الأخطار المرتبطة بتغير خط الساحل في منطقة جدة

إعداد

إيمان عواد مرزوق الحافظي

دكتوراه في الجيومورفولوجيا

جامعة الإمام عبد الرحمن بن فيصل

كلية الآداب للبنات

مستخلص:

يتناول هذا البحث دراسة آثار تعرض خط الشاطئ في الساحل الشرقي للبحر الأحمر أمام سواحل مدينة جدة لتغيرات نتج معظمها من التدخلات البشرية؛ وذلك من خلال دراسة الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة، والتغيرات الجيومورفولوجية التى تعرض لها خط الشاطئ، والآثار الجيومورفولوجية الناتجة عن ذلك التغير.

وقد اعتمدت الباحثة في دراستها لهذه التغيرات علي المقارنة بين المرئيات الفضائية لأعوام (١٩٨٠ –٢٠١٧) لتحديد التغيرات التي تعرض لها خط الشاطئ. كما اعتمدت على الخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة، بالإضافة إلى الدراسة الميدانية بهدف التحقق من مناطق التغير وتحديد مواقعها، وقياس بعض مناطق التغير ميدانيا والتقاط الصور الفوتوغرافية لتلك المناطق.

الكلمات الدالة: الجيومورفولوجية –*أخطار – خط الساحلالخصائص الطبيعية–جدة* –.

الاستشهاد المرجعي:

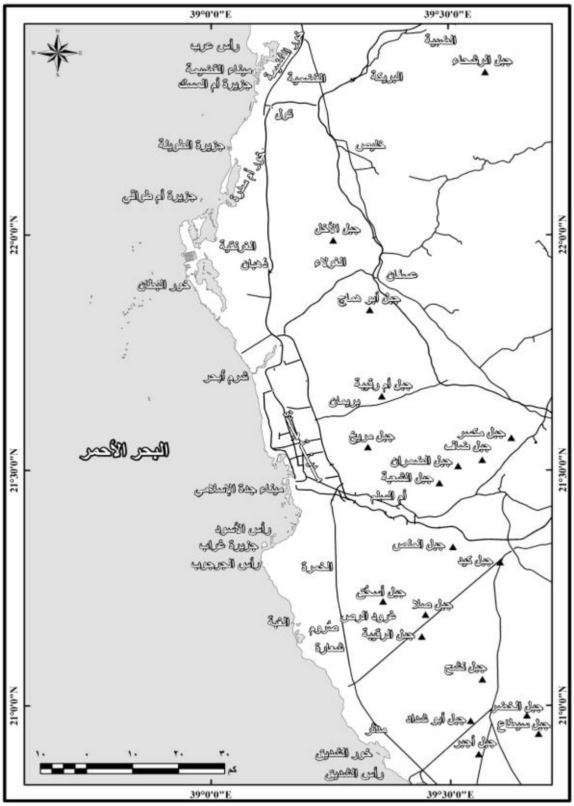
إيمان عواد مرزوق الحافظي (٢٠١٧). **الأخطار المرتبطة بتغيير خط الساحل فى منطقة جدة.** *ـ حولية كلية الآداب. جامعة بني سويف. ـ مج ٦. ـ ص ص.* **٤٨٩-٥٢٥**

مقدمة :

تعد تغيرات خط الشاطئ أحد المشكلات الجيومورفولوجية الخطيرة التي تتعرض لها المناطق الساحلية، خاصة في مناطق الاستقرار البشري وأماكن النشاط السياحي والتي قد تؤدي إلي تغير منظومة العمل الجيومورفولوجي في المنطقة. وتقع منطقة الدراسة علي الساحل الشرقي للبحر الأحمر أمام سواحل مدينة جدة، شكل (١)، حيث تمتد بين التقاء دائرة عرض ٥١,٦٢٦" ٥٠' ٢٠º مع خط طول ٤٥,٦٣٣" ٢٣' ٣٩º في الجنوب، حتى التقاء دائرة عرض ٤٥,٤٥" ٢٥' ٢٢º مع خط طول ٥٧,١٥٢" ٤' ٣٩º في الشمال. كما أنها تمتد جغرافيا فيما بين رأس الشديق جنوب مدينة جدة في الجنوب وبين رأس عرب شمال مدينة جدة في الشمال.

وتتمثل إشكالية هذا البحث في تعرض خط الشاطئ في منطقة الدراسة لتغيرات واضحة نتج معظمها بسبب التدخلات البشرية بهدف إقامة المنشآت العمرانية والسياحية والموانئ وغيرها مما ترتب عليه إحداث تغيرات فيه تأثرت به العديد من الظاهرات الجيومورفولوجية المنتشرة أمام سواحل المنطقة. وتهدف هذه الدراسة إلي ما يلي:

١. تحديد الملامح الطبيعية العامة للمنطقة .
٢. تحديد المناطق التي تعرضت لعمليات التغير في خط الشاطئ.
٣. تحديد العوامل المسئولة عن حدوث التغير في خط الشاطئ وتقييم الآثار المترتبة علي ذلك وصياغة توصيات لحل تلك المشكلة.



شكل (١) الموقع العام لمنطقة الدراسة

اعتمدت الباحثة في دراسة تغيرات خط الشاطئ علي المقارنة بين المرئيات الفضائية لأعوام (١٩٨٠ –٢٠١٧) لتحديد التغيرات التي تعرض لها. ومن خلال دراسة تلك الصور وتفسيرها تبين حدوث تغير في خط الشاطئ نتج عن تضافر مجموعة من العوامل المختلفة. كما اعتمدت الباحثة أيضا علي الخرائط الطبوغرافية لمنطقة الدراسة مقياس رسم ١ : ٥٠,٠٠٠ وعددها ١٢ لوحة من إنتاج وزارة البترول والثروة المعدنية بالمملكة. كذلك اعتمدت علي الدراسة الميدانية بهدف التحقق من مناطق التغير وتحديد مواقعها، وقياس بعض مناطق التغير ميدانيا و

التقاط الصور الفوتوغرافية لمناطق التغير. وسوف تدرس الباحثة تغير خط الشاطئ في منطقة الدراسة من خلال النقاط التالية :

أولا : الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة .

ثانياً : التغيرات الجيومورفولوجية في خط الشاطئ.

ثالثاً : الآثار الجيومورفولوجية الناتجة عن تغير خط الشاطئ.

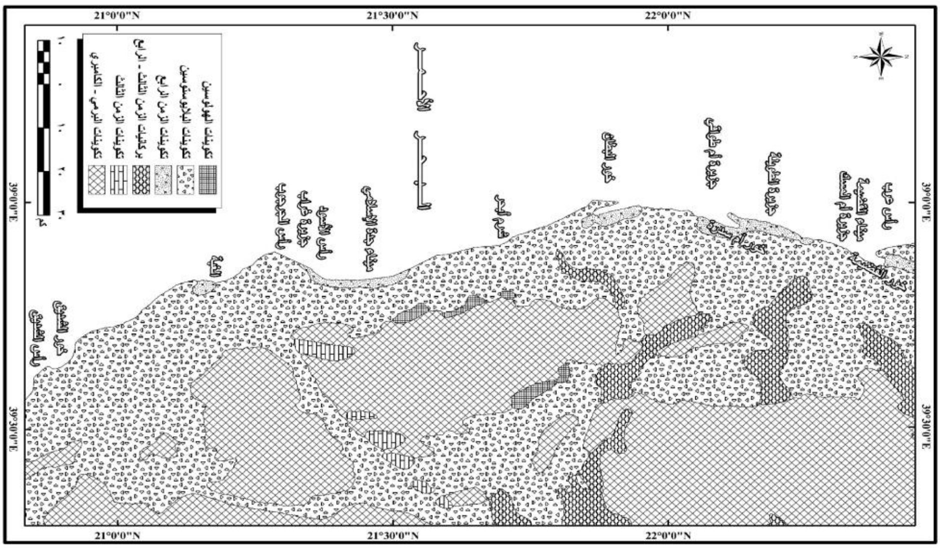
رابعاً : الخاتمة والتوصيات.

أولاً:- الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة:

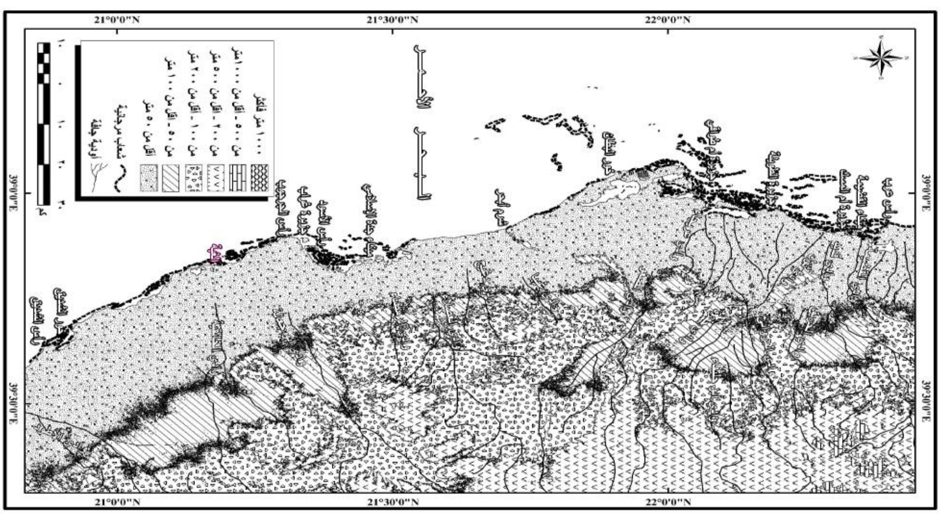
١. جيولوجية منطقة الدراسة:

ساهم موقع منطقة الدراسة في سيادة أنواع بعينها من التكوينات الجيولوجية، حيث أن موقع المنطقة بين الحافة الجبلية لجبال السروات في الشرق والبحر الأحمر وسهله الساحلي في الغرب أدي إلي انتشار التكوينات الجيولوجية التي تعود إلي الزمن الجيولوجي الأول والتي تغطي الحافة الجبلية والممثلة هنا في تكوينات العصرين البرمي والكامبري بنسبة ٤٣% من جملة مساحة المنطقة، شكل (٢). كذلك انتشرت التكوينات الجيولوجية التي تعود الي عصر البلايستوسين والممثلة هنا في الرواسب الرملية والحصوية التي تمتد علي طول السهل الساحلي والتي تغطي قرابة ٤٨% من جملة مساحة المنطقة. ولا شك في أن النشأة الصدعية للمنطقة ككل والتي نتج عنها ثورانات بركانية في فترات متعددة قد ساهمت أيضا في انتشار بعض التكوينات الممثلة في الطفوح البركانية خلال الزمن الجيولوجي الثالث والتي تغطي نحو ٦,٢% من مساحة المنطقة. كذلك تنتشر بعض التكوينات التي تعود لبعض عصور

الزمن الثالث الأخرى وكذلك الزمن الجيولوجي الرابع والتي تشكل نحو ٢,٤% من مساحة المنطقة، فيما تظهر بعض التكوينات التي ترجع الي فترة الهولوسين والممثلة في رواسب قيعان الأودية والتجمعات الرملية شرق المنطقة والتي تغطي نحو ٠,٤% من مساحة المنطقة.



