن على السواحل.

-يمكن إنشـاء مصـدات أمواج طافية تكون على هيئة كرات فلينية مترابطة وتأخذ خط يمتد بموازاة الشـاطئ ، وتثبت من أسـفل بأسـلاك قوية في القاع لتعمل على تهدئة الأمواج المتجهة إلى الشاطئ .

-العمل على حماية الشعاب المرجانية خاصة في منطقة الدراسة بما لها من أهمية في حماية الشواطئ من التآكل ، حيث تقوم بفعل مصدات الأمواج الطبيعية.

-محاولة تعويض الشـواطئ والبلاجات الرملية بتغذيتها بالرمال من نطاق اليابس المجاور لها ، وذلك بعد إنشاء أي نوع ملائم من أنواع الحماية السابقة.

المراجع والمصادر

أولاً : المصادر :

١- إدارة المساحة العسكرية ، لوحات: واسط ١٩٧٨ ، جبل عجمة ١٩٧٨ نويبع ١٩٧٦ ، جبل التيه ١٩٧٨ ، وجبل أم سيالة ١٩٧٠ ، جبل كترينة ١٩٧٠ وادي كيد ١٩٧٠ ، طور سيناء ، مقاس ١ : ٥٠٠.٠٠٠ القاهرة.

٢- الهيئة العامة المصرية للبترول – مشروع خرائط كونكو – مقياس ١ : ٥٠.٠٠٠ عام ١٩٩١.

٣-أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا – مركز الاستشعار عن بعد ، أطلس الصور الفضائية لسيناء من القمر الصناعي الأمريكي (لاندسات) مرئيات (جنوب شرق سيناء ١٩٧٩ ، الساحل الشمالي الغربي لخليج العقبة ١٩٧٩ ، منطقة نويبع ١٩٧٩ ، منطقة دهب ١٩٧٩ ، الجانب الشرقي لهضبة العجمة ١٩٧٨).

٣- الهيئة العامة للمساحة العسكرية : خرائط طبغرافية مقياس١ : ٥٠٠٠٠ مركز دعم واتخاذ القرار بمحافظة جنوب سيناء , محافظة جنوب سيناء فى سطور (١٩٩٦) , { ٢٠٠٠ }

٤- وزارة الدولة لشئون البيئة، جهاز شئون البيئة (٢٠٠٠): نتائج الرصد السنوى عن خواص المياه الساحلية للبحر الأحمر وخليجى السويس والعقبة، برنامج المعلومات والرصد، القاهرة.

وزارة الدولة لشئون البيئة، جهاز شئون البيئة، المحميات الطبيعية بالبحر الأحمر(١٩٩٩): مشكلات نجم البحر الشوكى، تقارير غير منشورة، يونيو ١٩٩٩.

ثانياً : المراجع العربية:

١-أحمد الزاملى (١٩٨٤): "الموانى المصرية على البحر الأحمر"، رسالة ماجستير غير منشورة،كلية الآداب، جامعة القاهرة.

٢-أحمد فوزى ضاحى (٢٠٠٤): "الأشكال الارسابية على ساحل البحر الأحمر فيما بين رأس أبو سومة شمالاً وحنكراب جنوباً"رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ،جامعة جنوب الوادى، فرع سوهاج.

٣-آمال إسماعيل شاور (١٩٨٩): "الإطار الجغرافى للبحر الأحمر ومجموعاته الجزرية ، معهد البحوث والدراسات العربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، جامعة الدول العربية.

٤-حسن بكر أحمد(٢٠٠٤): إدارة الأزمات بين النظرية والتطبيق، بدون ناشر،القاهرة

٥-حسن رمضان سلامة (١٩٨٢): الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيومورفولوجية، مجلة الجمعية الجغرافية المصرية، العدد ٤٣،القاهرة.

٦ -جوده فتحي متولي ، إقليم ساحل خليج العقبة في مصر ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب – جامعة القاهرة – ١٩٨٧.

٧- سمير سامي محمود ، الملامح الجيومورفولوجية لمحميتي نبق وأبو قالوم على ساحل خليج العقبة ، المجلة الجغرافية العربية ، العدد ٢٩ ، الجزء الأول ، ١٩٩٧.

٨-صابر أمين الدسوقى (٢٠٠٠): الأخطار الطبيعية فى شبه جزيرة سيناء، المؤتمر السنوى الخامس لإدارة الأزمات والكوارث خلال الفترة ٢٨-٢٩ أكتوبر، وحدة بحوث الأزمات ، كلية التجارة، جامعة عين شمس.

٩-طارق زكريا إبراهيم سالم (١٩٩٣): "مناخ سيناء وساحل مصر الشرقى" ، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة الزقازيق.

١٠----------(١٩٩٠): السمات الجيومورفولوجية للساحل السعودى الخليجى فيما بين رأس الزور وخليج العقير، دراسات جغرافية، نشرة دورية محكمة، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب، جامعة المنيا العدد ٩ المجلد الرابع.

١١----------- (١٩٩١):"جيومورفولوجية السواحل"، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة.

