جامعة
بنغازي الحديثة

مجلة جامعة بنغازي الحديثة للعلوم والدراسات الإنسانية

مجلة علمية الكترونية محكمة

Journal of Benghazi Modern University of Sciences and Humanities

العـــدد السابع

لسنة 2020

حقوق الطبع محفوظة

شروط كتابة البحث العلمي في مجلة جامعة بنغازي الحديثة للعلوم والدراسات الإنسانية

1- الملخص باللغة العربية وباللغة الانجليزية (150 كلمة).
2- المقدمة، وتشمل التالي:
- ❖ نبذة عن موضوع الدراسة (مدخل).
- ❖ مشكلة الدراسة.
- ❖ أهمية الدراسة.
- ❖ أهداف الدراسة.
- ❖ المنهج العلمي المتبع في الدراسة.

3- الخاتمة. (أهم نتائج البحث - التوصيات).
4- قائمة المصادر والمراجع.
5- عدد صفحات البحث لا تزيد عن (25) صفحة متضمنة الملاحق وقائمة المصادر والمراجع.

القواعد العامة لقبول النشر

1. تقبل المجلة نشر البحوث باللغتين العربية والانجليزية؛ والتي تتوافر فيها الشروط الآتية:

- أن يكون البحث أصيلاً، وتتوافر فيه شروط البحث العلمي المعتمد على الأصول العلمية والمنهجية المتعارف عليها من حيث الإحاطة والاستقصاء والإضافة المعرفية (النتائج) والمنهجية والتوثيق وسلامة اللغة ودقة التعبير.
- ألا يكون البحث قد سبق نشرة أو قُدم للنشر في أي جهة أخرى أو مستل من رسالة أو اطروحة علمية.
- أن يكون البحث مراعياً لقواعد الضبط ودقة الرسوم والأشكال - إن وجدت - ومطبوعاً على ملف وورد، حجم الخط (14) وبخط (Arial 'Body') للغة العربية. وحجم الخط (12) بخط (Times New Roman) للغة الإنجليزية.
- أن تكون الجداول والأشكال مدرجة في أماكنها الصحيحة، وأن تشمل العناوين والبيانات الإيضاحية.
- أن يكون البحث ملتزما بدقة التوثيق حسب دليل جمعية علم النفس الأمريكية (APA) وتثبيت هوامش البحث في نفس الصفحة والمصادر والمراجع في نهاية البحث على النحو الآتي:
- أن تُثبت المراجع بذكر اسم المؤلف، ثم يوضع تاريخ نشرة بين حاصرتين، ويلي ذلك عنوان المصدر، متبوعاً باسم المحقق أو المترجم، ودار النشر، ومكان النشر، ورقم الجزء، ورقم الصفحة.
- عند استخدام الدوريات (المجلات، المؤتمرات العلمية، الندوات) بوصفها مراجع للبحث: يُذكر اسم صاحب المقالة كاملاً، ثم تاريخ النشر بين حاصرتين، ثم عنوان المقالة، ثم ذكر اسم المجلة، ثم رقم المجلد، ثم رقم العدد، ودار النشر، ومكان النشر، ورقم الصفحة.

2. يقدم الباحث ملخص باللغتين العربية والانجليزية في حدود (150 كلمة) بحيث يتضمن مشكلة الدراسة، والهدف الرئيسي للدراسة، ومنهجية الدراسة، ونتائج الدراسة. ووضع الكلمات الرئيسية في نهاية الملخص (خمس كلمات).

3. تحتفظ مجلة جامعة بنغازي الحديثة بحقها في أسلوب إخراج البحث النهائي عند النشر.

إجراءات النشر

ترسل جميع المواد عبر البريد الالكتروني الخاص بالمجلة جامعة بنغازي الحديثة وهو كالتالي:

- ✓ يرسل البحث الكترونياً (Word + Pdf) إلى عنوان المجلة info.jmbush@bmu.edu.ly او نسخة على CD بحيث يظهر في البحث اسم الباحث ولقبة العلمي، ومكان عملة، ومجاله.
- ✓ يرفق مع البحث نموذج تقديم ورقة بحثية للنشر (موجود على موقع المجلة) وكذلك ارفاق موجز للسيرة الذاتية للباحث إلكترونياً.
- ✓ لا يقبل استلام الورقة العلمية الا بشروط وفورمات مجلة جامعة بنغازي الحديثة.
- ✓ في حالة قبول البحث مبدئياً يتم عرضة على مُحكِّمين من ذوي الاختصاص في مجال البحث، ويتم اختيارهم بسرية تامة، ولا يُعرض عليهم اسم الباحث أو بياناته، وذلك لإبداء آرائهم حول مدى أصالة البحث، وقيمته العلمية، ومدى التزام الباحث بالمنهجية المتعارف عليها، ويطلب من المحكم تحديد مدى صلاحية البحث للنشر في المجلة من عدمها.
- ✓ يُخطر الباحث بقرار صلاحية بحثه للنشر من عدمها خلال شهرين من تاريخ الاستلام للبحث، وبموعد النشر، ورقم العدد الذي سينشر فيه البحث.
- ✓ في حالة ورود ملاحظات من المحكِّمين، تُرسل تلك الملاحظات إلى الباحث لإجراء التعديلات اللازمة بموجبها، على أن تعاد للمجلة خلال مدة أقصاها عشرة أيام.
- ✓ الأبحاث التي لم تتم الموافقة على نشرها لا تعاد إلى الباحثين.
- ✓ الأفكار الواردة فيما ينشر من دراسات وبحوث وعروض تعبر عن أراء أصحابها.
- ✓ لا يجوز نشر إي من المواد المنشورة في المجلة مرة أخرى.
- ✓ يدفع الراغب في نشر بحثه مبلغ قدره (400 د.ل) دينار ليبي إذا كان الباحث من داخل ليبيا، و (200 $) دولار أمريكي إذا كان الباحث من خارج ليبيا. علماً بأن حسابنا القابل للتحويل هو: **(بنغازي – ليبيا - مصرف التجارة والتنمية، الفرع الرئيسي - بنغازي، رقم 001-225540-0011. الاسم (صلاح الأمين عبدالله محمد)**.
- ✓ جميع المواد المنشورة في المجلة تخضع لقانون حقوق الملكية الفكرية للمجلة.