شكل (٢) الخصائص الجيولوجية في منطقة الدراسة



شكل (٣) الخصائص التضاريسية في منطقة الدراسة

٢. طبوغرافية المنطقة:

اتسمت طبيعة سطح الأرض المنطقة بالسهلية والانبساط في قطاعات والتضرس والارتفاع في القطاعات أخري. وتغطي المناطق التي يقل ارتفاعها عن ٥٠م نحو ٣٥% من مساحة المنطقة، والتي تتسع في الجنوب والشمال وتضيق في المنطقة الوسطي، شكل (٣). وفي الشرق يظهر نطاق التلال المنعزلة والتي انفصلت عن الحافة التي تتراجع ناحية الشرق بفعل عوامل التعرية المختلفة، وقد بلغت نسبة المنطقة التي يتراوح ارتفاعها بين ٥٠ -٢٠٠م نحو ٤٤%. وفي الشرق تظهر بدايات جبل البحر الأحمر والتي تغطي حوالي ٢٨,٧% من مساحة المنطقة. ويتقطع سطح المنطقة بالعديد من الأودية التي تنحدر من النطاق الجبلي في الشرق، مثل أودية الأطود والخانقية في الجنوب و أودية الرمضاء والعصلاء في الوسط وأودية قديد والخريق وثول في الشمال. وتشرف المنطقة الساحلية علي البحر في بعض المواضع بشواطئ مرتفعة ومدرجات بحرية كما في منطقة خور أم سدرة ورأس عرب في الشمال، وفي منطقة رأس الشديق في الجنوب، حيث يصل ارتفاع بعض الجروف البحرية خاصة في القطاع الشمالي الي نحو ٢٥٠م، بينما يصل الي ٧٣م في النطاق الجنوبي. ويمتد أمام سواحل المنطقة حزام من الشعاب المرجانية والتي تتشكل علي هيئة أطر مرجانية أمام المنطقة الساحلية وبقع مرجانية في المناطق الداخلية، حيث تظهر بوضوح في مناطق الخلجان الضحلة.

٣. مناخ منطقة الدراسة:

ساهم كل من موقع مدينة جدة الفلكي والجغرافي وكذلك خصائص المنطقة التضاريسية بشكل كبير في الظروف المناخية السائدة في المنطقة (يوسف فايد، ١٩٨٣، ٢٠٢-٢٠٥)، والجدول (١) يوضح ملخص لبعض العناصر المناخية في مدينة جدة والذي يتضح منه ما يلي:

أ. الحرارة : بلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة في مدينة جدة حوالي ٢٨,٧ درجة، يرتفع هذا المتوسط في فصل الصيف حيث بلغ نحو ٣٤,٤ درجة في شهر يوليو، بينما ينخفض في فصل الشتاء ليصل الي ٢٣,٧درجة في شهر يناير. وقد بلغ المتوسط السنوي لدرجة الحرارة العظمي نحو ٣٤,٥درجة، أما درجة الحرارة الصغرى فقد بلغ متوسطها السنوي نحو ٢٢,٩درجة.

ب. الرطوبة : بلغ المتوسط السنوي للرطوبة النسبية في منطقة الدراسة نحو ٥٧,٣%، حيث ترتفع هذه المعدلات في فصل الشتاء لتصل الي ٦٥% في شهر يناير، كذلك بلغت نحو ٦٦% في شهر أكتوبر، بينما تنفض في فصل الصيف لتصل إلي ٥٠% في شهر يوليو.

ج. الرياح : تعد الرياح الشمالية الغربية هي الرياح السائدة في منطقة مدينة جدة تليها الرياح الغربية، وتعد الرياح الشمالية الغربية رياح خفيفة معتدلة السرعة معظم أيام السنة، حيث تنشط لفترات بعد مرور الجبهات الهوائية الباردة في فصل الشتاء. وفي بعض الأحيان تهب رياح جنوبية خلال فصل الربيع والخريف بتأثير منخفض السودان الحراري، يصاحبها عادة ارتفاع درجات الحرارة والرطوبة، (شريفة بنت هيازع، ٢٠١١ ، ١١٩).

جدول (١) ملخص العناصر المناخية في مدينة جدة عام ٢٠١١م.

الشهور	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليه	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط
درجة الحرارة العظمى	٢٨,٤	٣٠,٥	٣١,٧	٣٣,٩	٣٦,٢	٣٧,٢	٤٠,٨	٣٨,٦	٣٧,٨	٣٦,١	٣٢	٣١,١	٣٤,٥
درجة الحرارة الصغرى	١٨,٩	١٨,٧	٢٠,٥	٢٢,٣	٢٤	٢٥,٣	٢٧,٩	٢٨,٣	٢٥,٦	٢٤,١	٢٠,١	١٩,٥	٢٢,٩
المتوسط الحرارى الشهري	٢٣,٧	٢٤,٦	٢٦,١	٢٨,١	٣٠,١	٣١,٣	٣٤,٤	٣٣,٥	٣١,٧	٣٠,١	٢٦,١	٢٥,٣	٢٨,٧
الرطوبة النسبية (%)	٦٥	٦٢	٥٦	٥٤	٥٣	٥٦	٥٠	٥٥	٥٥	٦٦	٥٦	٥٩	٥٧,٣
المطر (مم)	٧٥,٩	٠	١	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٤,٦	٠	٦,٨

المصدر : الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، ٢٠١١م.

د. المطر : بلغ المتوسط السنوي لكمية المطر الساقطة علي منطقة الدراسة حوالي ٦,٨مم، في حين بلغ المجموع السنوي لكمية المطر الساقطة حوالي ٨١,٥مم يسقط حوالي ٩٣,١% منهم في فصل الشتاء و ٥,٦% في فصل الخريف و ١,٣% في فصل الربيع. ويتميز مطر المنطقة بأنه شحيح يسقط علي هيئة زخات مصحوبة بالعواصف الرعدية، ويبلغ عدد الأيام الممطرة حوالي ١٤ يوم ٧٨,٦% منها في شهر يناير و ١٤,٣% في شهر نوفمبر و ٧,١% في شهر مارس.

٤. الأمواج:

من أهم عوامل التشكيل البحري في المناطق الساحلية والتي ينتج عنها نحت السواحل وتراجعها، غير أن هذا الدور يختلف أمام سواحل المنطقة، حيث تظهر قوة الموجة وطاقتها في نطاقات تبعد عن الساحل بمسافات تتراوح بين ٢٢٠-٩٠٠م وفي بعض الأحيان تصل الي ١,٥كم حيث نطاق تكسير الموجة. ويرجع ذلك الي ضحولة المياه أمام سواحل المنطقة، مما يؤدي الي تغيير الأمواج لاتجاهاتها بسبب احتكاك مدراتها بالقاع الضحل فيؤدي ذلك الي تناقص سرعتها وبالتالي تكسرها فلا تأتي بطاقتها الي الساحل. فضلا عن اتساع الرصيف البحري الذي قلل من قوة الموجة، كما

يمتد حاجزاً مرجانياً أمام سواحل المنطقة يشكل حائط صد لتكسر الموجة علي جانبه المواجه للبحر ومن ثم تفادي تأثيرها الهدام في معظم المنطقة. ومن ثم تتسم المنطقة بهدوء أمواجها وخلوها من الأمواج العالية، حيث تراوح المتوسط السنوي لارتفاع الأمواج بين ٠,٧٥-١,٧٥م، (الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة، ٢٠١٧م)، وبالتالي تقع سواحلها ضمن السواحل منخفضة الأمواج حسب تصنيف بيسك(Pethick،١٩٨٤، ١٩٥.)

٥. المد والجزر:

هي ظاهرة محلية في البحر الأحمر الذي يتأثر بالموجات المدية القادمة من المحيط الهندي عبر باب المندب، حيث تنتشر شمالا لتصل إلي أقصي الشمال حيث خليجي السويس و العقبة ثم تعود إلي الجنوب في صورة أمواج مرتدة ، (إيمان عبد الحميد ، ٢٠١٠ ، ٧٢). وقد ساهمت في تشجيع الإنسان علي ردم البحر، فالحركة الرأسية لمياه البحر أدت الي انكشاف مساحات كبيرة من الرصيف البحري في فترات الجزر التي تتكرر في اليوم مرتين، مما شجع علي ردم مسطحات المد التي تظهر أثناء حدوث الجزر . كذلك ساهمت عملية تكرار المد والجزر الي سيادة عملية التجوية المرتبطة بتتابع البلل والجفاف التي أثرت بشكل واضح في زيادة عمليات التحلل أثناء المد والتفكك أثناء الجزر. و قد بلغ المتوسط السنوي للمد في منطقة الدراسة حوالي ٥٩,٣٨سم، في حين بلغ المتوسط السنوي لمعدلات الجزر في منطقة الدراسة حوالي -٢٧,٧٨سم، (الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة، ٢٠١٧م).

