خطر تآكل خط الساحل على مدينة لبده الكبرى باستخدام تقنيات GIS

د. أمينة صالح عبد الله أبوبكر

جامعة صبراتة/ ليبيا

ملخص:

تناول البحث خطر تآكل خط ساحل مدينة لبدة الكبرى الواقعة شرق مدينة الخمس بحوالي 3كم، باعتبارها إحدى المدن الأثرية الثلاث (لبدة، أويا، صبراتة)، التي شكلت إرثاً حضارياً وموروداً اقتصاديا هاماً، لذلك هدفت الدراسة إلى قياس معدل تآكل خط الساحل من خلال ما توفر من صور جوية الصادرة عن مصلحة المساحة الليبية لسنة 1966 وصور Google Earth حديثة لسنة 2022 ، وذلك لمقارنة مدى التغير لخط الساحل خلال 56سنة باستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية GIS، و إعداد قاعدة بيانات عن طبيعة جيومورفولوجية ساحل المدينة وحركة المياه البحرية (الأمواج ، والمد والجزر، والتيارات البحرية) باعتبارها من أهم عوامل تآكل خط الساحل الذي يحمل المعالم الشمالية للمدينة الأثرية كالميناء، والميدان القديم والمعابد، ، وتقديمها لمتخذي القرار لوضع الاستراتيجيات المناسبة للحد من خطر التآكل على معالم المدينة الأثرية.كما تم الاعتماد على عدة مناهج بحثية أهمها المنهج الوصفي التحليلي لوصف وتحليل أسباب تآكل خط الساحل. والمنهج التاريخي: لعرض تاريخ نشأة المدينة، وتتبع تغير خط الساحل بفعل التآكل عبر السنوات السابقة. الكلمات المفتاحية: تآكل السواحل، الدينامية الجيومورفولوجية، معالم المدينة الأثرية.

Extract :

The research addressed the risk of erosion of the coastline of the Greater City of Leptis, located about 3 km east of the city of Al-Khoms, as it is one of the three ancient cities (Leptissimo, Oia, and Sabratha), which constituted a cultural heritage and an important economic resource. Therefore, the study aimed to measure the rate of erosion of the coastline through what is available. From aerial photographs issued by the Libyan Survey Authority for the year 1966 and recent Google Earth images for the year 2022, in order to compare the extent of change of the coastline over the past 56 years using geographic information systems (GIS) programs, and to prepare a database on the nature of the geomorphology of the city's coast and the movement of marine waters (waves, tides, and marine currents) as one of the most important factors in eroding the coastline that carries the northern features of the ancient city, such as the port, the ancient square, and the temples, and presenting them To develop appropriate strategies to reduce the risk of erosion on the city's archaeological landmarks.

Several research approaches were also relied upon, the most important of which is the descriptive and analytical approach to describe and analyze the causes of coastline erosion. The historical approach: to present the history of the city's emergence, and to trace the change in the coastline due to erosion over the previous years.

Keywords: coastal erosion, geomorphological dynamics, archaeological landmarks of the city

مقدمـة:

تتعرض المواقع الأثرية على طول الساحل الليبي لخطر التلف أو الضياع، بسبب زيادة تآكل السواحل. وقد أكدت دراسة للبنك الدولي الصادرة أواخر يناير 2021 مخاطر تآكل السواحل في ليبيا والذي يؤدي إلى تكاليف مباشرة قدرها273مليون دولار سنوياً، كما شهدت السواحل الليبية تآكلاً صافياً بتراجع نحو 27سنتيمتراً سنوياً، وتوقع الباحثون أن سبب هذا التآكل مرتبط بالأنشطة البشرية على غرار استخراج الرمال والتحولات السكانية من المناطق الحضرية، ورجحت ازدياد الظاهرة في المستقبل مع زيادة الأنشطة البشرية وارتفاع مستويات سطح البحر بسبب تغير المناخ. مما يعرض هذه المواقع لخطر الضرر التدريجي (1)

وقد طال هذا الخطر مدينة لبدة الكبرى الواقعة شرق مدينة الخمس بحوالي 3كم، وهي إحدى المدن الأثرية الثلاث (لبدة، أويا، صبراتة)، التي شكلت إرثاً حضارياً ومورداً اقتصاديا هاماً، كماتعد ضمن المواقع الخمس المعرضة للخطر والذي حذرت منه منظمة التراث العالمي اليونسكو، لذلك تم دراسة خطر تآكل ساحل لبدة الكبرى بداية بتوضيح جيولوجية الساحل والذي يعود للزمن الرابع تحديداً تكوين قرقارش، الذي يتكون من الحجر الجيري من نوع الكالكارنيت سريع الاستجابة لعوامل التعرية لقلة صلابته، والذى نتج عنه مظاهر جيومورفولوجية كالجروف والبروزات الصخرية والروؤس البحرية، والتي أثرت بدورها على المعالم بفعل سرعة إستجابتها لعوامل التعرية البحرية، ولمعرفة دينامية الساحل ومقدار التآكل بمنطقة الدراسة تم مقارنة صور جوية لسنة 1966م الصادرة عن مصلحة المساحة الليبية، وصور Google Earth حديثة لسنة 2022م، تبين من خلالها تراجع موضع خط ساحل

مدينة لبدة وبمؤشرات خطيرة حيث وصل المعدل العام لتآكل خط الساحل 0.27 متر سنويا، ما أدى لجرف جدران وأسوار المعالم الشمالية والشمالية الشرقية للمدينة، والمتمثلة في ميدان السباق والميناء والميدان القديم وبعض المعابد كمعبد إيزيس. وهذا ما أثبته مقياس ABC لتحليل المخاطر أنالمعالم في أقصى درجات الخطر التي وصلت إلى 11.5 من15.

مشكلة الدراسة:

تتعرض معالم مدينة لبدة الشمالية وبعض معالمها الشمالية الشرقية لخطر تآكل خط الساحل، ما أوجب البحث في الأسباب من خلال طرح التساؤلات الآتية:

1- ماهي المظاهر الجيومرفولوجية لخط ساحل مدينة لبدة الكبرى؟ وهل تشكل خطراً على معالمها؟

2- ماهي المعالم المتضررة من تآكل خط الساحل وما هو حجم التآكل خلال الفترة من 1966-2022م؟

3- هل بالإمكان معرفة درجة الخطر حسب مقياس ABC لتحليل المخاطر؟

فرضياتها

1- تتنوع المظاهر الجيومرفولوجية لخط ساحل مدينة لبدة الكبرى بين مظاهر ناتجة عن النحت كالجروف التي شكلت خطراً على معالمها، وأخرى عن الإرساب.

---

1 جريدة الوسط.2023م، 15-ابريل

2 المعالم المتضررة من تآكل خط الساحل هي الميناء والميدان القديم والمعابد، وتراوح حجم التآكل خلال الفترة من 1966-2022م ما بين (10-26متراً)

3 يمكن معرفة درجة الخطر حسب مقياس ABC لتحليل المخاطر وبشكل رقمي.

الأهداف : التعريف بحجم الضرر الذي لحق بالمعالم الشمالية والشمالية الشرقية للبدة، وتقديم نتائج الدراسة لصانعي القرار لاتخاذ التدابير اللازمة للحد من خطر التآكل لخط ساحل مدينة لبدة الكبرى.