info.jmbush@bmu.edu.ly

00218913262838

د. صلاح الأمين عبدالله
رئيس تحرير مجلة جامعة بنغازي الحديثة
Dr.salahshalufi@bmu.edu.ly

تغير خط الشاطئ في منطقة طلميثة شمال شرق ليبيا - دراسة تحليلية باستخدام نظام تحليل السواحل الرقمية
Digital Shoreline Analysis System (DSAS)

أ. عادل رمضان علي

(أستاذ مساعد - قسم الموارد والبيئة - كلية الآداب والعلوم المرج - جامعة بنغازي - ليبيا)

الملخص:

تعد مشكلة تراجع الشواطئ واحدة من نواتج العلاقة بين اليابسة والماء، وتتفاوت هذه العلاقة من حين لآخر، نتيجة للتغير المستمر الذي تتميز به البيئة الساحلية ، وتهدف الدراسة إلى تحديد مناطق تراجع وتقدم خط الشاطئ خلال فترات زمنية مختلفة، حيث تعرض هذا الجزء من منطقة الدراسة خلال عدة سنوات لعمليات انحسار، نجم عنها تقدم لمياه البحر ، الأمر الذي أدى إلى اختفاء بعض الشواطئ واندثارها، وللكشف عن هذه الظاهرة تم مطابقت المرئيات الفضائية للقمر الصناعي Landsat لسنوات مختلفة، باستخدام "Arc Map 10.1." والملحق Digital Shoreline Analysis System (DSAS) ، الخاص بتحليل خط الساحل .

المصطلحات: تغير خط الشاطئ - نظام تحليل السواحل الرقمية (DSAS) - خط الأساس Baseline - الانجراف الساحلي.

The shoreline changed in the Talmaitha region in northeastern Libya An analytical study using Digital Shoreline Analysis System (DSAS)

Abstract

The problem of beaches retreat is one of the products of the relationship land and water, and this relationship varies from time to time, as a result of the constant change that characterizes the coastal environment. The study aims to determine the areas of retreat and progress of the beach line, during different time periods, where this part of the study area was exposed During several years of receding processes that resulted in sea water advancing, which led to the disappearance and disappearance of some beaches. To reveal this phenomenon, the satellite images of the Landsat satellite were matched for several years, using "Arc Map 10.1." And the Appendix Digital Shoreline Analysis System (DSAS), for Coastline Analysis.

ـ المقدمة:

الانجراف الساحلي (الشاطئي) عملية طبيعية مستمرة ، حيث تتعد العوامل المسببة لهذه المشكلة اغلبها طبيعي متعلق بفعل الأمواج والتجوية والتعرية المطرية، ومنها ما هو مرتبط بطبيعة الساحل ومدى مقاومته للانجراف، ومنها ما هو متعلق بأنشطة الإنسان على الساحل، حيث تعمل الأمواج على نحت السواحل بطرق متعددة فالفعل الهيدروليكي لكتل المياه له تأثير مباشر على تحطيم الصخور، حيث تشير بعض الدراسات إلى أن قوة الضغط على أسطح الجروف البحرية الناتجة عن اصدم أمواج الصيف بالمحيط الأطلسي تبلغ (250) كيلوجرام / قدم^2 ، بينما تشتد أمواج الشتاء لتبلغ حوالي (900) كيلو جرام لكل قدم ، وأثناء العواصف قد تبلغ (2500) كيلوجرام قدم^2، حيث تعمل هذه الأمواج على اكتشاف مناطق الضعف الجيولوجي في الجروف الصخرية البحرية ، فكلما اشتدت صلابة الصخر وقلت نسبة الفواصل فيه كلما ضعف تأثير التعرية في الساحل، وخير مثال على ذلك سواحل سيسيكس وهامبشير التي تتراجع سنويا بمعدل (2- 3) أمتار في السنة بل أمكن تسجيل تراجع في بعض الأجزاء يتراوح بين (4- 6) أمتار في السنة، كما أن أمواج الشتاء تقوم بإزالة رمال الشاطئ لتكشف عن قواعد الجروف البحرية وتفتيتها، إضافة إلى ذلك فإن تغيرات مستوى سطح البحر لها أثارها في إظهار شواطئ وسواحل جديدة، بسبب ذوبان الجليد الناتج عن الاحتباس الحراري الناتج عن زيادة ثاني أكسيد الكربون ، إضافة إلى الأنشطة البشرية والمتمثلة في إزالة الكثبان الرملية الشاطئية لاستعمالها في البناء أو لأغراض تحويل مواقعها لاستعمالات الترفيه والسكن . (مقيلي، ص،10، 11)

تتألف التكوينات الجيولوجية بمنطقة الساحل الليبي من رواسب وصخور جيولوجية تمتد من العصر الطباشيري الأعلى حتى الهوليوسين .