٦. التيارات البحرية:

أ. التيارات الطولية : يعرف بتيارات الدفع، وهي تعتمد في حركتها علي اتجاه الرياح السائدة ففي فصل الصيف تسود الرياح الشمالية الغربية وبالتالي تتجه تلك التيارات من الشمال إلي الجنوب، ويتميز هذا التيار بضعف سرعته والتي يبلغ متوسطها ٧٠سم/ثانية، (كريم مصلح صالح ، ١٩٩١ ، ٢٢٧)، أما في الشتاء فتتجه من الجنوب إلي الشمال معتمدة علي دفع الرياح الجنوبية الغربية السائدة لها .

ب. التيارات العرضية : تعرف بتيارات السحب، حيث تعتمد علي الأمواج الشاطئية التي تربطها بها علاقة طردية حيث أن زيادة قوة الأمواج تؤدي إلي زيادة في قوتها والتي تبلغ أقصاها أثناء أمواج العواصف حيث بلغ متوسطها ٨,٥كم/ساعة، (حمدينه عبد القادر، ١٩٩٣، ٩١). وتتسم بتأثيرها المحدود علي الشاطئ حيث تتكسر علي الأطر المرجانية قبل وصولها إلي الساحل، (كريم مصلح صالح ، ١٩٩٥، ٢٢٠).

ج. التيارات المدية : وهي تنتج عن عمليتي تتابع المد والجزر ومن ثم فان تأثير هذه التيارات مؤقت مرتبط بالأثر الذي يحدثه المد والجزر.

٧. الشعاب المرجانية:

وهي صخور جيرية من أصل عضوي بنيت بواسطة كائنات بحرية دقيقة أهمها الحيوان المرجاني، حيث تمتد بشكل موازٍ لخط الساحل، وتبعد عن خط الشاطئ مسافة تتراوح بين ٢٢٧م شمال شرم أبحر وبين ١,٢كم شمال رأس الجرجوب. وقد بلغ إجمالي أطوال المراجين أمام سواحل منطقة الدراسة حوالي ٩٥٩,٢كم، وهي تتنوع بين ثلاثة أشكال هي الأطر المرجانية وهي أبسطها وأكثرها انتشاراً وتبدوا كرصيف مرجاني يظهر أثناء الجزر

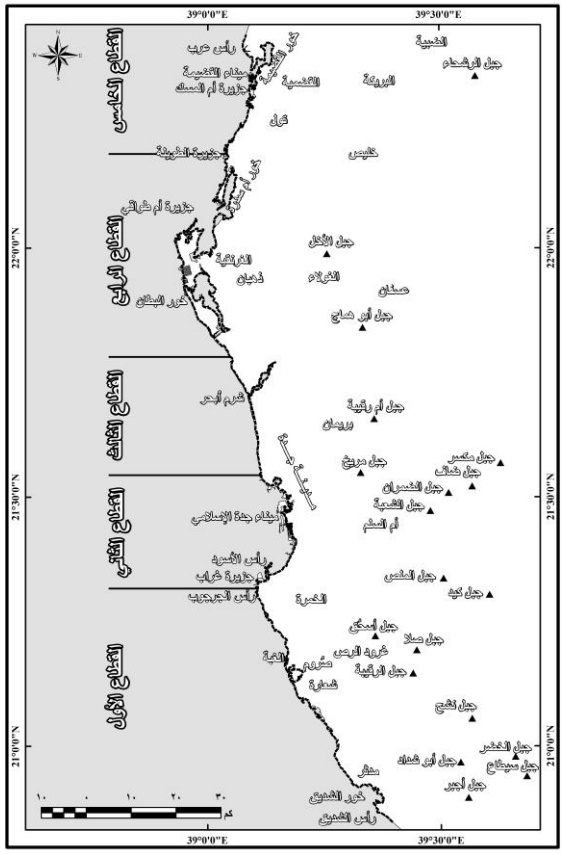
يشبه الأرصفة الشاطئية وتتميز بالنمو أفقياً ورأسياً. والثاني يتمثل في الحواجز المرجانية والتي تمتد بعيداً عن خط الشاطئ لمسافة تصل إلي حوالي ٩٠٠م تفصله عنه نطاقات متباينة الاتساع، وتنمو خلفها الأطر المرجانية. والثالث يتمثل في البقع المرجانية و هي أقلها انتشاراً وتبدوا علي هيئة بقع بيضاوية أو شبه دائرية الشكل.

ثانيا : التغيرات الجيومورفولوجية في خط الساحل:

اعتمدت الباحثة علي صور الأقمار الصناعية للقمر الصناعي الأمريكي Landsat في دراسة تغيرات خط الشاطئ خلال الفترة بين عامي ١٩٨٠-٢٠١٧م، وذلك مقارنة صور القمر Landst٨ (OLI) عام ٢٠١٧م و Landst٣(MSS) عام ١٩٨٠م، وحساب مقدار التغير في خط الشاطئ. وقد تم تقسيم ساحل المنطقة الي خمسة قطاعات كما يلي:

١. القطاع الأول : يمتد في الجزء الجنوبي من المنطقة بين رأس الشديق في الجنوب ورأس الجرجوب في الشمال، ويبلغ طوله حوالي ٩٥,٦كم بنسبة ١١,٩% من جملة طول ساحل المنطقة، ويأخذ هذا القطاع اتجاه جنوبي شرقي شمالي غربي، شكل (٤) .
٢. القطاع الثاني: يمتد من رأس الجرجوب جنوباً حتى رأس السلام شمالاً، ويبلغ طول هذا القطاع ١٢٩,٢كم بنسبة ١٦,١% من طول الساحل، ويأخذ هذا القطاع اتجاه عام جنوبي غربي شمالي شرقي

٣. القطاع الثالث : يمتد بين رأس السلام جنوباً و شمال شرم أبحر شمالاً، ويبلغ طوله١٦٤كم بنسبة ٢٠,٥% ويأخذ اتجاه عام من جنوبي شرقي شمالي غربي.



شكل (٤) قطاعات خط الشاطئ في منطقة الدراسة

٤. القطاع الرابع: يمتد بين شمال أبحر في الجنوب و جزيرة الطويلة في الشمال، ويبلغ طوله ٣١١,٥كم بنسبة ٣٨,٩%، ويأخذ اتجاه عام جنوبي غربي شمالي شرقي.

٥. القطاع الخامس: يمتد بين جزيرة الطويلة في الجنوب ورأس عرب في الشمال، ويبلغ طوله نحو١٠١,١كم بنسبة ١٢,٦% ويمتد في اتجاه عام من الجنوب الغربي الي الشمال الشرقي.

وفيما يلي عرض لتغيرات خط الشاطئ في منطقة الدراسة:

١. تغير طول خط الشاطئ :

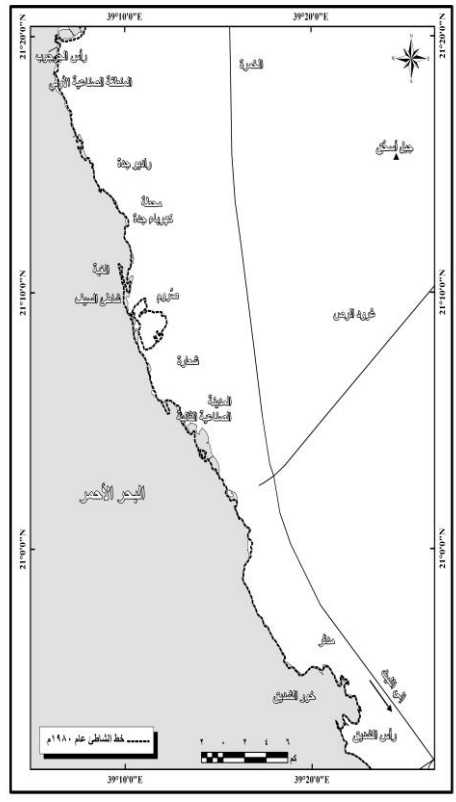
من خلال دراسة صور الأقمار الصناعية وتحليل بياناتها يتضح تغير طول خط شاطئ منطقة الدراسة بشكل واضح علي مستوي المنطقة ككل وعلي مستوي القطاعات ككل، حيث ارتبط هذا التغير بالعديد من العوامل الطبيعية والبشرية التي ساهمت في ذلك التغير والذي سيتم دراسته بالتفصيل. الجدول(٢) يوضح تغير طول خط الشاطئ في المنطقة والذي يتضح منه تغير طول خط شاطئ المنطقة حيث زاد من ٤٨٩,٢كم عام ١٩٨٠م ليصل الي ٨٠١,٤كم عام ٢٠١٧م بنسبة تغير بلغت ١,٧%. وفيما يلي عرض لتغير طول خط الشاطئ في قطاعات منطقة الدراسة :

أ. القطاع الأول : بلغ طوله ٩٤,٢كم عام ١٩٨٠ بنسبة ١٩,٢%، ارتفع ليصل الي ٩٥,٦كم بنسبة ١١,٩% عام ٢٠١٧م بنسبة تغير بلغت ٠,٠٤% وبالتالي فهو اقل القطاعات من حيث تغير طول خط الشاطئ، ويرجع ذلك لقلة الاستخدامات البشرية في هذا القطاع الذي يمثل الجزء الجنوبي من مدينة جدة والمنطقة الانتقالية بينها وبين مدينة الليث جنوبا، حيث اقتصر التغير هنا علي ناتج العوامل الطبيعية مثل الأمواج والتيارات البحرية وتوزيع الشعاب المرجانية وغيرها، شكل (٥).