١٢-محمد صفى الدين أبو العز (١٩٦٦): "مورفولوجية الأراضى المصرية"، دار النهضة العربية، القاهرة.

١٣-محمد فوزى فراج حلوة , حسن على إبراهيم (١٩٩٤) : مشروع تقييم الموارد المائية للمنطقة بين مدينتى طابا ، ونويبع ، وزارة السياحة ، الهيئة العامة للتنمية السياحية ، تقرير مرحلى أول ، القاهرة .

١٤-مغاورى شحاته دياب(٢٠٠٣): إدارة الأزمات الدولية، الإطار المفاهيمى والجوانب التنظيمية، مجلة النيل، إدارة الأزمة بين النظرية والتطبيق، وزارة الإعلام، الهيئة العامة للاستعلام، العدد ٨٢.

١٥----------(٢٠٠٣): الكوارث الحاضر والمستقبل، مجلة النيل، إدارة الأزمة بين النظرية والتطبيق، وزارة الاعلام، الهيئة العامة للاستعلام، العدد ٨٢.

ثالثاً : المراجع الأجنبية:

1-Ahmed, A.I, et al (1994): Country study son biological diversity , Egypt , Cairo. Diversity, Egypt, Cairo.

2-Ahmed, k, H (1999): Environment beyond 1999 , Cairo , dar El kotop.

3-Akaad, M, K, and Abu Ela, A, M, (2002): Geology of the Basement rock in the eastern half of belt between latitudes 25 30 and 26 30 N central eastern desert, Egypt., the geological survey of Egypt, paper. No. 78 Cairo.

4-Antoni, S, A (1989): Human Impact on Corals in fringing Reefs near Jeddah, Red Sea, Faculty of Marine Science, King Abdulaziz Univ. Jeddah, Saudi Arabia, proc. Symp. Coral reef environ red sea.

5-Bran, N, T, and Brosnan .M. (2002): Lang Term Coral reefs MoniTring programs : Working Towards asyntbe sis of Science, management, and policy.

6-Brown, B, E, (1987): Worldwide Death of Corals – Natural Cyclical events or man- made pollution, Marine pollution, Vol 18, No 1.

7-Degens, E. and Ross, D. A. (1967): Hot brines and recent heavy meal deposits in the red Sea. A geochemical and geophysical account. Berlin / Heidelberg / New Yourk.

8-Kamel, A.F. (1994): Regional fracture analysis south latitude 29ْ N of Egypt and their inflence on earthquakes. Natural Hazards 9, Kluwer Academic publishers. Printed in Netherlands.

9-El Sherbini, M, I, et al (1992): geological and geochemical studies on the Cretaceous tertiary succession along Qena – Safaga roads eastern desert, Egypt .

10-Moon, F. M. (1923) : preliminary geological report on Saint John's Island, Red Sea. Geological Survey of Egypt, Ministry of Finance, Egypt, .

11-Sawidan, A, S, (2000): Morphomet & Hazard computer programs of Morphometric parameters and Basins hazard degrees calculations, Hydrology Dept., Desert Research Center Cairo, Egypt.

Beach changes on the western coast of the Gulf of Aqaba : A Study in applied geomorphology

ABSTRACT:

The study is concerned with these negative effects and presents numerous problems, the most important of which is the problem of shoreline changes on the western coast of the Gulf of Aqaba. The study is an applied geomorphiology study. Its aim is to identify the major major formation processes and beach patterns along the western coast of the Gulf of Aqaba and the factors that interfere with the formation of the western coast of the Gulf of Aqaba. It is also to assess the average regression of the western shoreline of the Gulf of Aqaba during the period between ١٨٤٨ and ٢٠٢٢. It deals with beach patterns and seeks to determine the causes of the regression of the shoreline and the associated risks, then to classify them in terms of hazard You eat it.

The study area runs from Ras Mohamed in the south to Taba in the north. The main methods used were the examination and analysis of maps and aerial photographs, the field study, the collection of samples, laboratory testing, the analysis of sediments, and the cartographic representation of the data. The study showed that there are four types of beaches with sand beaches (rocky boulder, saline and sandy). Corrosion in the beaches of the area was identified and divided into three erosion sectors. The overall average beach erosion in the study area was ٠,٦٢ m/year

The study and examination of maps, aerial photographs and space cameras for several consecutive years has shown that there is a series of reasons why the region's shoreline has receding (melting, global warming, seawater storms and subsidence)

The study indicated that the process of receding the shoreline and the sea moving towards land causes damage and risks in the form of erosion of the foundations of shoreline structures, destruction of roads, especially along the coast of the Gulf of Aqaba, and removal of sand spills, thus threatening ,summer tourism in coastal cities such as Sharm el-Sheikh, Dahab Nuweiba and Taba. The study found ways to address the risks of beach erosion. The construction of sea walls, wave breakers in the form of structures constructed along the coastline and absorbing much of their energy, and surfing waves, while attempting to replace beaches and sandy plains by feeding them with sand from .the adjacent landmass.

keywords: Equivalent forces - boulder beaches - shoreline retreat morphometric characteristics