يتميز خط الشاطئ في منطقة الجبل الأخضر بشكل عام بشدة انحدار مقطعه البحري والأرضي وتبعاً لذلك ارتفاع طاقته النحتية حيث نتج عن ذلك العديد من ظواهر النحت البحري مثل الجروف والفجوات والكهوف والأقواس والمسلات والمصاطب البحرية، وساعدت التكوينات الصخرية المنتشرة على امتداد خط الشاطئ والمتمثلة في تكوينات (الأثرون وأبولونيا ودرنة في إبراز مظاهر النحت البحري ، وتنتشر الإرسابات البحرية ـ رمال شاطئية ، شواطئ حصوية ، كالكارنيت – والإرسابات الفيضية وإرسابات تحرك المواد على امتداد خط الشاطئ .(الهرام ، ص 85 ، ص 103)

ـ مشكلة الدراسة:

تعد التغيرات في خط الشاطئ من أهم التغيرات البيئية التي تنتج عن تقدم وانحسار مياه البحر خلال فترات زمنية مختلفة ، حيث تختفي بعض من أجزاء شاطئي وتصبح أرصفة غارقة، في حين تظهر مناطق جديدة بفعل الرواسب البحرية ، لذلك يمكن طرح السؤال التالي كإطار عام لمشكلة الدراسة:

ـ هل هناك تغيرات واضحة في خط الشاطئ، وما هو مقدار هذه التغيرات وما تأثيرها في منطقة الدراسة؟

ـ أهداف الدراسة:

يعد التغيير في خط الساحل بفعل عوامل التعرية البحرية بالنحت أو الإرساب من القضايا البيئية المهمة، لما لها من تأثير علي استغلال الموارد الاقتصادية بالمناطق الساحلية، حيث أن التغيير في خط الساحل يؤدي إلي عدم استقرار المناطق الساحلية، ويؤثر سلباً على البيئة الشاطئية و استغلال الموارد الطبيعية أفضل استغلال والهدف من دراسة تغيرات خط الساحل هو تحديد المواضع التي تمثل خطورة نتيجة لتراجع الساحل أو تقدمة .

منهجية الدراسة :

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج التحليلي الذي يقترن بتحليل مرئيات الأقمار الصناعية، وقد تم استعمال طريقة التحليل ما بعد التصنيف في معالجة بيانات الأقمار الصناعية الرقمية بهدف الكشف عن التغير، وتم الاستعانة بمرئيات فضائية الأولى ملتقطة في سنة 2002، والثانية ملتقطة في سنة 2019 ، للقمر الصناعي الأمريكيLand sat 7 ، وهي ملتقطة بالمجس TM ولها ست نطاقات ضوئية وبدرجة وضوح مكاني(قدره تمييزية) 20 متر، وتم التحليل باستخدام وسائل نظم المعلومات الجغرافية "Arc Map 10.1." والملحق Digital Shoreline Analysis System (DSAS) ، الخاص بتحليل خط الساحل .

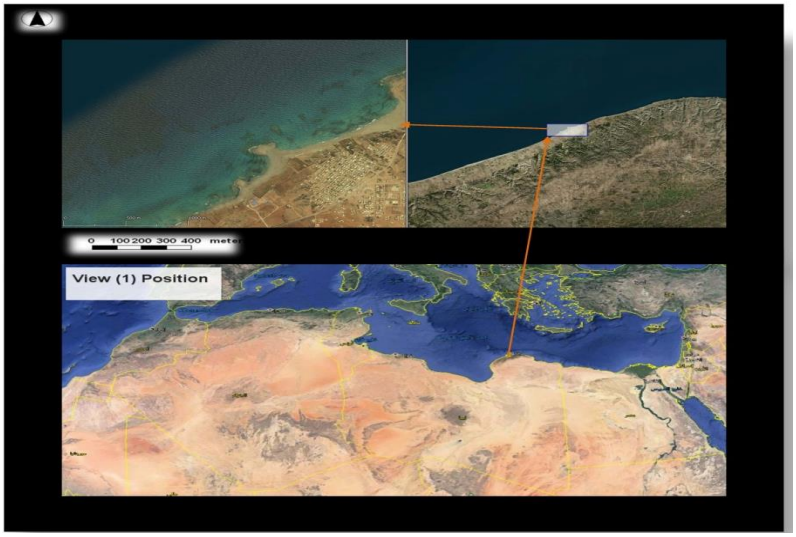
ـ الدراسات السابقة :