الأهمية:

تعد مدينة لبدة الكبرى موروث حضاري، ووجهة سياحية، ومورد لا ينضب يخدم اقتصاد الدولة. لذلك وجب البحث في الأسباب المؤدية لتآكل ساحل المدينة قبل الإجهاز عليها وتدمر معالمها.

مبررات الاختيار:

1- حداثة الموضوع في الدراسات الجغرافية الليبية، وهذا يعد بمثابة دفعاً قويًا للخوض فيه بعيداً عن الموضوعات التقليدية، إضافة لأهميته في التنمية السياحية باستخدام طرق البحث والتحليل الحديثة.

2- إبراز مواطن الضرر للمختصين بصيانة المواقع التراثية، والتعريف بأهمية المعالم الأثرية كمشروع تنموي مستدام، يدعم الاقتصاد الوطني للبلاد.

منهجية الدراسة :

مرت دراسة خطر التآكل لخط ساحل مدينة لبدة الكبرى بالمراحل الآتية:

أ-**المرحلة الأولى:** جمع المعلومات متمثلة في الطلاع على الكتب والدوريات والتقارير الخاصة بمنطقة الدراسة، والتي تهتم بالدراسات الأثرية عن مدينة لبدة ولعرض تاريخ نشأة المدينة تم إتباع المنهج التاريخي، كما تم الاعتماد على التحري الموقعي لغرض الوقوف على الحقائق ميدانياً والتعرف على المعالم المعرضة لخطر التآكل بخط ساحل المدينة، كما تم استخدام الصور الجوية لسنة 1966- والفضائية، وصور Google Earth حديثة لسنة 2022 ، وذلك لمقارنة مدى التغير لخط الساحل خلال 56سنة،والخريطة الطبوغرافية مقياس 1:50000والجيولوجية مقياس 1:25000والصور الفوتوغرافية لمنطقة الدراسة.

ب-**المرحلة الثانية:** إدخال المعلومات ومعالجتها، تم في هذه المرحلة إدخال الخريطة الطبوغرافية للخمس ورقمنتها بواسطة برامج نظم المعلومات الجغرافية.

ج-المرحلة الثالثة: تم من خلالها عرض نتائج الدراسة في صورة خرائط وصور، مبينة درجات الخطر ومعالم المدينة المعرضة للتآكل ووصفها وتحليلها باستخدام المنهج الوصفي التحليلي.

الوسائل المستخدمة:

تم الاستعانة بالصور الجوية لسنة 1966-والفضائية، وصور Google Earth حديثة لسنة 2022، وذلك لمقارنة مدى التغير خط الساحل ورسم الخريطة الجيومورفولوجية الدينامية التي توضح مواضع التآكل وتحدد مسافاتها بدقة وفق برمجية10.5 Arc map في نظم المعلومات الجغرافية وبرمجية Adob ILLustrator، كما تم الإستعانة بالخريطة الطبوغرافية مقياس 1:50000والجيولوجية مقياس 1:25000والزيارات الميدانية لأخذ الصور الفوتوغرافية لمنطقة الدراسة. ولتحليل المخاطر تم استخدام مقياس ABC والذي يستخدم للتعبير بشكل رقمي عن تواتر الحدوث أو معدله، أو القيمة المفقودة من الأصل التراثي المتوقعة، التي تتسبب بها الأخطار المختلفة.

الدراسات السابقة

لم تعثر الباحثة عن دراسات تفصيلية عن تآكل ساحل مدينة لبدة الأثرية، ولكن توجد عدة مقالات عن تآكل الساحل الليبي في عدة مواقع ومجلات محلية وعالمية وهي:

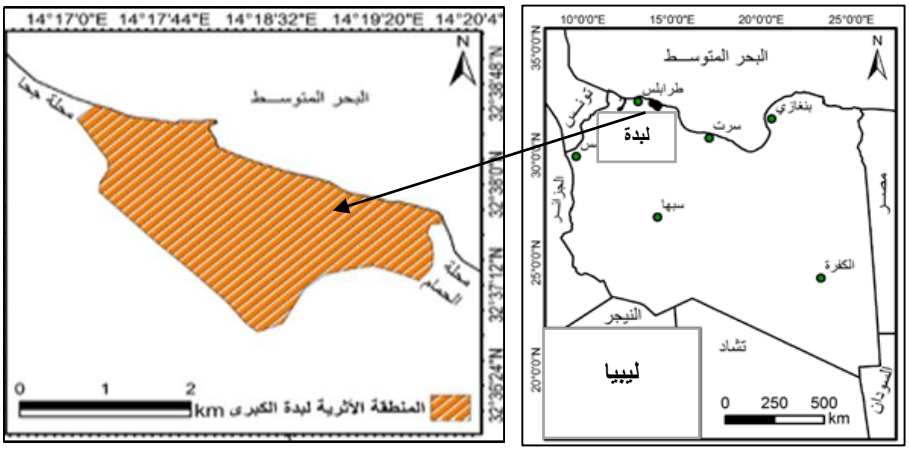
مجلة (PLOS ONE) وجريدة الوسط (صوت ليبيا الدولي)، 15-ابريل.2023م.كلاهما دقت ناقوس خطر تآكل سواحل الشرق الليبي الذي يهدد بمحو العديد من المواقع الأثرية.

كذلك جاءت دراسة البنك الدولي الصادرة أواخر يناير 2021 م عن مخاطر تآكل السواحل في ليبيا التي شهدت تآكلاً بنحو 27سنتيمتراً سنوياً، وتوقع الباحثون أن سبب هذا التآكل مرتبط بالأنشطة البشرية على غرار استخراج الرمال والتحولات السكانية من المناطق الحضرية، ورجحت ازدياد الظاهرة في المستقبل مع زيادة الأنشطة البشرية وارتفاع مستويات سطح البحر بسبب تغير المناخ، مما يعرض المواقع الأثرية لخطر الضرر التدريجي والمستمر.

ومن هنا جاءت هذه الدراسة متناولة خطر التآكل على ساحل مدينة لبدة، وذلك بوصف المظاهر الجيومورفولوجية، وتحليل العوامل التي ساهمت في تعرض معالم المدينة لخطر التآكل من أجل إثراء المكتبة العلمية في هذا الجانب لتفتح الطريق أمام دراسات أكثر دقة، من أجل تلافي بعض القصور والذي لا تكون الباحثة قد تطرق إليها في هذه الدراسة.

موقع منطقة الدراسة:

تقع مدينة لبدة الكبرى في الجزء الشمالي الشرقي من إقليم طرابلس بنحو 120كم، وتحديداً عند مصب وادي لبدة والذي يبعد 3كم شرقي مدينة الخمس، ويحدها من ناحية الشمال البحر المتوسط ، وجنوباً الطريق الساحلية الرابطة بين مدينتي الخمس وزليتن، وشرقاً محلتي الحمام وسيدي خليفة، وغرباً محلة جحا، وتقدر مساحتها بنحو6.608كم² *ما يعادل 660هكتاراً (*حسبت المساحة واستخرجت الإحداثيات باستخدام برنامج ArcGis10.5 بعد رقمنة الخريطة الطبوغرافية للخمس اللوحة2 رقم 119 II مصلحة الخرائط سنة 1962،حدثت سنة 1979بواسطة شركة بوليسرفس.) أما فلكياً ما فتمتد المدينة بين خطي طول 0" 17 ´ 14° و4" 20 ´ 14°شرقاً ودائرتي عرض 48" 38 ´ 32° و24" 36 ´ 32° شمالاً (الشكل 1).



