حوليات آداب عين شمس المجلد ٤٧ (عدد أكتوبر – ديسمبر ٢٠١٩)
http://www.aafu.journals.ekb.eg
(دورية علمية محكمة)
جامعة عين شمس
كلية الآداب

المعوقات البيئية المتوقعة للمشاريع الكبرى المستقبلية على الساحل الشمالي لدولة الكويت

أحمد مبارك الحصم*

قسم الجغرافيا – كلية العلوم الاجتماعية – جامعة الكويت

المستخلص

تتميز بيئة الساحل الشمالي لدولة الكويت بشكل عام و ساحل خور الصبية بشكل خاص بهشاشتها و حساسيتها العالية لإقامة مشاريع تنموية كبرى، هذا ما تم إستخلاصه بعد تطبيق مؤشرات الحالة الساحلية Coastal State Indicators "CSIs" و المعتمدة من قبل الإتحاد الأوروبي ضمن الإطار الخامس (EVK3-CT-2001-0054)، كما أن خصائص بعض عناصر النظام الساحلي لخور الصبية لا تشجع على و لا تتوافق مع بعض أهداف المشاريع التنموية المزمع إقامتها خاصة الأهداف الترفيهية و الإستجمام و الملاحية بسبب طبيعة هذه العناصر كمورفولوجية الساحل و قاع الخور و خصائص تيارات المد و الجزر، كما يتضح من خلال الدراسة أن عدم الأخذ بالرأي البيئي و عدم إعداد دراسة وافية لتقييم المردود البيئي للمشاريع التنموية المستقبلية سيؤدي الى ضرر فادح ينعكس تأثيره بشكل سلبي على كل من البيئة الطبيعية و كفاءة المشاريع التنموية و التكاليف الإنشائية و الصيانة الدورية، و لقد أنتهت الدراسة الى بعض التوصيات التي من شأنها الرقي بالمشاريع التنموية المقترحة بشكل يضمن معه الحفاظ على الموارد الطبيعية للنظام الإيكولوجي لخور الصبية و عدم الإخلال بالمكاسب الاقتصادية و الاجتماعية المرجوه من هذه المشاريع.

الكلمات المفتاحية: مؤشرات الحالة الساحلية – الحماية الساحلية – المردود البيئي – المعوقات البيئية – الساحل الشمالي لدولة الكويت.

© جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة لحولية كلية الآداب - جامعة عين شمس ٢٠١٩ .

١. المقدمة:

تتميز السواحل بخصائص كثيرة تجعلها عرضه لتركيز الأنشطة البشرية المتعددة عليها، فخلال القرن الماضي تعرضت السواحل للكثير من الضغوط و التدخلات البشرية بشكل مدروس و غير مدروس مما أثر على البيئة الساحلية على المستوى العالمي، فالإنسان يعتبر السواحل من أهم المناطق المرغوب بها بالنسبة للأنشطة الإقتصادية و الصناعية و الحضرية، حيث يقطن ما يقارب ٦٠% من سكان العالم على بُعد أقل من ٥٠ كيلومتر من السواحل كما أن ١٢ مدنية من أكبر ١٥ مدنية في العالم هي مدن ساحلية (Kuntz, 2001)، و لهذا السبب تم إستغلال قطاعات هائلة من الساحل غالبيتها بشكل عشوائي و دون إعتبار لحساسية هذه القطاعات مما نتج عنه آثار سلبية كبيرة سواء على البيئة الطبيعية للسواحل أو على كفاءة الكثير من الأنشطة البشرية الساحلية.