اتجهت معظم البحوث والدراسات السابقة لتؤكد على أهمية تكامل نظم المعلومات الجغرافية وبيانات الاستشعار عن بعد ، و هذا الأمر كان أحد الركائز الأساسية في ظهور تقنيات جديدة لتحليل والتفسير حيث أن أحد الاتجاهات الحديثة في بحوث نظم المعلومات الجغرافية هو التحليل باستخدام Digital Shoreline Analysis System (DSAS) . إن دراسة كلا من (Nandi, 2016) S., Ghosh, M., Kundu, A., Dutta, D., & Baksi, M. هي باكورة الدراسات في هذا الخصوص حيث أنها استخدمت التقنيات الحديثة في قياس وتتبع التغيرات في خط الشاطئ لجزيرة Sagar في خليج البنغال وقد خلصت الدراسة إلى التغير في خط الشاطئ ستكون له آثار كارثية على البيئة البحرية والمنشآت في تلك الجزيرة كما توصلت الدراسة إلى بناء نماذج إحصائية للتنبؤ بهذه التغيرات خلال سنوات قادمة .

ـ موقع منطقة الدراسة:

تقع منطقة طلميثة في الجزء الشمالي الشرقي من ليبيا بين تقاطع دائرة عرض 32°42'71.21"شمال وخط طول 20°56'75.47" شرق، يحدها من الشرق وادي الملكة، ومن الغرب منطقة بترابه ومن الشمال البحر ومن الجنوب منحدرات الحافة الأولى للجبل الأخضر (انظر الشكل) ويبلغ خط الساحل موضع الدراسة (4.5) كم.

View (1) Position

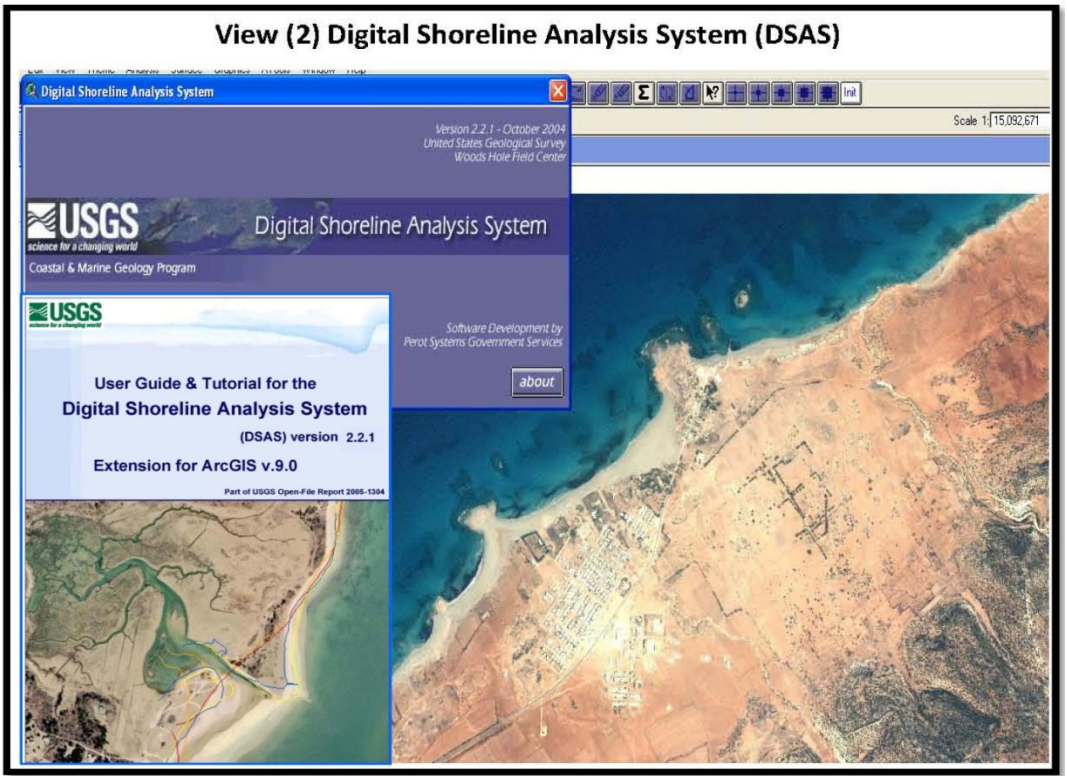


ثانياً: مراحل تحليل المرئيات الفضائية:

أن عملية بناء قاعدة البيانات في برامج نظم المعلومات الجغرافية تمر بالعديد من المراحل من أبرزها عملية الجمع والدمج وعملية المعالجة الأولية والتفسير. توجد العديد من البرامج التي تستخدم في تحليل مرئيات الأقمار الصناعية وتفسير الظواهر الجغرافية عليها ومن هذه البرامج Digital Shoreline Analysis System (DSAS) يسمح نظام التحليل الرقمي المعروف اختصارا (DSAS) للمستخدم بحساب إحصائيات سرعة تغير خط الشاطئ عبر فترات زمنية مختلفة ، ويوفر طريقة تلقائية لإنشاء مواقع القياس، ويقوم بإجراء عمليات حسابية لمعدلات التطور ، ويوفر البيانات الإحصائية اللازمة، ويتضمن نموذجا تجريبيا للتنبؤ بالتغيرات التي يمكن أن تحدث لخط الساحل في فترات زمنية مختلفة، ولقد طور هذا الملحق الخاص بتحليل خطوط الشواطئ من قبل هيأة المسح الجيولوجي الأمريكي والمعروفة اختصاراً (USGS) وهو يعمل بالتزامن مع برامج نظم المعلومات الجغرافية كما هو الحال في برنامج Arc Map .