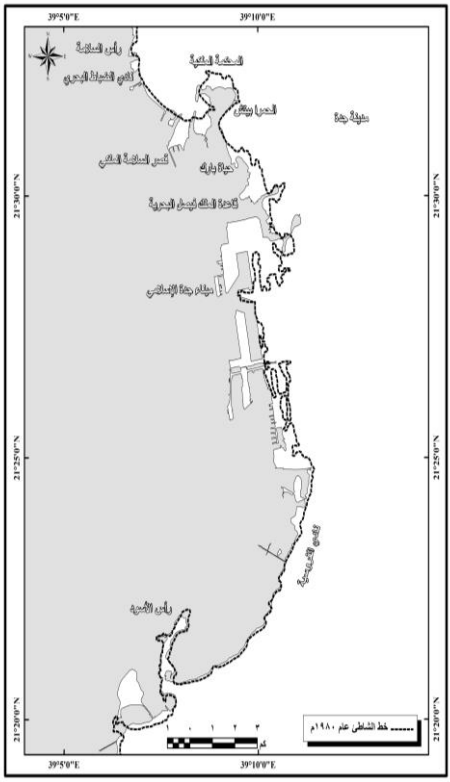
ب. القطاع الثاني : بلغ طوله عام ١٩٨٠م ٧٦,١كم بنسبة ١٥,٦%، أرتفع ليصل الي ١٢٩,٢كم بنسبة ١٦,١%، وبنسبة تغير بلغت ١,٩%، وذلك بسبب إنشاء

العديد من أرصفة الشحن في ميناء جدة الإسلامي ومراسي نادي الفروسية جنوب الميناء والتي نتج عنها ردم أجزاء كبيرة من المنطقة الساحلية وتغير معها طول خط الشاطئ وكذلك تعرجه واتجاهه، شكل (٦).

ج. القطاع الثالث : بلغ طوله ٥٠كم عام ١٩٨٠م بنسبة ١٠,٢%، ارتفع ليصل الي ١٦٤كم عام ٢٠١٧م بنسبة ٢٠,٥%، وبنسبة تغير ٦,٢% وهو أكبر القطاعات تغيرا في المنطقة بسبب انتشار الاستخدامات السياحية والعمرانية خاصة في منطقة شرم أبحر وشمالها وجنوبها والتي تعد أكثر أجزاء المدينة تطورا ونموا، شكل (٧)، والتي ترتب عليها ردم المنطقة الساحلية وبالتالي زيادة معدلات تعرج خط الشاطئ وطوله.



شكل (٥) تغيرات خط الشاطئ في القطاع الأول



شكل (٦) تغيرات خط الشاطئ في القطاع الثاني

جدول (٢) تغيرات أطوال خط الشاطئ في منطقة الدراسة خلال الفترة (١٩٨٠- ٢٠١٧م)

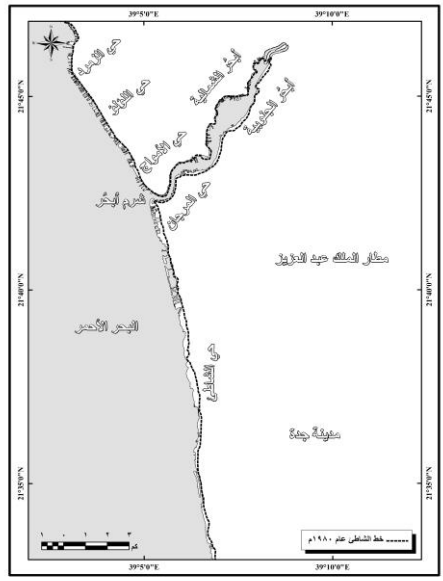
	طول القطاع عام ١٩٨٠م	(٪)	طول القطاع عام ٢٠١٧م	(٪)	نسبة التغير (٪)
القطاع الأول	٩٤,٢	١٩,٢	٩٥,٦	١١,٩	٠,٠٤
القطاع الثانى	٧٦,١	١٥,٦	١٢٩,٢	١٦,١	١,٩
القطاع الثالث	٥٠	١٠,٢	١٦٤	٢٠,٥	٦,٢
القطاع الرابع	١٨٤,٨	٣٧,٨	٣١١,٥	٣٨,٩	١,٩
القطاع الخامس	٨٤,١	١٧,٢	١٠١,١	١٢,٦	٠,٥
الإجمالى	٤٨٩,٢	١٠٠	٨٠١,٤	١٠٠	١,٧

المصدر من عمل الباحثة اعتمادا على تحليل صور الأقمار الصناعية والخرائط الطبوغرافية، تم قياس الأطوال باستخدام برنامج Arc GIS 10.3.

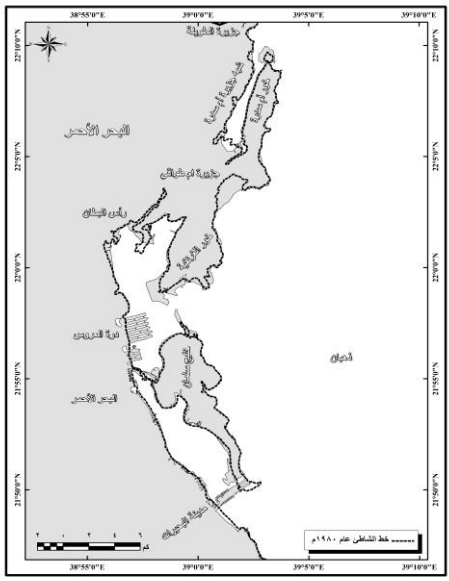
د. القطاع الرابع : بلغ طوله ١٨٤,٨كم عام ١٩٨٠م بنسبة ٣٧,٨%، ارتفع ليصل الي ٣١١,٥كم عام ٢٠١٧م بنسبة ٣٨,٩%، بنسبة تغير بلغت ١,٩%، ويرجع ذلك انتشار الاستخدامات البشرية الكثيفة جنوبه والتي تمثل امتداد الأنشطة العمرانية والسياحية شمال المدينة، شكل(٨).

٥. القطاع الخامس: بلغ طوله عام ١٩٨٠م حوالي ٨٤,١كم بنسبة ١٧,٢%، ارتفع ليصل الي ١٠١,١كم بنسبة ١٢,٦%، بنسبة تغير بلغت ٠,٥%، ويرجع ذلك الي قلة الاستخدامات البشرية علي طوله ومن ثم خضعت تلك التغيرات لما أفرزته العوامل الطبيعة كالأمواج والتيارات البحرية ومورفولوجية المنطقة الساحلية وغيرها، شكل(٩).

بعد العرض السابق لتغير طول خط الشاطئ يتضح انه تعرض لعملية تغير نتج عنها تغير في الظاهرات الجيومورفولوجية به، حيث تحولت الشواطئ الرملية والألسنة البحرية التي كانت تمثل السمة الغالبة للظاهرات الجيومورفولوجية إلي السنة صناعية استخدمت فيها مواد البناء المختلفة وفقدت الشواطئ الرملية سمتها من كونها طبيعية الي شواطئ من صنع الإنسان، مما أثر في جيومورفولوجية المنطقة وظاهرتها المختلفة.



شكل (٧) تغيرات خط الشاطئ في القطاع الثالث



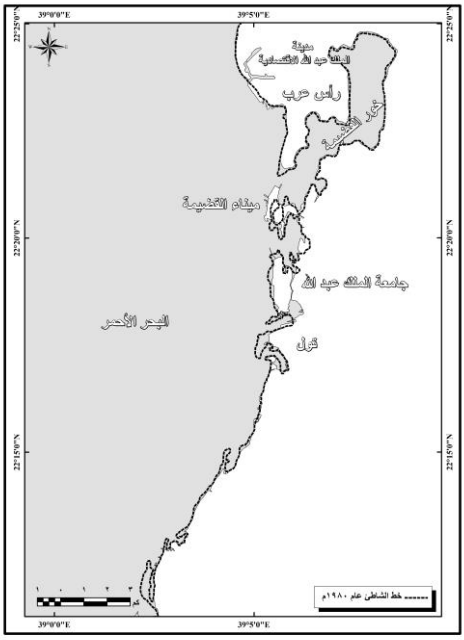
شكل (٨) تغيرات خط الشاطئ في القطاع الرابع

٢. تعرج خط الشاطئ :

يوضح الجدول رقم (٣) تعرج خط شاطئ منطقة الدراسة، والذي يتضح منه ما يلي:

أ. بلغ معدل تعرج خط الشاطئ عام ١٩٨٠م حوالي ١,١١، ارتفع ليصل الي ١,٣٩ عام ٢٠١٧م، وهذا دليل علي حدوث تغير في كل من اتجاه خط الشاطئ وطوله بسبب العوامل الطبيعية والتدخلات البشرية.

ب. يلاحظ ارتفاع التعرج في القطاع الثالث، وذلك لكثافة الأنشطة البشرية المقامة عليه خاصة الأنشطة السياحية التي غيرت اتجاه خط الشاطئ وطوله عن



طريق إنشاء الألسنة الصناعية ومد مراسي المراكب وأرصفة الحماية وغيرها من التعديات علي المنطقة الشاطئية.

ج. سجلت القطاعات رقم (١ ، ٢، ٥) أقل معدلات التعرج بالمنطقة علي الترتيب، وهي قطاعات بعيدة عن مناطق الأنشطة البشرية عدا القطاع الثاني، أو أنها علي أطراف الاستخدامات كما في القطاعين الأول والخامس، والأمر نفسه ينسحب علي القطاع الرابع.