الشكل (1) موقع مدينة لبدة الأثرية

المصدر: عمل الباحثة استنادا إلى الخريطة الطبوغرافية الخمس لوحة (2190 II) مقياس 1:50000مصلحة المساحة، مخطط الخمس، باستخدام برنامج 10.5 Arc Map.

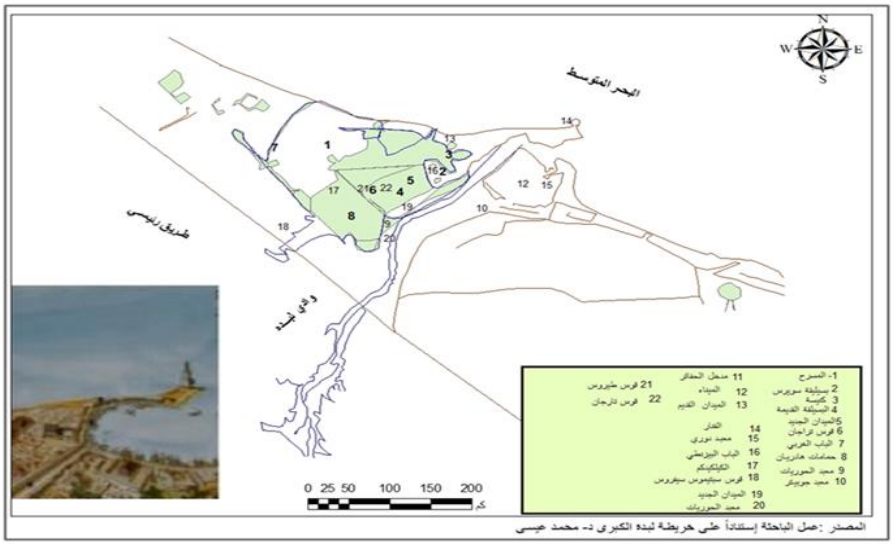
أصل التسمية وزمن التأسيس:ورد اسم لبده في المصادر التاريخية الكلاسيكية أي (اليونانية – الرومانية) بهيئة"لبتس مغنا " (Leptis Magna)، أي الكبرى تميزاً لها عن لبده الصغرى التي أسسها الفينيقيون بالقرب من سوسة في تونس. وذهب البعض إلى أن اسم لبدة مشتق من إسم القبيلة الليبية القديمة (ليبو) في أواخر الالف الثاني ق.م (1) وقد تأسست لبدة في بادئ الأمر كمحطة تجارية وميناء مؤقت لإرساء السفن وتبادل البضائع في مطلع الألف الأول ق.م، وازدهرت على يد

الإمبراطور الليبي سبتموس سيفروس (193–211) وخصها بالرعاية وأنشأ فيها المباني الضخمة فاتسعت في عهده

– أنطونييتا ريتزو، الترجمان جامعة ماتشيراتا ومصلحة الأثار تعاون متواصل على مدى نصف قرن.ط1 (2022 م) ص127

اتساعا كبيراً، حيث ضمت المسارح (المسرح الدائري والمسرح النصف دائري) والمعابد (هرقل ليبرباتر، سيرابيس، وايزيس) والحمامات (هادريان، البحر) والأقواس (النصر، تيراجان، تيبيروس) والأسواق كالسوق البونيقي (الشكل2). ثم جاء الوندال 439م فالحقو بها الدمار والخراب، ثم أعاد بناءها البيزنطيون 534. (1)

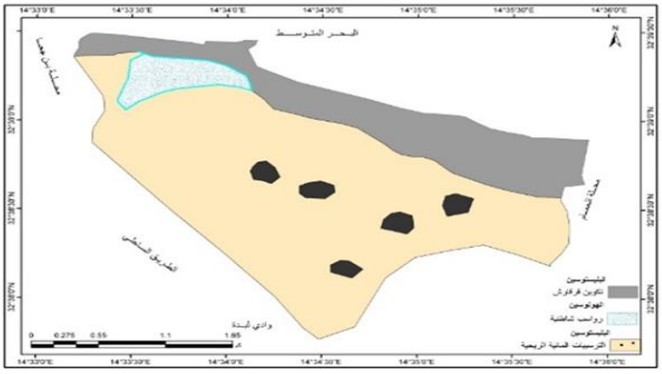
الشكل(2) معالم مدينة لبدة الكبرى



المصدر: عمل الباحثة استنادا إلى خريطة لبدة، د. محمد عيسى

الوصف الجيولوجي لساحل مدينة لبدة الكبرى:

يمكن ملاحظة أهم التكوينات الجيولوجية بساحل منطقة الدراسة متمثلا في تكوين قرقارش والذي يعود إلى الزمن الجيولوجي الرابع، ويمتد في شكل شريط ضيق من القسم الشمالي للمدينة لمساحة تقدر بحوالي (1595124 متراً)، (الشكل 3) ويتكون من حجر جيري من نوع الكالكارنيت وفتات من القواقع وحبيبات من الكوارتز ذات حجم متوسط، يحتوي أحياناً على عدسات من الغرين وطفل رملي ذات الأصل المائي الريحي التي قللت من تماسكه ما أدى لتنوع المظاهر الجيومورفولوجية لساحل لبدة الأثرية، كما توجد الرواسب الشاطئية التي تحوي فتات القواقع وحبيبات من الجير والسيليكا(1). بالجزء الشمالي الغربي لمدينة لبدة الاثرية، تغطي مساحة (318940متر).



الشكل (3) جيولوجية موضع مدينة لبدة الأثرية

المصدر: عمل الباحثة استنادا إلى خرائط الجيولوجية الخمس مقياس 1:25000م مركز البحوث الصناعية طرابلس، ليبيا الإصدار الثاني ط1 95،باستخدام برنامج Arc Map 10.5.

(1) –الناظوري، المرشد إلى أثار لبدة الكبرى مرجع سابق ص12–13

أولاً: المظاهر الجيومورفولوجية للساحل وأثرها على المعالم الأثرية بالمدينة:

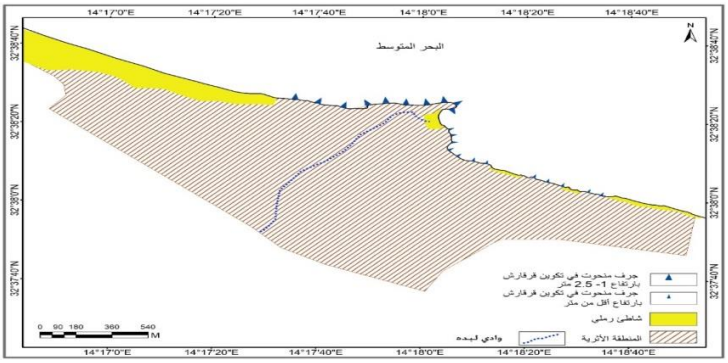
يحوي ساحل المدينة البالغ طوله ما يقارب 4.299 كم بعض المظاهر الجيومرفولوجية، مثل الرؤوس والبروزات الصخرية كرأس لبده المقام عليه الميناء والجروف المحاذية للميدان القديم والمعابد كذلك الشواطئ الإرسابية أمام حمامات البحر، وهي مظاهر ناتجة عن التعرية البحرية أو التعرية الساحلية بفعل الأمواج والمد والجزر والتيارات البحرية،

أ-الأشكال الناتجة عن النحت والتعرية لبدة :