هناك عدت طرق للمقارنة بين خطوط السواحل ومن بينها طريقة خط الأساس ، وطريقة التجزئة الديناميكية، وطريقة تقدير التخزين المؤقت للمربعات الصغرى، واعتمدت الدراسة على طريقة خط الأساس التي تعرف بطريقة المقطع العرضي. (Dolan ,Hayden ,and Heywood p21, p39)

تم في المرحلة الأولى من التحليل اختيار خط الأساس من المرئية الفضائية لسنة (Baseline 2002) موازيا لخط الشاطئ واعتمد للمقارنة مع خط الشاطئ للمرئية الفضائية لسنة (Shoreline Changes2019) وتم استنتاج درجة التغير عن طريق مطابقة خطوط السواحل



ومنها تم حساب معدل التغير، حيث وضع البرنامج نقاط مرجعية عشوائية (Id) على طول خط الساحل لسنة 2019، كما تم تقسيم المنطقة الساحلية إلى ثلاث قطاعات طولية (A-B-C) وتم حساب معدل التغير لخط الشاطئ لمنطقة الدراسة عن طريق المؤشر الإحصائي (Net Shoreline Changes Movement) .

تتعد الخطوط المرجعية لدراسة تغيرات خط الساحل وتتمثل في خطوط المرجعية الجيمورفولوجية، والخطوط المرجعية النباتية، وخطوط اللحظية للساحل، وحدود البلل بالمياه البحرية، وخطوط العواصف، ومدى امتداد مجال الشاطئ العرضي (Boak, Turner, p 688, p703)

كم تم تحديد خط المد الأعلى كخط مرجعي ملائم بهامش خطأ مقبول حيث تم الأخذ بعين الاعتبار هامش الخطأ الناتج عن التشوهات المرتبطة بالتضاريس وعن التداخل بين المرئيات الفضائية (10.90± متر) والذي تم تحديده من قبل (Thieler, Danforth,p549, p563)

من خلال الدراسة الميدانية للمنطقة تم الاعتماد على خطوط المرجعية الجيمورفولوجية تبعا لنوع ومقياس المرئيات الفضائية المستخدمة .

- تحليل البيانات:

بعد الانتهاء من عملية تكوين قاعدة معلومات مكانية عبر تقنية (DSAS) لرصد تغيرات خط الشاطئ تم تقسيم منطقة الدراسة إلى ثلاث قطاعات (A-B-C) حيث أظهرت النتائج مقدار التغير والتراجع في خط الساحل من سنة الأساس 2002 إلى سنة الهدف 2019 وكانت على النحو التالي :

- **القطاع الأول** : A

يمتد لمسافة (1458) متر في الجزء الغربي في منطقة الدراسة، وهو مكون من شواطئ رملية يتخللها بعض الألسنة البحرية، حيث تعرّض هذا القطاع لتراجع خط الشاطئ بمعدل (54) متر ومعدل خطأ بلغ (± 2) متر، في حين تشير قيمة (0) إلى تطابق كامل لخط الشاطئ فلا تحدث في هذه المنطقة عمليات الحت أو الترسيب بفعل التعرية البحرية ،

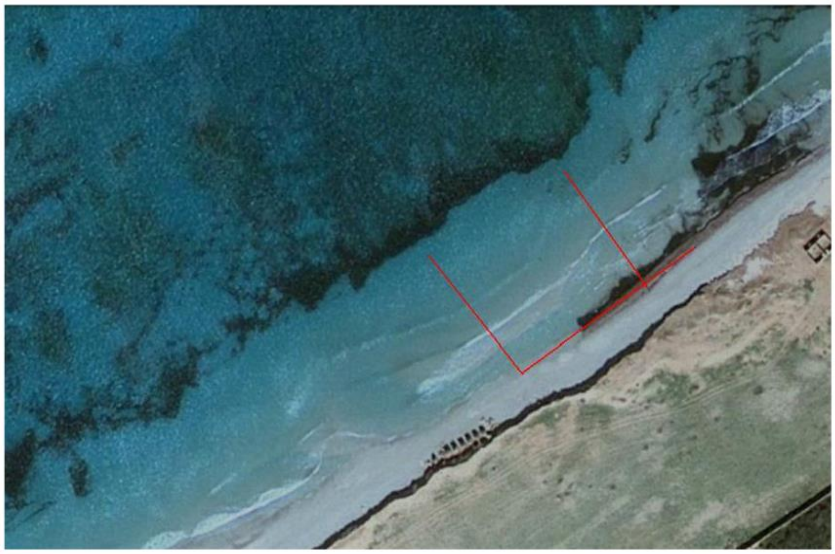
- **القطاع الثاني** : B

يمتد لمسافة (894) متر في الجزء الأوسط، وهو مكون من شواطئ رملية ويظهر على شكل قوس رملي محاط بلسانين بحريين حيث تعرّض هذا القطاع لتراجع خط الشاطئ بمعدل (31) متر ومعدل خطأ بلغ (± 1.5) متر، في حين تشير قيمة (0) إلى تطابق كامل لخط الشاطئ