جدول رقم (٣) التغير في طول خط الشاطئ ومعدل تعرجه بمنطقة الدراسة

القطاع	١٩٨٠			٢٠١٧		
	الطول الفعلى	الطول المستقيم	معدل التعرج	الطول الفعلى	الطول المستقيم	معدل التعرج
القطاع الأول	٩٤,٢	٨٦,٣	١,٠٩	٩٥,٦	٨٢,٣	١,١٦
القطاع الثانى	٧٦,١	٦٦,٧	١,١٤	١٢٩,٢	١٠٦,٨	١,٢١
القطاع الثالث	٥٠	٤٧,٥	١,٠٥	١٦٤	٧٤,١	٢,٢١
القطاع الرابع	١٨٤,٨	١٧٠,٨	١,٠٨	٣١١,٥	٢٣٥,٩	١,٣٢
القطاع الخامس	٨٤,١	٦٧,٥	١,٢٥	١٠١,١	٧٩,١	١,٢٨
الإجمالى	٤٨٩,٢	٤٣٨,٨	١,١١	٨٠١,٤	٥٧٨,٢	١,٣٩

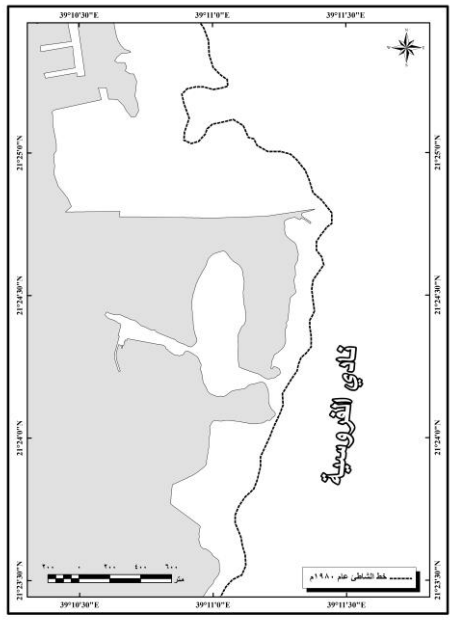
المصدر من عمل الباحثة اعتمادا على تحليل صور الأقمار الصناعية والخرائط الطبوغرافية، تم قياس الأطوال باستخدام برنامج Arc GIS 10.3.

٣. مساحات التغير في خط الشاطئ :

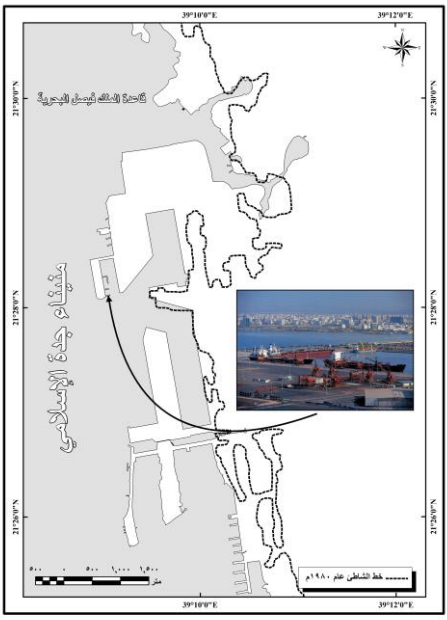
أدي التغير في طول خط الشاطئ واتجاهه إلي تقدم اليابس علي حساب البحر فيما يعرف طبيعياً بعملية الإرساب وبشرياً بعملية الردم، أو تقدم البحر علي حساب اليابس فيما يعرف طبيعيا بعملية النحت وبشريا بعملية الحفر. وبصفة عامة فإن شواطئ منطقة الدراسة قد تأثرت بالعوامل الطبيعية والبشرية في تقدم خط الشاطئ أو تراجعه، بحيث ظهر دور العوامل البشرية واضحاً في القطاعات القريبة من مناطق الاستقرار البشري، وظهر دور العوامل الطبيعية واضحا علي أطراف تلك المناطق في أطراف المنطقة الشمالية والجنوبية.

وقد أثبتت الدراسة أن شواطئ المنطقة تتميز بزيادة معدلات الردم علي معدلات الحفر، حيث بلغت المساحة التي تم ردمها خلال فترة الدراسة نحو ٣٠,٦كم٢ بمعدل ردم سنوي بلغ ٨٢٧ ألف م٢ في السنة، في حين بلغت المساحة التي تم حفرها خلال هذه الفترة حوالي ٢٦,٩كم٢ بمعدل حفر سنوي بلغ نحو ٧٢٧ ألف م٢ في السنة. والجدول رقم (٤) يوضح مساحات الحفر والردم أمام شواطئ منطقة الدراسة خلال الفترة (١٩٨٠-٢٠١٧م)، والذي يتضح من دراسة بياناته ما يلي:

أ. القطاع الأول : يتسم هذا القطاع بسيادة عملية الحفر، حيث بلغت مساحة ما تم حفره نحو ٧,٩كم٢ بنسبة ٢٩,٤% من جملة مساحة الحفر في شواطئ المنطقة وبمعدل حفر سنوي بلغ ٢٣١ ألف م٢ في السنة، في مقابل مساحة ردم بلغت حوالي ٢,٨كم٢ بنسبة ٩,١% من جملة مساحة الإرساب في المنطقة وبمعدل إرساب سنوي بلغ حوالي ٧٦ ألف م٢ في السنة. ويرجع ذلك لبعد القطاع عن مناطق الاستقرار البشري، ومن ثم تأثر القطاع في حفره وردمه بالعوامل الطبيعية بنسبة كبيرة إلا في بعض مواضع المنشآت البشرية المتناثرة مثل محطة كهرباء جدة أو منقطة سقالة الكلبة جنوب رأس الجرجوب. أما ما دون ذلك فهو ناتج عن عمليات النحت والإرساب البحري خاصة وأن خط الشاطئ يمتد بشكل عمودي علي اتجاه الرياح السائدة وكذلك اتجاه الأمواج، وخلو بعض قطاعاته من الأطر المرجانية التي تساعد علي تكسر الأمواج وقلة خطورتها بسبب وجود مصبات بعض الأودية الجافة هناك مثل الخانقية وأبو جعالة، إضافة الي عمق المياه الملحوظ الذي يصل الي قرابة ٢٠٠م علي بعد ٦٩٠م أمام رأس الجرجوب.



شكل (١٠) تغيرات خط الشاطئ في منطقه نادي الفروسيه



شكل (١١) تغيرات خط الشاطئ في منطقة ميناء

ب. القطاع الثاني : يعد هذا القطاع أكثر قطاعات منطقة الدراسة من حيث معدلات الردم، حيث بلغت مساحة ما تم ردمه من البحر نحو ١٤,١كم٢ بنسبة ٤٦,١% من مساحة الردم خلال فترة الدراسة وبمعدل ردم سنوي بلغ نحو الف٣٨١م٢ في السنة. ويرجع ذلك للتوسعات الكبيرة في تطوير ميناء جدة الإسلامي حيث تم ردم مساحة تقدر بحوالي ٧,٤كم٢، شكل (١١)، هذا إلي جانب عمليات الردم من قبل مشروعات نادي الفروسية وحياة بارك والحمرا بيتش والتي ردمت مساحة تقدر بنحو ١,٥كم٢ من المنطقة الشاطئية في هذا القطاع، كما قدرت المساحة التي تم ردمها من قبل مشروع قصر السلام الملكي بنحو ١,٢كم٢، كما ردم نادي الضباط البحري شمال قصر السلام الملكي نحو ٠,٤كم٢، كما قام نادي الفروسية جنوب ميناء جدة الإسلامي بردم حوالي ١,١كم٢ من المنطقة الشاطئية، شكل (١٠)

فضلا عن عمليات الردم التي تمت في منطقة المحكمة الملكية وقاعدة الملك فيصل البحرية. وقد بلغت مساحة الحفر في هذا القطاع حوالي ١,٣كم٢ بنسبة ٤,٨% من مساحة الحفر خلال فترة الدراسة وبمعدل سنوي بلغ ٣٥ ألف م٢ في السنة، وقد ظهرت معدلات الحفر بوضوح في رأس الأسود جنوب القطع حيث تم نحت ماسحة تقدر بحوالي ٠,٤كم٢، وكذلك منطقة جنوب رأس الجرجوب.

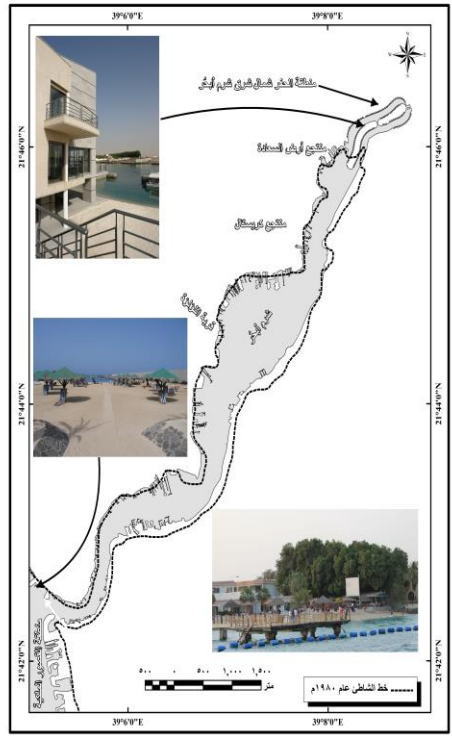
جدول رقم (٤) مساحات الحفر والردم أمام شواطئ منطقة الدراسة خلال الفترة (١٩٨٠- ٢٠١٧م)

رقم القطاع	التغير خلال الفترة (١٩٨٠ - ٢٠١٧م)					
	حفر (كم٢)	(٪)	المتوسط السنوي (ألف م٢)	ردم (كم٢)	(٪)	المتوسط السنوي (ألف م٢)
القطاع الأول	٧,٩	٢٩,٤	٢١٣	٢,٨	٩,١	٧٦
القطاع الثانى	١,٣	٤,٨	٣٥	١٤,١	٤٦,١	٣٨١
القطاع الثالث	٠,٨	٣	٢٢	٤,٨	١٥,٧	١٣٠
القطاع الرابع	١٢,٦	٤٦,٨	٣٤١	٦,٨	٢٢,٢	١٨٤
القطاع الخامس	٤,٣	١٦	١١٦	٢,١	٦,٩	٥٧
إجمالي التغير	٢٦,٩	١٠٠	٧٢٧	٣٠,٦	١٠٠	٨٢٧