1-الجروف يطلق مصطلح الجرف البحري على الحافة الصخرية التي تشرف على البحر مباشرة بانحدار يتراوح بين °45-°90 درجة، تمتد هذه الأشكال موازية لخط ساحل مدينة لبدة وهي في أغلب الحالات جروف منخفضة قلما يزيد ارتفاعها عن 2.5متراً، وتظهر بألوان البني الفاتح والغامق وكذلك الرمادي الداكن، يبدأ ظهور الجروف على امتداد ساحل المدينة تحديداً شرق وغرب مصب وادي لبدة، وتختفي عند الأطراف (الشكل 4)، وهي من الجروف المنحوتة في حُث الكثبان المتحجرة البلايستوسينية (تكوين قرقارش)، وتبدئ هذه الجروف أشكالا جزئية أكثر تنوعا وقد ساعد على ذلك طبيعة الصخور التي يتسم نظام بنائها بتعدد مواطن الضعف من ناحية، ومن ناحية أخرى كثرة الشقوق والفواصل التي أسهمت بقسط كبير على قدرة

الأمواج في عمليات التقويض السفلي، وقد أدى ذلك لظهور فجوات حثية متعددة الأشكال والأحجام لتترك الأجزاء العليا معلقة دون وجود ما يسندها فيعرضها للانهيار والسقوط بكتل وجلاميد تكسو حضيضها بأحجام مختلفة الصورة(1)، وقد زاد من تطور ديناميتها احتواء التكوينات الحثية على ظاهرة التطبق الكاذب التي كثيراً ما تبدئ ميلاً في اتجاه البحر، الشي الذي يساعد على التحرك تحت تأثير الجاذبية.

(1) –أبو لقمة –القزيري، ص92 ،1997 الساحل الليبي، دار الكتب الوطنية، بنغازي.



الشكل (4) الجروف البحرية بساحل مدينة لبدة الأثرية

المصدر: إعداد. د. خالد الوحيشي، قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية، جامعة صبراتة.

الصورة (1) فجوات حثية متعددة الأحجام وتطبق كاذب بالجروف البحرية لمدينة لبدة

تصوير الباحثة: أكتوبر 2022

تتعرض الكتل الصخرية عقب سقوطها إلى فعل الأمواج والتيارات الساحلية لتتفتت وتتحول إلى قطع تستعمل كأداة للنحت ومع مرور الزمن تتحول إلى أحجار مصقولة وبأحجام متفاوتة عند أغلب الجروف المتكونة في الكثبان المتحجرة دالة بذلك على قوة فعل الأمواج كعامل من عوامل التعرية (الصورة 2).

تتميز مقدمة هذه الجروف خاصة الواقعة في الطرف الشرقي و الغربي لساحل لبدة برصيف بحري يتراوح عرضة بين 4-12متراً يزداد وضوحاً عندما يكون البحر هادئاً في حالة الجزر ليبدي حفراً بأشكال مختلفة يتراوح طولها بين 4-16سم، وعمقاً يتراوح بين 3-18 سم، كما تنتشر على هذا الرصيف كتل ونتوءات صخرية منعزلة متفاوتة الأحجام (الصورة 2)، يتراوح عرض البعض منها ما بين 0.5-1متراً وارتفاع ما بين 0.3-0.5متراً، اتخذ بعض منها اللون الأسود بسبب تفاعل مكوناتها الصخرية مع مياه البحر، ويدل الرصيف وكثرة الحفر على فعل التجوية الكيميائية، فهذه الجروف منحوتة في تكوينات غنية بالمواد الجيرية، تظهر الجروف بساحل الغربي للمدينة أقل انحدارا فهي لا تتجاوز 30 °درجة بسبب قلة الأمواج الواصلة إلى أقدامها، حيث يتسع فيها رصيف نحت الأمواج (الصورة 3)، مما أدي

بالأمواج إلى التكسر بعيداً عن أقدام السفح الجرفي، وخاصة مع امتصاص جزء كبير من طاقتها في منطقة تراكم الرواسب الناتجة عن نحت الجروف (رصيف الإرساب).

الصورة (2) كتل ونتوءات صخرية منعزلة بالجروف الواقعة في الساحل الغربي للمدينة

تصوير الباحثة: أكتوبر 2022

الصورة (3) الرصيف البحري رصيف الشاطئ أمام الجروف الواقعة بالساحل الشرقي للمدينة

تصوير الباحثة: أكتوبر 2022

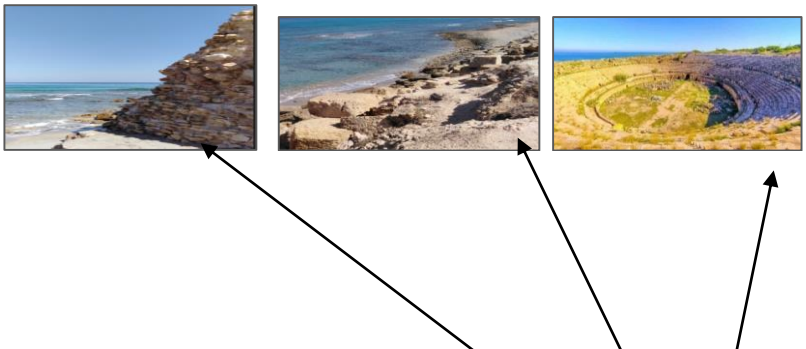
2-أثر الجروف على المعالم الأثرية بالمدينة:

تأثرت المعالم القريبة أو المقامة على الجروف بشكل كبير لفعل التعرية البحرية، من خلال عملية النحت التي ساعدها على ذلك طبيعة الصخور التي يتسم نظام بنائها بتعدد مواطن الضعف من ناحية، ومن ناحية أخرى كثرة الشقوق والفواصل التي أسهمت بقسط كبير على قدرة الأمواج في عمليات التقويض السفلي، ويمكن توضيح ذلك من خلال تتبعنا للخطر الذي لحقها، من خلال الآتي:

2-1-المعالم المقامة على الساحل الشرقي للمدينة ودرجة تأثرها بالتعرية البحرية

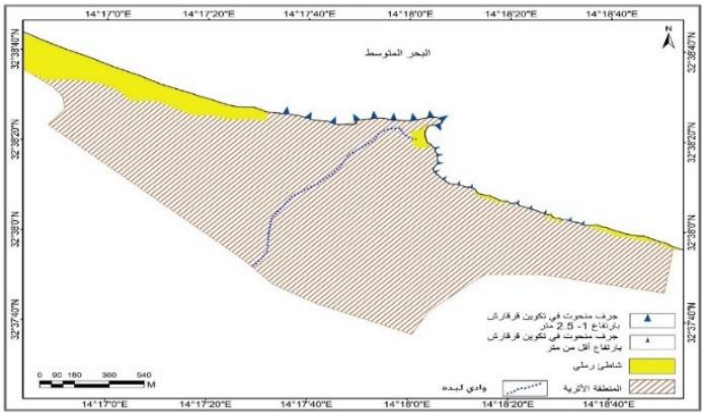
تقع تحديداً شرق مصب وادي لبدة كما هو موضح (الشكل5) والمتمثلة في المسرح الدائري (حلبة المصارعة) (الصورة 4) والتي تبعد عن البحر بمسافة 10أمتار، وميدان السباق والذي يبعد عن خط الساحل بحوالي 5أمتار الصورة (5)، على الرغم من أن الجروف هنا لا تتجاوز في ارتفاعها 0.5متر، إلا أن عامل الزمن وهشاشة تكوينها لم ينجيها من خطر التعرية البحرية، وقد أقيم جدار أو سور للحد من فعل نحت الأمواج أمام تلك المعالم في العهد الروماني الصورة (6) وقد ساهم بدرجة كبيرة في التقليل من أثر التعرية البحرية قديماً، أما وضعه الحالي فقد انهارت أجزاء كبيره منه وبقي جزء بسيط بارتفاع 6أمتار وعرض 4أمتاراً، والتي لا تحمي المعلمين من خطر التعرية البحرية وهذا ما لاحظته الباحثة حيث جرف البحر المدرج الشمالي لميدان السباق ولم يبقى سوى أحجار البناء المفككة بالقرب من الشاطئ خاصة في فصل الشتاء وفي أوقات المد.