- **القطاع الثالث** : C

يمتد لمسافة (1770) متر في الجزء الشرقي، وهو مكون من جروف وشواطئ صخرية وتكثر فيه الخلجان الصغيرة وهو شديد التعرج والتضرس، كما تظهر به الأرصفة البحرية بشكل متقطع حيث تعرّض هذا القطاع لتراجع خط الشاطئ بمعدل (11) متر ومعدل خطأ بلغ (± 0.9) متر وهو اقل معدل خطأ حيث تكاد تختفي معالم خط الشاطئ ، كما تظهر رواسب الأودية بمختلف أشكالها وأحجامها مكونة مدرّجات حصوية بالقرب منه .

الصورة (1) توضح انحسار خط الشاطئ كما تظهر جزء من رواسب الأودية في القطاع الثالث : C



الصورة (2) تظهر رصيف بحري تحت الماء في القطاع الثالث : C

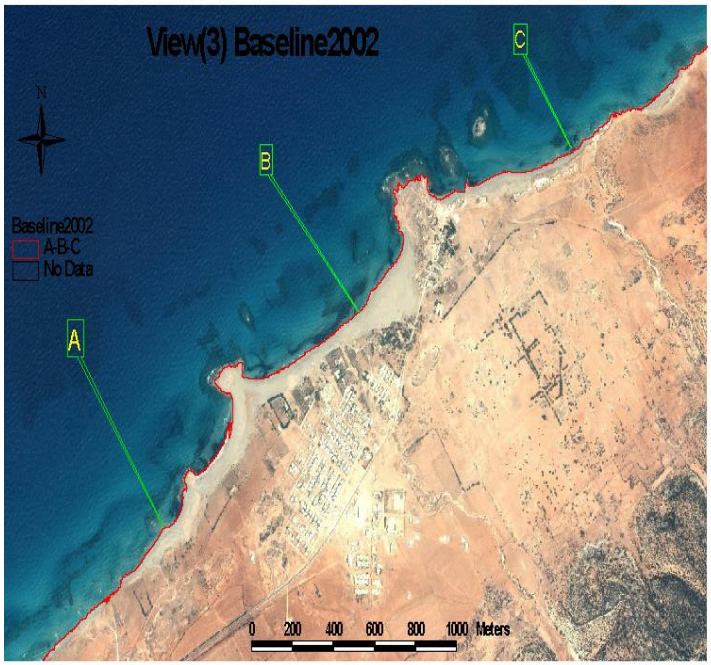
الجدول رقم (1) معدل التراجع في خط الساحل من سنة 2002-2019 بالمتر حسب قطاعات خط الساحل

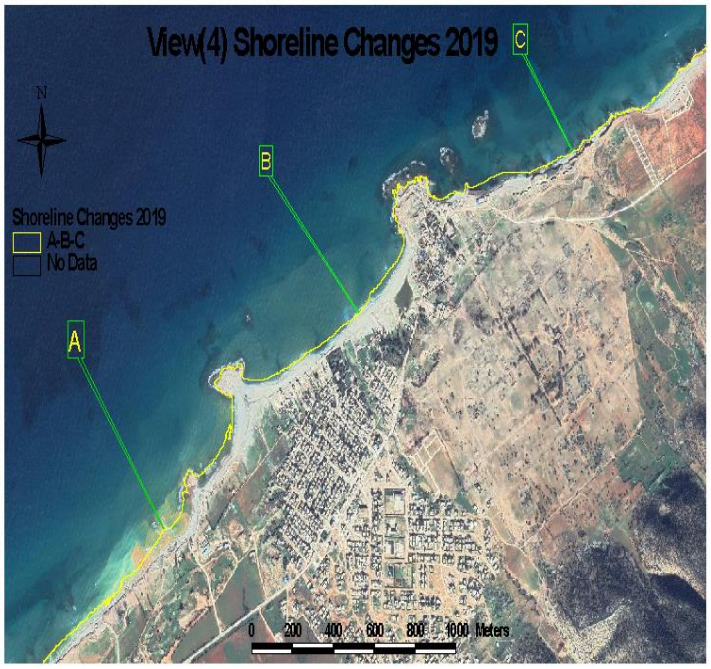
Net Shoreline Changes Movement	SECTOR-Length- C M	Net Shoreline Changes Movement	SECTOR-Length- B M	Net Shoreline Changes Movement	SECTOR-Length- A M	YEAR
0	1770	0	894	0	1485	Baseline2002
0.9±11		1.5±31		2 ± 54		Shoreline 2019 Changes