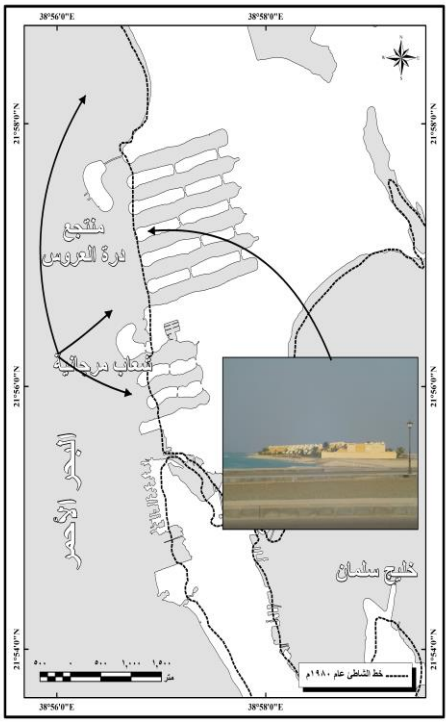
المصدر من عمل الباحثةُ اعتمادا على تحليل صور الأقمار الصناعية والخرائط الطبوغرافية، تم قياس الأطوال باستخدام برنامج Arc GIS 10.3 .

ج. القطاع الثالث : يعد هذا القطاع أقل قطاعات المنطقة من حيث مساحة الحفر والتي بلغت نحو ٠,٨كم٢ بنسبة حفر بلغت ٣,٠% خلال فترة الدراسة وبمعدل حفر سنوي بلغ حوالي ٢٢ ألف م٢ في السنة، حيث تمثلت أهم مناطق الحفر في أقصي شرق شرم أبحر حيث تم حفر مساحة ٠,٣كم٢ لإقامة جزيرة في وسط مياه الشرم، شكل (١٢)، فضلا عن عمليات الحفر التي قامت بها العديد من القرى السياحية علي الجانب الشمالي من شرم أبحر، والتي تمثلت في حفر مساحات كبيرة وتكوين أحواض سباحة داخلية بها مثل منتجع كريستال ومنتجع أرض السعادة ومنتجع قرية اللؤلؤة

وغيرها من المنتجعات السياحية. غير أن الظاهرة الأبرز في هذا القطاع هي عمليات الردم علي حساب البحر الي قامت بها العديد من القرى السياحية بهدف مد إنشاءاتها وتسهيلاتها السياحية علي حساب البحر، حيث بلغت مساحة ما تم ردمه حوالي ٤,٨كم٢ بنسبة ردم بلغت نحو ١٥,٧% وبمعدل ردم سنوي بلغ ١٣٠ ألف م٢ في السنة، فقد بلغ إجمالي ما تم ردمه في منطقة حي المرجان والشاطئ جنوب شرم أبحر حوالي ٣,٠كم٢، في حين بلغت مساحة الردم في حي أبحر الجنوبية حوالي ٠,٨كم٢، كما بلغت مساحة الردم في أبحر الشمالية وأحياء الأمواج واللؤلؤ والزمرد نحو ٠,٩كم٢ .



شكل (١٢) تغيرات خط الشاطئ في شرم ابحر



شكل (١٣) تغيرات خط الشاطئ في منطقه درة العروس

د. القطاع الرابع : يعد هذا القطاع اكبر قطاعات الحفر في منطقة الدراسة، حيث بلغت مساحة ما تم حفره حوالي ١٢,٦كم بنسبة ٤٦,٨% خلال فترة الدراسة وبمعدل حفر سنوي بلغ ٣٤١ ألف م٢ في السنة ويرجع ذلك لعمليات حفر طبيعية تعرض لها خط الشاطئ في هذا القطاع ممثلة في عمليات الحفر في شبه جزيرة الغرنقية وشبه جزيرة أم سدرة، حيث بلغت مساحة ما تم نحته فيهما حوالي ٥,٥كم٢، أما عمليات الحفر البشرية فقد تمثلت في عمليات حفر مجموعة من الأحواض المائية في مدينة البحيرات السياحية حيث تم حفر نحو ١,٣كم٢، وكذلك عمليات الحفر في قرية درة العروس السياحية حيث بلغ إجمالي ما تم حفره نحو ٢,٩كم٢ من المنطقة الشاطئية، شكل (١٣). كما بلغت المساحة التي تم ردمها من البحر في هذا القطاع حوالي ٦,٨كم٢ بنسبة ٢٢,٢% من جملة الردم خلال فترة الدراسة بمعدل ردم سنوي بلغ نحو ١٨٤ ألف م٢ في السنة، وقد بلغت مساحة الردم في منطقة خور البطان وخور الغرنقية وخليج سلمان نحو ٤,٩كم٢، وذلك جنوب القطاع.

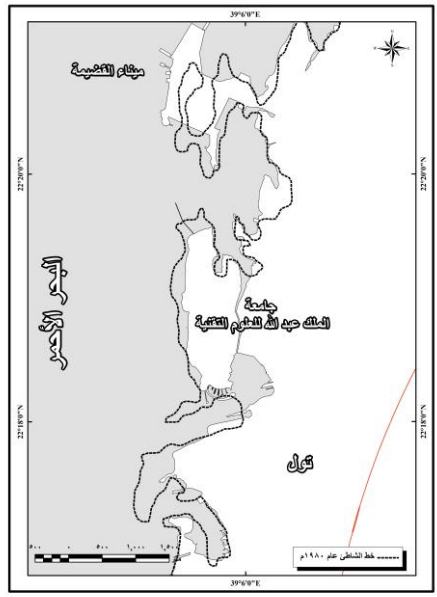
ه. القطاع الخامس : نظرا لموقع هذا القطاع في أقصي شمال مدينة جدة حيث قلة النشطة البشرية هناك فقد سادت عمليات الحفر علي عمليات الردم، حيث بلغت مساحة ما تم حفره حوالي ٤,٣كم٢ بنسبة ١٦% من مساحة الحفر وبمعدل حفر سنوي بلغ حوالي ١١٦ ألف م٢ في السنة، وقد ظهرت مناطق الحفر بوضوح في شبه جزيرة أم المسك وذلك جنوب جامعة الملك عبد الله للعلوم التقنية، وكذلك في منطقة تول، شكل (١٤) فضلا عن حفر مدخل بحري لميناء مدينة الملك عبد الله الاقتصادية، شكل (١٥) . أما مساحات الردم فقد بلغت ٢,١كم٢ بنسبة ٦,٩% من مساحة الردم

وبمعدل ردم سنوي بلغ ٥٧ ألف م٢ في السنة، تمثل أهمها في إنشاء مجموعة من أرصفة الشحن في ميناء القضمية.

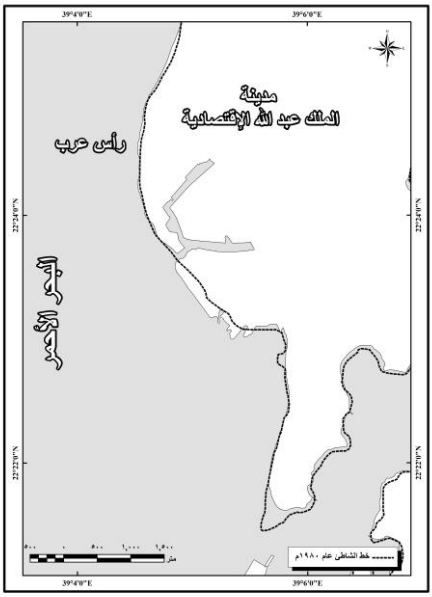
بعد العرض السابق لتغيرات طول خط الشاطئ وتعرجه ومساحات التغير فيه، يمكن تقسيم قطاعاته حسب نسبة التغير كما يلي:

١. تقسيم القطاعات حسب نسبة الحفر:

تم تقسيم القطاعات حسب معدلات الحفر الي ثلاثة أقسام كما يلي:



شكل (١٤) تغيرات خط الشاطئ في منطقه تول



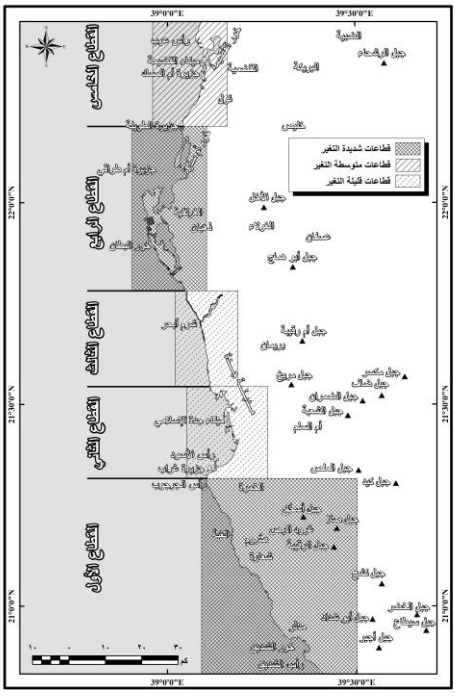
شكل (١٥) تغيرات خط الشاطئ في منطقه راس عرب

أ. قطاعات شديدة التغير : وهي تلك القطاعات التي تزيد فيها نسبة الحفر علي ٢٥% وتضم هذه الفئة القطاعين الرابع والأول وذلك بنسبة حفر بلغت حوالي (٤٦,٨ -٢٩,٤%) علي الترتيب، ويلاحظ بصفة عامة أن هذه التغيرات ترجع الي ظروف طبيعية نتيجة عملية النحت البحري في القطاع الأول والجزء الشمالي والأوسط في القطاع الرابع. كما أنها ترجع الي

ظروف بشرية في الجزء الوسط والجنوبي في القطاع الرابع والجزء الشمالي في القطاع الأول، شكل (١٦).