الصورة (4) حلبة المصارعة الصورة (5) انهيار المدرج الشمالي من ميدان السباق الصورة (6) الجزء المتبقي من السور شمال المعالم



تصوير الباحثة: مايو 2023

الشكل (5) جروف الجزء الشرقي للبدة



المصدر: إعداد د. خالد الوحيشي، قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية، جامعة صبراتة.

2 –2 المعالم المقامة على الساحل الأوسط للبدة ودرجة تأثرها بالتعرية البحرية

يوجد بهذا الجزء من ساحل لبدة المنارة الشرقية والغربية، حيث عملة التعرية البحرية على نحت جرفين بلغ انحدارهما بين60–70° وبارتفاع تراوح بين 2–2.5متراً (الصورة7)، وقد ساعد عمق مياه البحر التي وصلت إلى 15متراً على حدة فعل الأمواج، ما أدى إلى انهيار أجزاء كبيرة من الجداران المواجهة للبحر بالمنارتين الصورة (8–9)

الصورة (7) الجرفان المقام عليهما المنارتين الشرقية والغربية

الصورة (9) انهيار وتقويض الجزء الأمامي للمنارة الشرقية

الصورة (8) تقويض قاعدة المنارة الغربية مع انهيار الجدار الأمامي

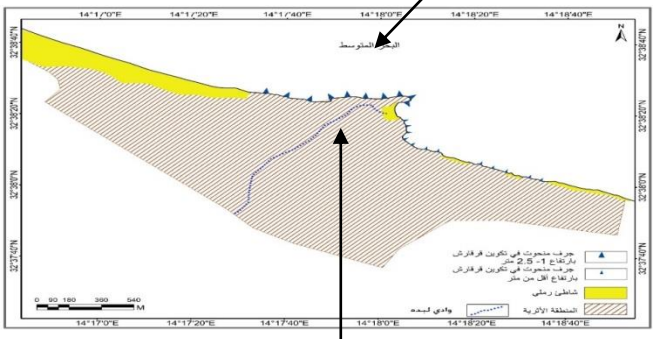
تصوير الباحثة: مايو2023 م

2 –3 المعالم المقامة على الساحل الغربي للبدة ودرجة تأثرها بالتعرية البحرية

أُقيم بهذا الجزء الميدان القديم ودار العدالة (البازيليكا)، وقد تعرض الساحل للنحت والدليل على ذلك تكون الجروف الموجودة تحت هذه المعالم (الشكل 6)، ونتيجة النحت الشديد بفعل الأمواج؛ إنهارت أجزائها الأمامية وذلك لقلة صلابة صخورها وقلة ارتفاعها، فهي لا تتجاوز المتر وعمق المياه الذي يصل إلى 15متر، مما ترتب عنه انهيار الجدران الشمالية المقابلة للبحر لكل من معبد سيرا بيس

والبازيليكا (الصورة10) والميدان القديم(الصورة11) ولم يبقى منها إلا أثار أحجار البناء تصقلها الأمواج وتستخدمها كمعاول هدم كما هو موضح .

الصورة (10) 1-انهيار الجدار الشمالي لمعبد سيرا بيس. 2-انهيار جدار البازيليكا بسبب شدة تأكل الجرف



الشكل (6) الجزء الغربي للبدة

الصورة (11) انهيار الجدار المقابل للبحر بالميدان القديم بسبب تآكل الجرف بفعل الأمواج.

تصوير الباحثة: مايو 2023م

3 –الرؤوس البحرية:

تظهر أجزاء من التكوينات الساحلية الأكثر مقاومة لعمليات التعرية، في شكل نتوءات أو رؤوس ممتدة في مياه البحر، ولكن لا نرى بساحل المدينة سوى بروزات لا تتعدى النصف متر الصورة (11)، فيما عدى رأس بحري بارز وهو رأس لبدة الذي يمتد لمسافة 12متراً محمي بسلسلة من الجزر قريبة من الساحل، وقد تم توصيل الجزر الآنفة الذكر ببعضها في عهد سبتموس سيفيروس فيما عُرف بالمشروع السيفيري لتصبح حاجزين كبيرين للأمواج يحيطان بالمرفأ الصورة (12).

وبمرو الزمن الذي تعدى 2000سنة ومع عامل النحت بفعل الأمواج وقلة صلابة صخور الحُث اليلايستوسيني، كلها عوامل أدت لتآكل الحاجزين مما عرض المنارتين لخطر الانهيار الكامل إن لم يتم وضع الحلول العاجلة كوضع كاسرات الأمواج للحد من فعل النحت الذي قد يفقد المدينة أهم معالمها الشمالية.

الصورة (11) الرأس البحري المقام عليه الميناء

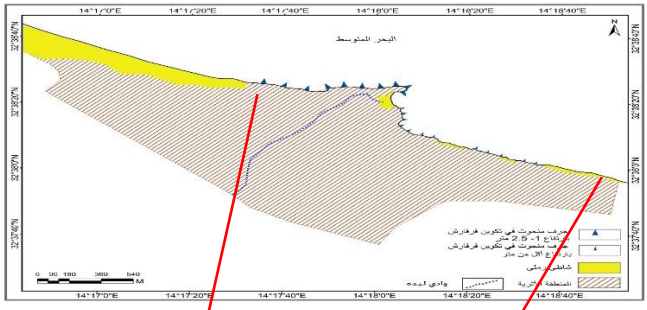
تصوير الباحثة: مايو2023 م

الصورة (12) حاجزين كبيرين للأمواج يحيطان بالمرفأ
المصدر: كرنيك، 2015. ص129

ب-الأشكال الناتجة عن الإرساب البحري بساحل لبدة الكبرى:

تعد الشواطئ الرملية من الأشكال الناتجة عن الإرساب البحري بساحل لبدة الكبرى والذي يمثل نحو كيلومتر تقريباً من إجمالي طول ساحل المدينة البالغ (4.29كم)، وتختلف في طبيعتها من جهة إلى أخرى؛ ففي الجهة الشرقية والتي تبدأ من أقصى الساحل الشرقي للمدينة إلى مصب وادي لبدة نلاحظ أن طولها في حدود 90 متراً، وعرضها 14متراً، الشكل(7) تظهر عند مقدمة هذا الشاطئ بحافات رملية تمتد بموازاة خط الساحل وتعلوا فوق مستوى سطح البحر بحوالي 15سم، أمام حلبة المصارعة وميدان السباق بحوالي 15سم الصورة(13)،وتتألف رواسب الشواطئ من رمال حبيباتها بيضاء اللون تختلط بها بقايا فتات القواقع قذفتها الأمواج، وقد أسهمت عدة عوامل في تكوين الرواسب متمثلة في نحت الأمواج للجروف المجاورة لها بالإضافة إلى الرواسب الريحية بالقرب من خط الساحل، أما الشاطئ الرملي الثاني

بالشكل (7) فقد تكون عند مصب وادي لبدة الذي زود الشاطئ بالرواسب، فالوادي شق طريقه نحو البحر في تكوينات جيولوجية عدة منها الرملية، حيث ساعد هذا المظهر الجيومرفولوجي على إقامة ميناء مدينة لبدة قديما بعد إقامة السدود التعويقية للحد من فيضانات الوادي، أما الرمال الشاطئية الواقعة في الجهة الغربية أو في الساحل الغربي للمدينة، فهي رمال تتميز بارتفاعاتها المختلفة والتي تتراوح بين (0.5-1.5متراً) وطول الشاطئ فيها قرابة 500متر وعرضها بين(4-18متر) يقع خلفها مباشرة معلم حمامات الصيد الصورة (14).