المصدر: نتائج تحليل –NET

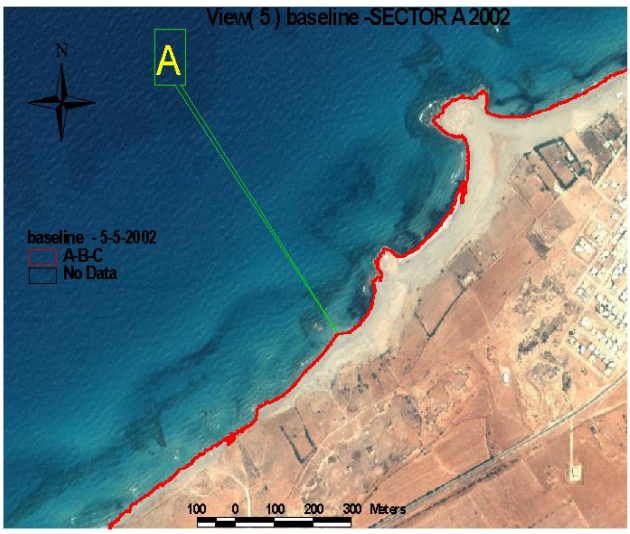
لجدول (2) يبين معدل التغير الجزئي والكلي بالمتر على طول خط الشاطئ لمنطقة الدراسة لسنة 2019 حسب نقاط المرجعية العشوائية (Id) لخط الأساس من المرئية الفضائية لسنة (Baseline 2002)

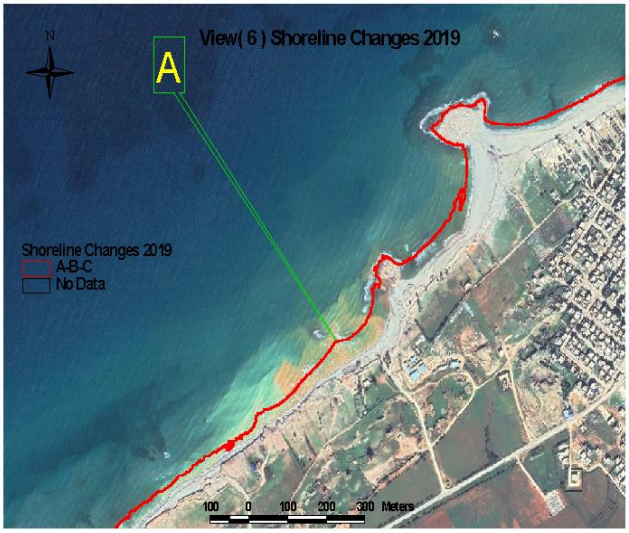
Shape Length Net Shoreline Changes Movement	Shoreline Changes 2019-id	Baseline2002	Offshore	Id	OBJECTID
26.147262901809	12	1	0	3	1
22.82187634383	11	1	0	2	2
55.978290532697	1	1	0	1	3
11.9472984224747	3	1	0	7	4
10.97824822535	4	1	0	2	5
28.26904480587	2	1	0	5	6
34.91682677959	6	1	0	6	7
12.66722000919	5	1	0	3	8
47.779082732212	9	1	0	3	9
38.016183737761	10	1	0	10	10
91.303549988676	7	1	0	7	11
45.847948620378	8	1	0	8	12
TOTAL 426.6728 MTER 2002/2019 426.6728/17=25.984 – MTER المصدر : نتائج التحليلي. Net					