ب. قطاعات متوسطة التغير: وهي تلك القطاعات التي تتراوح فيها نسبة الحفر بين ١٠-٢٥% وتضم هذه الفئة القطاع الخامس وذلك بنسبة تغير بلغت نحو ١٦%، حيث تمثلت عملية الحفر في إنشاء مارينا لليخوت في منطقة تول وكذلك حفر أحواض لميناء القضمية شمال تول، هذا الي جانب عمليات النحت البحري في لسان تول وجزيرة المسك و كذلك حفر خليج الشمس في رأس عرب وذلك داخل حدود مدينة الملك عبد الله الاقتصادية علي مساحة ٠,٣كم٢.

ج. قطاعات قليلة التغير : وهي تلك القطاعات التي تقل فيها نسبة الحفر عن ١٠%، وتضم هذه الفئة القطاعين الثالث والثاني، حيث بلغت نسبة الحفر في كل منهما (٣ -٤,٨%) علي الترتيب، ويلاحظ بصفة عامة أن هذه القطاعات تقع في منطقة الاستخدامات البشرية المكثفة علي امتداد سواحل مدينة جدة، وهي نفسها القطاعات التي سجلت أعلي معدلات الردم علي حساب المنطقة الشاطئية.



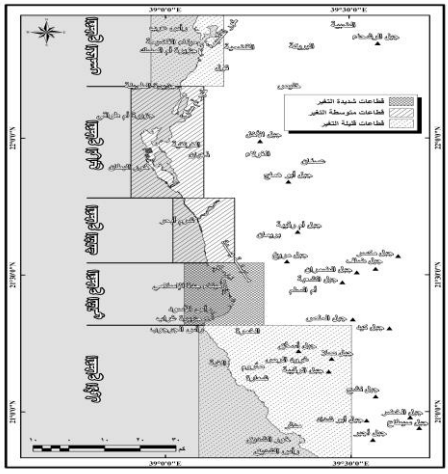
شكل (١٦) أخطار النحت في المنطقة

٢. تقسيم القطاعات حسب نسبة الردم:

تم تقسيم القطاعات حسب معدلات الردم الي ثلاثة أقسام كما يلي :

أ. قطاعات شديدة التغير : وهي تلك القطاعات التي تزيد فيها نسبة الردم علي ٢٥% وتضم هذه الفئة الثاني حيث بلغت نسبة الردم فيه ٤٦,١%، وقد تغير في هذا القطاع طول خط الشاطئ وتعرجه واتجاهاته بشكل كبير نتيجة عمليات الردم الكبيرة التي حدث فيه والتي تمثل أهمها في انشأ أرصفة الشحن المختلفة في ميناء جدة الإسلامي وكذلك عمليات الردم المختلفة في علي طول القطاع علي النحو الذي تم عرضه.

ب. قطاعات متوسطة التغير: وهي تلك القطاعات التي تتراوح فيها نسبة الردم بين ١٠-٢٥% وتضم هذه الفئة القطاعين الرابع والثالث وذلك بنسبة حفر بلغت (٢٢,٢-١٥,٧%)، وتمثل هذه القطاعات امتداد لمناطق التركز البشري علي شاطئ مدينة جدة في قطاعها الأوسط والشمالي ولعل هذا هو ما زاد من معدلات الردم علي حساب البحر، شكل (١٧).



شكل (١٧) أخطار الإرساب في المنطقة

ج. قطاعات قليلة التغير : وهي تلك القطاعات التي تقل فيها نسبة الردم عن ١٠%، وتضم هذه الفئة القطاعين الخامس والأول، حيث بلغت نسبة الردم في كل منهما (٦,٩ -٩,١%) علي الترتيب، ويلاحظ بصفة عامة أن هذه القطاعات تقع في منطقة الاستخدامات البشرية القليلة علي امتداد أطراف

مدينة جدة الشمالية والجنوبية ، وهي نفسها القطاعات التي سجلت معدلات حفر مرتفعة ومتوسطة.

وقد نتج عن تغيرات خط الشاطئ في المنطقة تغير في شكل الظاهرات الجيومورفولوجية، حيث تحول العديد منها الي ظاهرات من صنع الإنسان، وفيما يلي عرض لبعض تغيرات تلك الظاهرات:

أ. الألسنة الإرسابية: وهي عبارة عن ألسنة من الرواسب والمفتتات البحرية التي تمتد من المنطقة الشاطئية نحو البحر ، حيث تمتد موازية له وتحصر بينها وبينه بحيرة ساحلية عند تطورها وتحولها الي حواجز بحرية. وقد تحولت هذه الألسنة الي ألسنة خراسانية تمتد في البحر حتى تصل الي نطاق تكسر الموجة بعيداً عن المناطق الساحلية الضحلة، كما تحول بعضها الي طريق يربط جزيرة الطويلة التي يقع عليها المرسي الملكي بالمنطقة الشاطئية، شكل(١٨).

شكل (١٨) تغيرات خط الشاطئ في منطقة الطويلة

ب. التموجات الرملية : وهي عبارة عن تموجات رملية توجد علي القسم الأمامي من رصيف الشاطئ، حيث كانت تأخذ الشكل المستطيل أو المربع وغيرها من الأشكال المختلفة، وقد تحولت هذه التموجات الي بلاجات صناعية وتم تدميرها بنسب كبيرة أمام شواطئ المنطقة.

ج. الحافات الشاطئية: وهي عبارة عن أكوام من الرواسب البحرية التي تجمع علي شكل حواف رملية قليلة الارتفاع، حيث كانت تشكل شواطئ طبيعية رائعة، وقد تم استخدام تلك الرواسب في عمليات تغذية المنطقة الشاطئية وإنشاء البلاجات الصناعية ومن ثم تم تدميرها بشكل كبير.

د. مسطحات المد : وهي مسطحات مائية تمتد موازية للشاطئ تنتج عن حركة المد والجزر، حيث تم ردم هذه المسطحات بشكل كلي وتحويلها الي منشآت فندقية لخدمة الأغراض السياحية أمام شواطئ المنطقة.

ه. ضروس الشاطئ: وهي عبارة عن مجموعة من الرؤوس المدببة المؤلفة من مواد خشنة تفصلها خلجان وتأخذ اتجاه عاما نحو البحر، حيث تحولت هذه الظاهرة الي السنة خراسانية تستخدم للوصول للماء العميق خارج نطاق تكسر الأمواج.

و. الشعاب المرجانية: تعد من أهم الظاهرات الجيومورفولوجية تحت سطح الماء والتي تمثل بيئة ممتازة لحياة العديد من الأحياء البحرية التي تجذب رواد المناطق الساحلية ومحبي الغطس ومتابعة الأحياء البحرية، وقد تعرضت هذه الظاهرة لعمليات الردم لإنشاء تسهيلات سياحية بدلا منها، أو انه يتم حفر أجزاء منها وتشكيل حمامات بحرية صناعية علي حسابها

ثالثاً : الآثار الجيومورفولوجية لتغير خط الشاطئ:

لاشك أن التدخل البشري في البيئة البحرية ومحاولة الاستفادة منها قد أضر بشكل واضح خصائصها الطبيعية علي النحو الذي تم عرضه

الأمر الذي ترتب عليه تغير في ديناميكية العمليات البحرية السائدة، وقد ترتب علي ذلك عدداً من الآثار المختلفة يمكن عرضها علي النحو الآتي:

١. الآثار الناجمة عن تدمير الظاهرات الجيومورفولوجية:

ساهم التغير الذي انتاب خط الشاطئ وظاهراته الجيومورفولوجية المختلفة علي النحو الذي تم عرضه في تدمير هذه الظاهرات، كما ساهم أيضا في نمو ظاهرات جديدة سواء كانت طبيعية النشأة أو بشرية بفعل الإنسان. ولا شك أن التغير الذي أصاب المنطقة الشاطئية خاصة التغيرات الناتجة عن التدخلات البشرية قد أدت الي تغير توازن النظام البيئي في المنطقة والذي نتج عنه تغير مراكز التيارات المائية وما صاحبها من تغير في أنظمة النحت والإرساب السائدة في المنطقة. وقد انعكس تدمير الظاهرات الجيومورفولوجية علي الحياة الطبيعية في تلك المناطق حيث أدت الي تدهور الأحياء التي تعيش علي هذه الظاهرات أو بالقرب منها، خاصة القشريات والأحياء الدقيقة، فضلا عن الهوائم النباتية والحيوانية التي ساهمت عملية التغير في تدهورها. وقد أدت الإنشاءات المختلفة في المنطقة الشاطئية وما يصاحبها من إدخال عناصر صخرية غير موجودة في المنطقة الي تغير الترسيب المعدني في تلك المناطق، هذا الي جانب التلوث البيئي الذي أضر بعناصر المنظومة البيئية في المنطقة الشاطئية والذي نتج عن المخلفات البشرية للتجمعات العمرانية والسياحية.