الشكل (7) مظاهر الإرساب البحري

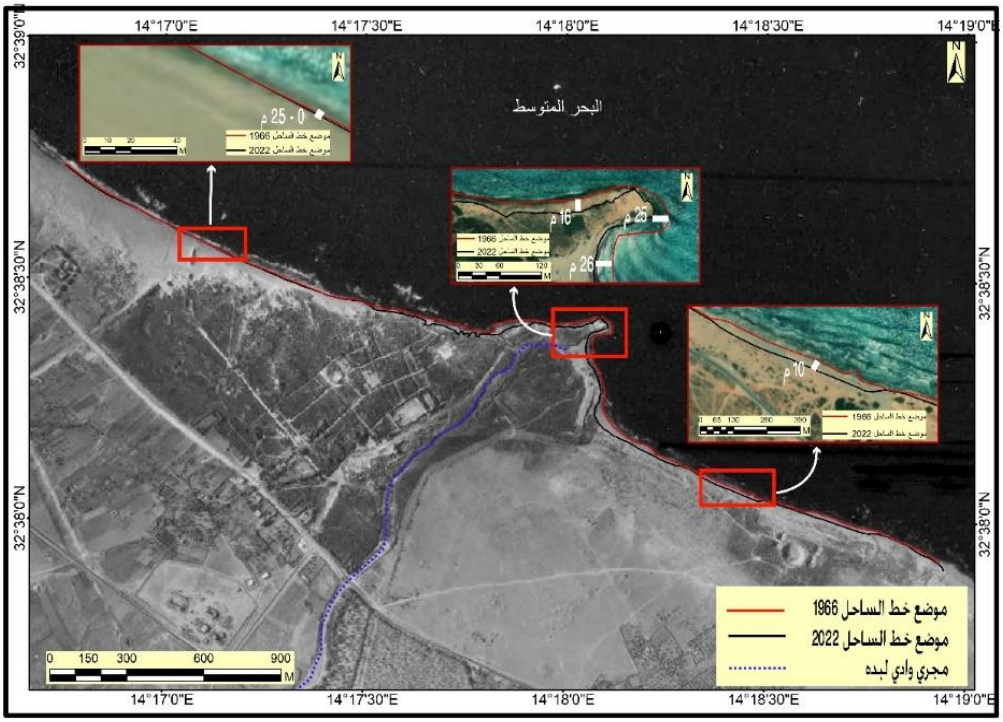
الصورة (13)

الصورة (14)

تصوير الباحثة: مايو2023 م

ثانياً: تآكل خط الساحل وأثره على معالم مدينة لبده الكبرى:

يمكن معرفة معدل تآكل خط الساحل من خلال ما توفر من صور جوية الصادرة عن مصلحة المساحة الليبية لسنة 1966 وصور Google Earth حديثة لسنة 2022، لمدة زمنية 56 سنة وهي مده كافية لتبين تآكل خط الساحل وذلك لطبيعة الصخور الهش بساحل المدينة والتي تأثرت بشكل كبير حيث بلغ متوسط المعدل العام لتآكل خط الساحل لمدينة لبدة 0.27 متر سنويا (الشكل 8)، يعتبر هذا التراجع خطير جداً(الشكل)، ونلاحظ ابتداء من الآتي:



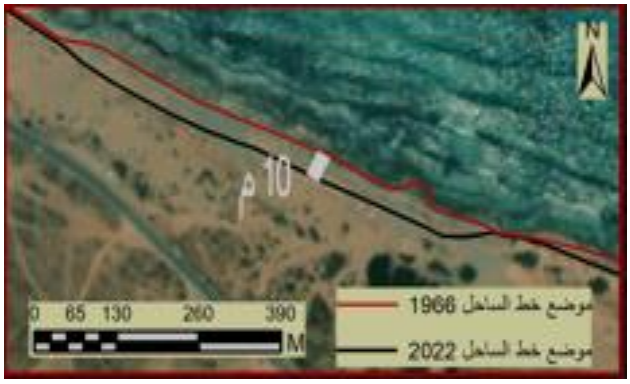
الشكل(8) تغير خط الساحل من سنة 1966-2022م.

المصدر: إعداد د. خالد الوحيشي، قسم الجغرافية ونطم المعلومات الجغرافية، جامعة صبراتة. أغسطس 2023

1-تآكل خط الساحل بالجزء الشرقي لساحل مدينة لبدة شرق مصب الوادي

تأثر هذا الجزء بالتعرية البحرية فمن خلال الشكل (9) نلاحظ تراجع لخط الساحل بمقدار 10مترا للمدة ما بين 1966-2022اي بمعدل سنوي وصل إلى 0.17متراً، ومما يدل على ذلك التراجع انهيار الجزء الشمالي لميدان السباق المقام في العهد الروماني في القرن السابع ق.م نتيجة فعل الأمواج والتيارات البحرية صورة(15)

ويعد هذا التراجع بسيط إذا ما قورن بباقي أجزاء ساحل المدينة التي وصلت في جزئها الأوسط الى 26متراً، والسبب هو ان الساحل هنا هين الانحدار من ناحية وضحولة البحر قللت من فعل الأمواج في نحتها، كما يحتوي هذا الجزء على ارسابات شاطئية وان كانت قليلة السمك الا انها ابطئت من قوة التعرية، كما أقيم جدار لحماية المسرح الدائري (حلبة المصارعة) من فعل التعرية البحرية في بداية تأسيس المدينة ولم يتبقى منه سوا جزء صغير لا يتعدى 4 أمتار.