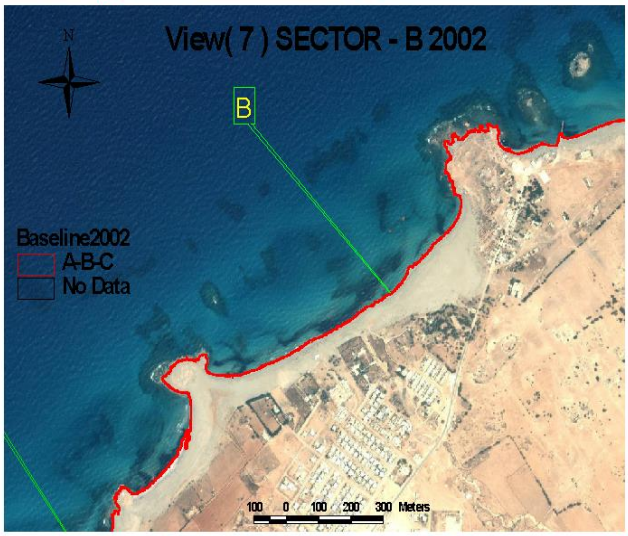


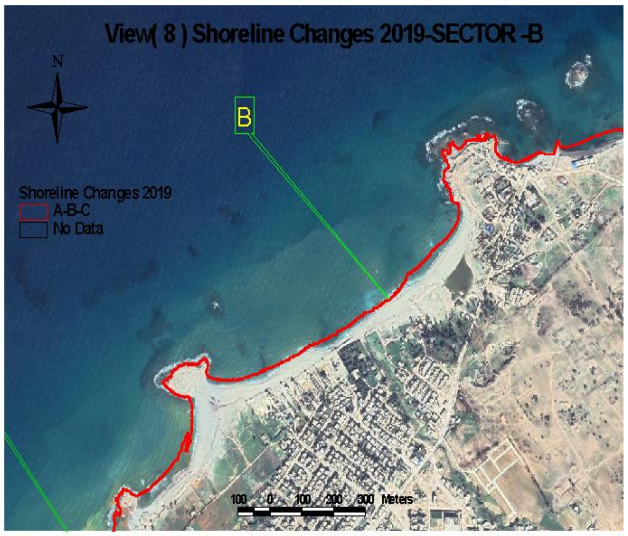


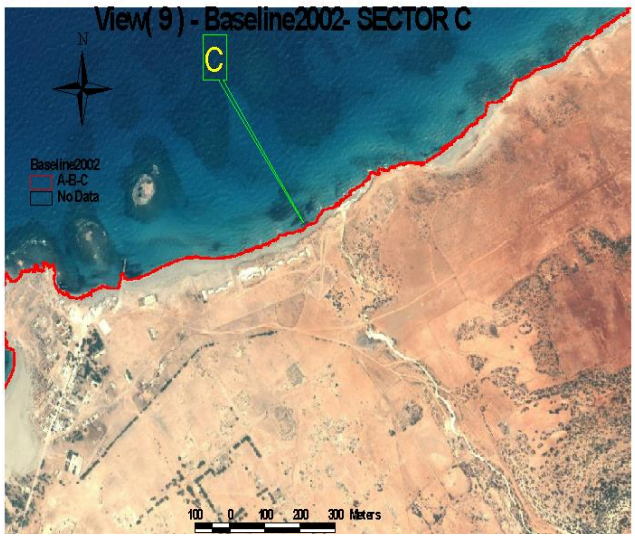
Benghazi Modern University
info.jmbush@bmu.edu.ly Dr.salahshalufi@bmu.edu.ly
Mobile +218945429096

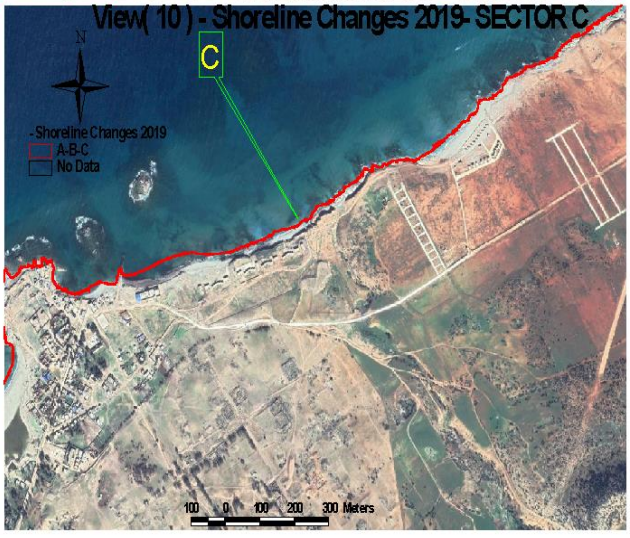












Benghazi Modern University
info.jmbush@bmu.edu.ly Dr.salahshalufi@bmu.edu.ly
Mobile +218945429096

ـ نتائج الدراسة:

بلغ مقدار التغير في خط الشاطئ في منطقة الدراسة خلال الفترة من (2002- 2019م) بمتوسط عام بلغ (25.984) متر سنوياً على إمداد مسافة (4.5) كم تقريبا، ويرجع هذا التراجع للعديد من العوامل منها طبيعة التكوينات الجيولوجية حيث أن الشواطئ الرملية هي أكثر عرضة للتغير بسبب طبيعة تكويناتها ، كذلك كان للعوامل البشرية دور في زيادة هذا التغير من خلال عمليات جرف الرمال خاصةً في القطاع الأول (A) في الجزء الغربي من منطقة الدراسة .

كذلك اختفاء الشواطئ الرملية في منطقة طلميثة يهدد حياة الكثير من الكائنات البحرية وخاصة تلك الكائنات التي تعيش بالقرب من البيئة الشاطئية كالسلاحف البحرية والقشريات والقواقع البحرية التي سوف لن تجد الوسط البيئي الذي تعيش وتتكاثر فيه مما يهدد باختفاء الكثير منها.

إضافة للأخطار البيئية التي تهدد المنشآت الساحلية القريبة من الشاطئ كالمصائف التي تبنى بالقرب من الشاطئ دون ترك مسافة آمنة .

ـ المراجع العربية:

1. إمحمد عياد مقيلي، المخاطر الهيدروجيومورفولوجية، سلسلة دراسات المخاطر الطبيعية، الكتاب الثاني، دار شموع الثقافة للطباعة والنشر والتوزيع، ط1، الزاوية، 2003 .
2. فتحي أحمد الهرام، جيومورفولوجية الساحل (الساحل الليبي) تحرير الهادي مصطفى بولقمة، سعد خليل القزيزي، منشورات مركز البحوث والاستشارات، ط1، جامعة قاريونس، بنغازي ، 1997 .

الدوريات:

1. NASA ،U.S. Geological Survey (USGS) ,User Guide & Tutorial for the Digital Shoreline Analysis System ,(DSAS) version 2.2.1 2004- 2005, Extension for ARC GIS v 9.0 .

2. Dolan, R.; Hayden, B., and Heywood, J., 1978. A new photogrammetric method for determining shoreline erosion. Coastal Engineering, 2.

3. BOAK, E.H. & TURNER, I.L., 2005. Shoreline definition and detection: A Review. Journal of Coastal Research, 21.

4. THIELER, E.R. & DANFORTH, W.W., 1994. Historical shoreline mapping: Improving techniques and reducing positioning errors. Journal of Coastal Research, 10.