٢. الآثار الناجمة عن تدمير الشعاب المرجانية:

تعد الشعاب المرجانية من البيئات الفريدة التي تقع أمام شواطئ منطقة الدراسة والتي يعيش فيها أعداد ضخمة من الكائنات الحية بهدف الحماية أو الغذاء أو التمثيل الضوئي بالنسبة للأحياء النباتية. وتمثل هذه البيئة

مصدرا مهما للأسماك، حيث تمد سكان العالم بنحو ١٠-٢٠% من الأسماك التي يتم اصطيادها، و ٢٥% من الكائنات البحرية، ويبلغ إنتاج الكيلومتر المربع من هذه الشعاب بين ١٠-٣٠طن من الأسماك سنويا، كذلك تعد هذه الشعاب من مصادر الجذب السياحي المهمة خاصة عندما تتنوع أشكالها وألوانها وتزداد كثافة التنوع البيولوجي في حيزها، كما أن الشعاب القديمة منها تمثل خزانات جيدة للبترول والغاز الطبيعي،. ومن ناحية أخرى فإن الشعاب المرجانية تمثل خط الدفاع الأول عن المنطقة الشاطئية خاصة عندما تطوق تلك المنطقة بحواجز وأطر مرجانية متصلة تتكسر عندها الأمواج وتتحول من أمواج هدامة الي أمواج بانية للشواطئ. ولعل أخطر ما في تدمير الشعاب المرجانية أنها تحتاج الي فترة زمنية طويلة جدا لتعود كما هي فهي من النظم البيئية شديدة الحساسية قليلة المقاومة، حيث أن تدمير متر مربع من المرجان يحتاج إلي ١٠٠ عام لتعويضه في ظروف معينة لنموها. وقد أكدت الدراسة علي تعرض الشعاب المرجانية في المنطقة للتدمير والتدهور في مناطق التركز البشري بشكل واضح فيما يهدد الحيلة البحرية وصناعة السياحة في تلك المناطق.

٣. الآثار الناجمة عن السلوك البشري:

تعد مدينة جدة واحدة من أهم مراكز التجمع العمراني في المملكة العربية السعودية وأكبر المدن المطلة علي شاطئ البحر الأحمر، وهي بلا شك أيضا أكبر مركز تجمع سياحي في المملكة العربية السعودية، حيث تعرف بالعاصمة الاقتصادية والسياحية للمملكة. وتعد مدينة جدة ثاني أكبر المدن في المملكة العربية السعودية من حيث عدد

السكان. حيث يبلغ عدد سكانها ٣,٤٥٦,٢٥٩ مليون نسمة حسب إحصائيات عام ٢٠١٠م، وذلك بنسبة ١٢,٦% من جملة سكان المملكة في هذا التعداد. وقد ساهم وضع المدينة السكاني والاقتصادي علي نمو الأنشطة البشرية المختلفة التي أهمها النمو العمراني للمدينة، فضلا عن النشاط السياحي، حيث لعبت هذه الأنشطة دورا بارزاً في تغير خط الشاطئ في تلك المنطقة. وقد ترتب علي جميع ما سبق تغيرات واضحة في المنطقة الشاطئية نتيجة تزايد أعداد السكان وما أعقب ذلك من توسعات عمرانية، فضلا عن الأهمية السياحية للمدينة المرتبطة بما تملكه من مقومات سياحية ترتب عليه تطور كبير في أعداد الفنادق والقرى السياحية نتيجة تزادي أعداد السياح المستمر في المدينة.

وقد تطور سكان مدينة جدة من ١٤٧ ألف نسمة عام ١٩٦٢م بنسبة ٤,٧% من جملة سكان المملكة ليصل الي ٣,٥ مليون نسمة عام ٢٠١٠م بنسبة ١٢,٦% من سكان المملكة، كما تزايدت مساحة المدينة من ٢٧,١كم٢ عام ١٩٦٤م لتصل الي ١٧٣٤,٥كم٢ عام ٢٠١٠م، كذلك تطور عدد الفنادق والتسهيلات السياحية في المدينة من ١٠ فنادق عام ١٩٦٠ ليصل الي ٨٩ فندقاً عام ٢٠٠٤م. وقد ترتب علي ما سبق تعديات كبيرة علي المنطقة الشاطئية من حفر وردم وتدمير للظاهرات الجيومورفولوجية، إلي جانب التلوث البيئي الناتج عن تلك الأنشطة وتلك التجمعات السكنية والسياحية وما ترتب عليه من آثار سلبية علي المنظومة البيئية في تلك المنطقة.

بعد العرض السابق للآثار الجيومورفولوجية لتغير خط الشاطئ في منطقة الدراسة يمكن تقسيم تلك الآثار الي ثلاثة أقسام هي كما يلي:

أ. تأثيرات شديدة الخطورة : وتتمثل في التأثيرات التي تظهر نتائجها المدمرة في فترة قصيرة، وتتمثل في عمليات ردم المنطقة الشاطئية بهدف إنشاء التجمعات السكنية والمنشآت السياحية والتي تؤدي الي تدمير الظاهرات الجيومورفولوجية والشعاب المرجانية وما يترتب علي ذلك من تغير في طول خط الشاطئ واتجاهه وتعرجه وكذلك تغير واضح في ديناميكيات العلميات البحرية في المنطقة والتي ينتج عنها تحول قطاعات النحت الي قطاعات إرساب والعكس وكذلك خلل في المنظومة البحرية.

ب. تأثيرات متوسطة الخطورة : وتتمثل في التأثيرات التي ينتج عنها أخطار في مدة زمنية متوسطة، وتتمثل في التأثيرات المرتبطة بالسلوك البشري في تلك المناطق خاصة فيما يتعلق بالتخلص من المخلفات الصلبة السائلة والتي يترتب عليها تلوث البيئة بشكل واضح.

ج. تأثيرات قليلة الخطورة : وتتمثل في التأثيرات التي تظهر نتائجها الخطيرة في فترة طويلة، وتتمثل في عمليات تحجير الشعاب المرجانية والصيد الجائر والتلوث في مناطق إنشاء المراسي و تعدد عمليات الغطس وممارسة الأنشطة السياحية البحرية .

رابعاً : الخاتمة:

من العرض السابق يتضح ما يلي:

١. ساهمت ظروف مدينة جدة الطبيعية والبشرية في تغير خط الشاطئ أمام سواحلها بشكل واضح.

٢. تعرض خط الشاطئ لتغيرات واضحة أغلبها بسبب التعديات علي البحر بالردم واستغلالها في إقامة المنشآت السياحية والعمرانية

٣. يعد القطاع الثاني والثالث أخطر قطاعات المنطقة من حيث حجم التغير في المنطقة الشاطئية وهو ترجمة للتواجد العمراني المكثف هناك.

٤. أسفرت تغير خط الشاطئ عن العديد من الآثار أهمها تدمير الظاهرات الجيومورفولوجية و ردم الشعاب المرجانية وفقدان بيئات فريدة.

٥. يعد التلوث البيئي أحد الأخطار الناتجة عن تزايد أعداد السكان والسياح وهو ما اضر بالمظهر العام في المنطقة وظاهراتها الجيومورفولوجية.

٦. ساهمت تغيرات خط الشاطئ في تغير بعض العوامل الديناميكية البحرية مثل الأمواج والتيارات البحرية والتي نتج عنها تحول مناطق النحت الي مناطق إرساب وتحول مناطق الإرساب الي مناطق نحت.

٧. تتعرض البيئة البحرية في المنطقة الي تهديد واضح ناتج عن التغيرات المرتبطة بالعوامل البشرية والتي تهدد بتدهور المنظومة البيئية.

المراجع:

١. أسامة رشاد جستنية (٢٠٠٧) : الوظيفة السكنية السياحية –دراسة حالة فنادق مدينة جدة، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، ع٤٩ ج١، القاهرة.

٢. الهيئة العامة للأرصاد الجوية وحماية البيئة (٢٠١٧): الحالة المتوقعة لموانئ البحر الأحمر. https://www.pme.gov.sa

٣. إيمان عبد الحميد محمد بهاء الدين (٢٠١٠) : السبخات في السهل الساحلي الغربي لخليج السويس باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب جامعة بنها .

٤. حمدينه عبد القادر السيد (١٩٩٣) : إقليم الساحل الشرقي لخليج السويس ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب جامعة الإسكندرية .

٥. شريفة بنت هيازع عبد الله البارقي (٢٠١١) : السلوكيات الترويحية للسياح القادمين من منطقة عسير الي محافظة جدة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة الملك عبد العزيز، جدة.

٦. عبد الله براك الحربي (٢٠١٣) : مشكلات النمو العمراني بمدينة جدة، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، ع٦٢ ج٢، القاهرة.

٧. فايدة كامل بوقري (٢٠١٢) : مستويات الراحة المناخية بمدينة جدة بالمملكة العربية السعودية، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، ع٥٩ ج١، القاهرة.

٨. كريم مصلح صالح (١٩٩١) : الحافة الجنوبية لهضبة الجلالة البحرية ، دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب جامعة عين شمس.

٩. (١٩٩٥): جيومورفولوجية الحافة الجبلية والمنطقة الساحلية فيما بين رأس الزعفرانة ورأس أبو بكر ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، قسم الجغرافيا- كلية الآداب- جامعة عين شمس.

١٠. (٢٠٠٠) : الأخطار الطبيعية علي الجانب الشرقي لوادي النيل بسوهاج، دراسة جيومورفولوجية، مجلة كلية الآداب بسوهاج، ع٢٣، إصدار خاص.

١١. مشاعل بنت محمد آل سعود (٢٠٠٤) : دراسة المشكلات البيئية في مدينة جدة في المملكة العربية السعودية وسبل مواجهتها، سلسلة دراسات جغرافية، ع١٠، الجمعية الجغرافية السعودية، الرياض.

١٢. محمد عبد الحليم نور الدين (٢٠١١) : العوامل البشرية والتغيرات الجيومورفولوجية بساحل الغردقة، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، ع٥٧ ج١، القاهرة.

١٣. وهبة حامد شلبي (٢٠١٢): أثر التدخل البشري علي جيومورفولوجية الشواطئ البحرية: دراسة حالة شاطئ مدينة بورسعيد، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، ع٦٠ ج٢، القاهرة.

١٤. يوسف عبد المجيد فايد (١٩٨٣) : مناخ مدينة جدة، مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة الملك عبد العزيز، المجلد الثاني.

١٥. Bird، E..F and Dent، O.F(١٩٦٦): Sore platforms on the south coast of new south Wales .Australian Geographer.

١٦. Bruun، P.، (١٩٥٤): coast erosion and development of beach profiles. Technical Memorandum No٤٤، Vicksburg، MS.

١٧. Pethick ،J .،(١٩٨٤) : An Introduction to Coastal Geomorphology ، Edward Arnold ،London .