الشكل(9) الجزء الشرقي لخط الساحل لمدينة لبدة (شرق مصب وادي لبدة)

صورة(15) انهيار الجزء الشمالي لميدان السباق نتيجة تآكل خط الساحل بالجزء الشرقي لساحل لبدة

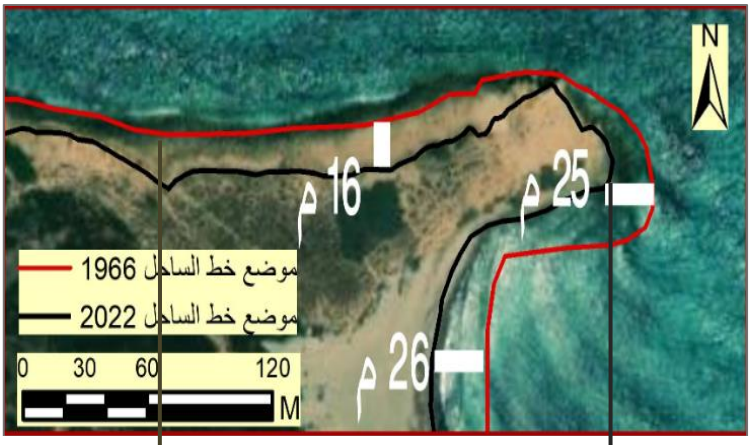
تصوير الباحثة مايو2022

2 –تآكل خط الساحل بالجزء الأوسط لمدينة لبدة:

يتضح من خلال الشكل (10) الذي يعود لسنة 1966وضعية الجزء الأوسط حيث الرأس البحري وامتداده داخل البحر بصورة طبيعية، و عند مقارنتها بالصورة Google Earth لسنة 2022وبعد مرور مدة لا تقل عن 56 عاماً، تبين أن خط الساحل الأوسط للبدة يشهد تغيراً ملحوظاً في موضعه حيث تراجع 26متراً، أي بمعدل سنوي وصل إلى 0.46متراً وذلك بسبب تآكل الجروف مما شكل خطراً على المعالم المقامة بهذا الجزء والمتمثلة في الميناء حيث تآكل الحاجزين الشرقي والغربي، والذي يزداد بمرور الزمن مما ينذر بزوال هذا المعلم الذي كان السبب في نشأة المدينة عندما كان أول محطة تجارية للفنيقين.

كما تراجع موضع خط الساحل غرب الميناء بمسافة 16متراً أي بمعدل سنوي بلغ 0.28متراً يتضح ذلك جلياً من خلال المعاينة الميدانية الصورة(16)، والدليل على ذلك انجراف أجزاء كبيرة من الميدان القديم بسبب تآكل موضع خط الساحل الصورة(17)، وهنا تكمن خطورة تآكل الساحل بهذا الجزء باعتباره من أكثر الأجزاء ارتفاعا في معدل التعرية والانجراف التي يتضح فيها نحت الأمواج للجروف

والتي ساعد على ذلك طبيعة الصخور التي يغلب عليها المواد اللينة (صخور الحجر الجيري الكالكرنيت والكلس والرمل) هذا من ناحية ومن ناحية أخرى يتسم نظام بناء الصخور بتعدد مواطن الضعف الميثولوجيا وكثرة الشقوق والفواصل جعل تلك العوامل تسهم بقسط كبير على فاعلية الأمواج في عمليات التقويض السفلي.



الشكل (8) خط الساحل بالجزء الأوسط لمدينة لبدة الأثرية

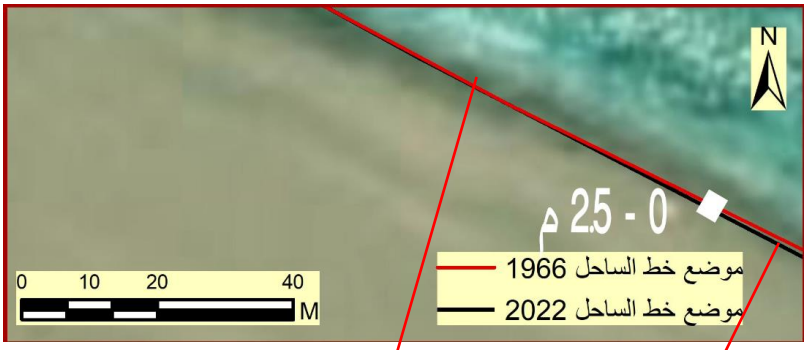
الصورة(16) تراجع موضع خط الساحل غرب الميناء.

الصورة(17) انجراف أجزاء كبيرة من الميدان القديم بسبب تآكل موضع خط الساحل

تصوير الباحثة أكتوبر2022

3-تآكل خط الساحل بالجزء الغربي لمدينة لبدة

يلاحظ من الشكل (9) أن تآكل خط الساحل بهذا الجزء من ساحل لبدة يبدأ من 0-25متراً بالنسبة 25متراً فهي تظهر في الجانب الشرقي لهذا الجزء، أي نهاية الجزء الأوسط وبداية الجزء الغربي لساحل المدينة، فعند مقارنة الصورتين الجويتين 1966-2022م نجد الجهة الشرقية بهذا الجزء قد تآكل أجزاء كبيرة من خط ساحلها وذلك لطبيعتها المتمثلة في الجروف وقوة النحت بواسطة الأمواج بسبب عمق المياه والمقدر ب 10 أمتار كلها عوامل ساهمت في فقدان 0.44 متراً سنوياً وهو مؤشر خطير خاصة وأن المعابد الموجودة بهذا الموضع قد جرفت جدرانها كنتيجة واضحة على تآكل خط الساحل الصورة (18)



الشكل (9) خط الساحل بالجزء الغربي لمدينة لبدة الأثرية

الصورة (18) جرف وتآكل جدران الصورة (19) حمامات الصيد

تصوير الباحثة مايو2022

أما الجهة الغربية لهذا الجزء يتبين من خلال الشكل (9) استقرار خط الساحل بهذا الجزء من ساحل لبدة خاصة بالاتجاه غرباً، فعند مقارنة الصورتين الجويتين 1966–2022م نجد وضعية قليلة الاختلاف خلال الفترة الحالية مقارنة مع الوضعية السابقة، ويرجع ذلك إلى مساعدة انتشار الكثبان الرملية ذات المنشأ البحري في توفير حمولة الأمواج والتيارات البحرية من الرواسب وتمتد تلك الكثبان بشكل طولي موازي لخط الساحل وبارتفاع يزيد عن 1.5 متراً، وهو ما جنب حمامات الصيد خطر التآكل ولكنها تعاني من خطر الطمر بفعل الرواسب الشاطئية الصورة (19).

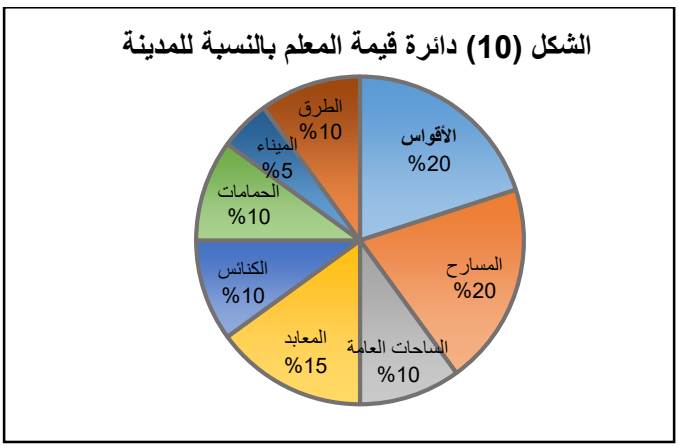
ثالثاً–مقياس ABC لتحليل المخاطر: يستخدم للتعبير بشكل رقمي عن تواتر الحدوث، أو معدله، أو القيمة المفقودة المتوقعة، التي تتسبب بها الأخطار المختلفة.

حيث أنA: لقياس تواتر وتكرار الخطر، أما B&C فتستخدم للتعبير عن القيمة في الأصل التراثي وقيمة الخسائر الناجمة عن الخطر. ويمكن معرفة حجم الخطرMR : بالمعادلة التالية: MR=A+ B+ C، وهو يتراوح بين (5–15) وله مستويات أولوية (كارثية، قصوى، عالية، متوسطة، منخفضة) تبين فقدان الأثر او

التراث من سنة إلى أكثر من ألف سنة(1)، وعند معاينة المعالم المتضررة بفعل التآكل، وبتطبيق المعادلة MR=4+4+3.5=11.5

بلغ حجم الضرر11.5من 15 وهي درجات قصوى 11.5من 15، خاصة أن دائرة قيمة المعلم بالنسبة للمدينة الشكل(10) تبين أهمية المعالم التي ستفقدها المدينة والمتمثلة في (ميدان السباق، الميناء، الميدان القديم، البازيليكا، المعابد). ما يحتم وضع الحلول العاجلة من صانعي القرار ومن المنظمات المعنية بصون التراث العالمي كاليونسكو.

الشكل (10) دائرة قيمة المعلم بالنسبة للمدينة



المصدر: عمل الباحثة بالاستناد إلى مخطط مدينة لبده الكبرى والمعاينة الميدانية

(1) –خوسيه لويزبيدروأخرون، دليل إدارة المخاطر للتراث الثقافي منشورات المعهد الكندي لحفظ التراثICCROMاكندا. ترجمة ماري عوض، ط1، 2016 م، ص53.

النتائج

1–ساعد استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافيةGIS في توضيح مقدار تآكل خط ساحل مدينة لبدة الأثرية بإنتاج خرائط رقمية دقيقة، وهو ما أبرز دور الدراسات الجغرافية في حماية الموروث المادي.

2–بينة الدراسة أن ساحل مدينة لبدة الأثرية يتميز بأشكال جيومورفولوجية، تأثرت بطبيعة الموقع والتكوين الجيولوجي ونتج عنه مظاهر متنوعة كالجروف والبروزات الصخرية والرؤوس البحرية، والتي أثرت بالسلب على المعالم نتيجة سرعة استجابتها لعوامل التعرية البحرية.

3–تم رصد موضع خط الساحل بمنطقة البحث بشكل عام خلال المدة بين 1966–2022 وتبين تغير هذا الموضع بعدة أماكن، حيث زاد المعدل العام لتراجعه عن 0.27 متر سنويا وهذا الرقم مؤشر خطير. ويعرض معالم المدينة للانجراف أو الإزالة في فترة زمنية قصيرة خصوصاً أن بعض المعالم الشمالية والشمالية الشرقية قد أزالت التعرية البحرية أجزاء كبيرة منها.

3-تراجع خط الساحل بالجزء الشرقي لساحل مدينة لبدة شرق مصب وادي لبدة بمقدار 10أمتاراً للمدة ما بين 1966-2022اي بمعدل سنوي وصل إلى 0.17مٍتراً، ومما يدل على ذلك التراجع انهيار الجزء الشمالي لميدان السباق المقام في العهد الروماني في القرن السابع ق.م نتيجة فعل الأمواج والتيارات البحرية.

4-يعد الجزء الأوسط لخط ساحل مدينة لبدة أكثر أجزاء المدينة تضرراً، حيث تراجع 26متراً بمعدل سنوي وصل إلى 0.46متراً، وذلك بسبب تآكل الجروف مما شكل خطراً على المعالم المقامة بهذا الجزء والمتمثلة في الميناءالذي أكل البحر أجزاه الأمامية وبشكل واضح، ما ينذر بزوال هذا المعلم الذي كان السبب في نشأة المدينة كأول محطة تجارية للفنيقين.

5-يعد الجزء الغربي لخط ساحل لبدة تحديداً الجهة الشرقية أكثر الجهات تآكلاً، وذلك لوجود الجروف المتأثرة بالنحت بواسطة الأمواج التي ساعد على نشاطها عمق المياه والمقدر ب 10 أمتار، ما ساهم في فقدان 0.44 متراً سنوياً، وهو مؤشر خطير خاصة وأن المعابد الموجودة بهذا الموضع قد جرفت جدرانها الخلفية بالكامل.

6-أظهر مقياس ABC لتحليل المخاطر بشكل رقمي أن حجم الضرر قد وصل إلى 11.5من 15 وهي درجات قصوى خاصة أن التآكل من الأخطار المستمرة وبشكل يومي وعلى مدى سنوات.

7-تبين من خلال الزيارات الميدانية لمنطقة الدراسة عدم وجود أي وسيلة من وسائل حماية معالمها من خطر التعرية البحرية على الرغم من تأثرها بفعل التآكل من خلال انهيار جدرانها وأجزاءها الملاصقة لخط الساحل.

التوصيات

1-يجب إعطاء مشكلة خطر تآكل خط ساحل مدينة لبدة الأثرية؛ موضع الاهتمام وتقديمها لمتخذي القرار لدعم أعمال الصيانة والترميم، باعتبارها إحدى المدن الأثرية الثلاث (لبدة، أويا، صبراتة)، ذات الإرث الحضاري ومن أهم الواجهات السياحية المحلية والعالمية، ومورد يدعم اقتصاد الدولة.

2-إقامة حواجز صخرية متعددة تمتد بشكل قائم مع البحر عند ساحلها الشمالي والشمالي الشرقي أمام معالم المدينة، كالميناء والبازيليكا وميدان السباق، هذه الحواجز من شأنها أن تكسر الأمواج ومن ثم تقلل سرعة التيارات البحرية.

3-العمل الفوري على تشكيل فرق الصيانة والترميم المختصة في مجال صيانة الأثار الساحلية المتضررة من خطر التعرية البحرية ويمكن الاستفادة من تجارب الدول التي سبقتنا في أعمال الترميم كإيطاليا على سبيل المثال.

المصادر والمراجع

(1) –أبولقمة والقزيري سعد(1997م)–الساحل الليبي، دار الكتب الوطنية، بنغازي.

(2) –خوسية لويزبيدروسولي جونيور وآخرون، (2016 م)، دليل إدارة المخاطر للتراث الثقافي المعهد الكندي لحفظ التراثICCROMلكندا. ترجمة ماري عوض،

(3) –رشيد سالم الناظوري، (1967م) المرشد إلى أثار لبدة الكبرى، مطابع وزارة الإعلام والثقافة، طرابلس ليبيا.

(4) –فيليب كرنيك، (2015)، دليل المواقع الأثرية في إقليم المدن الثلاث، جمعية الدراسات الليبية.

a. محمد على عيسى، (1978 م)، مدينة صبراتة، الإدارة العامة للبحوث الأثرية والمحفوظات التاريخية.

(5) –ماريا أنطونييتا ريتزو، مصطفى الترجمان (2022 م) جامعة ماتشيراتا ومصلحة الأثار تعاون متواصل على مدى نصف قرن. ط1

(6) –مركز البحوث الصناعية (1975) خريطة ليبيا الجيولوجية لوحة الخمس مقياس 1:25000

a. مصلحة المساحة(1966)، صور جوية لبعض أجزاء الساحل لمدينة لبدة تحديداً ساحل مدينة لبدة الأثرية، مقياس رسم 1:15000.

(7) –مصلحة المساحة الخريطة الطبوغرافية لوحة الخمس مقياس 1:50000

(8) –صور قوقل إرث (Google Earth)، لسنة2022م.

(9) –مجلة (PLOS ONE) وجريدة الوسط (صوت ليبيا الدولي)، 15– ابريل.2023م.

(10)–مصلحة الخرائط سنة 1962، الخريطة الطبوغرافية للخمس اللوحة2 رقم 119 II، حدثت سنة 1979بواسطة شركة بوليسرفس.