و بناءً على تقرير New Brunswick Department of the Environment and Local (2012) Government في تقريره المعنون ب A Coastal Areas Protection Policy for New Brunswick يعلل بثلاث عوامل رئيسية سبب زيادة إهتمامنا منذ أواخر القرن المنصرم بالبيئة الساحلية تتلخص أولاً: بزيادة معرفتنا بالنظام الإيكولوجي للسواحل و عناصره و علاقاتها داخل هذا النظام بشكل كبير من خلال تطور التقنية الحديثة مما أدى إلى كشف الكثير من الغموض بالعلاقات بين عناصر النظام الإيكولوجي للسواحل، ثانياً: بالزيادة الرهيبة و الضغط الكبير على السواحل خلال النصف الثاني من القرن الماضي أدى إلى وضوح و بروز العديد من المشاكل الساحلية و التي أفضت إلى تساؤلات كثير حول مدى ملائمة الخطط العشوائية لتطوير السواحل، و أخيراً زيادة حدة ظاهرة الإحتباس الحراري و تغيير المناخ العالمي حيث أن أكثر المناطق المتوقعة تضرراً بهذه الظاهرة هي السواحل و السكان و المنشآت القريبة من الساحل، هذه العوامل الثلاث الرئيسية و غيرها من العوامل أدت إلى تساؤلات عديدة حول مستقبل العمل على تطوير البيئة الساحلية و وضع ضوابط مستقبلية و سياسات حماية لهذه البيئة الحساسة.

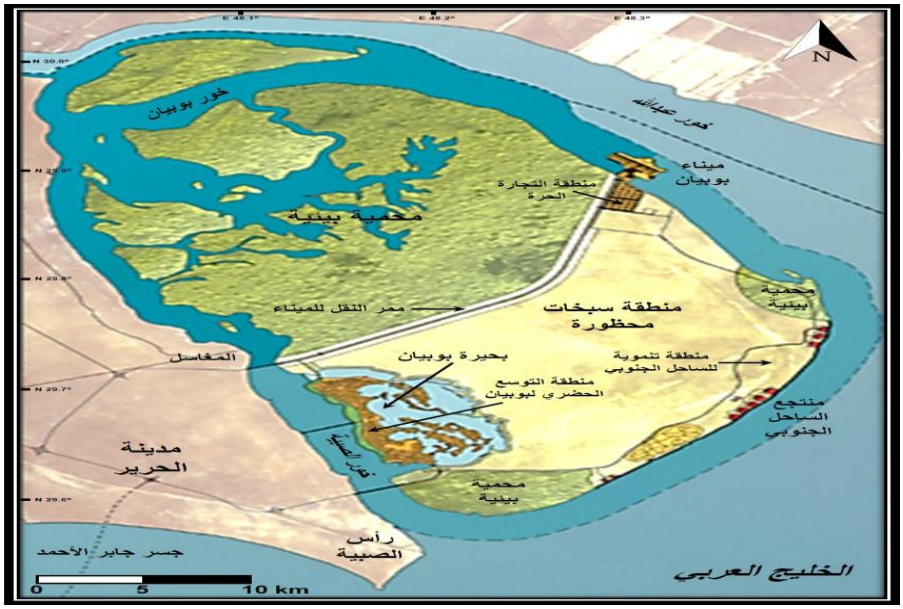
ففي الخليج العربي بشكل عام و الكويت بشكل خاص عانت السواحل منذ النصف الثاني من القرن الماضي لكثير من الضغوطات البشرية متمثله بتركيز إقامة الكثير من المشاريع التنموية بالقرب من سواحل الخليج و التي كانت نتاج العديد من العوامل من أهمها إكتشاف النفط و العمل على تصديره للأسواق العالمية بكميات هائلة و ما صاحب ذلك من إنشاء الكثير من المنشآت النفطية مثل موانيء التصدير و الصناعات النفطية و مراكز تجميع النفط، كما أن النموالسكاني الكبير أدى إلى الضغط على البيئة الساحلية بشكل عشوائي و سلبي، حيث بلغ سكان الكويت في أول تعداد سكاني عام ١٩٥٧ ما يقارب من مائتي ألف نسمة تضاعف هذا العدد إلى خمسة عشر ضعف في عام ٢٠٠٦ ليصل إلى ما يقارب من ٣ ملايين نسمة و ما صاحب هذا النمو السكاني السريع من توسع عمراني كبير، و أخيراً التطور الصناعي و التكنولوجي العالمي السريع خاصة للمعدات الإنشائية زاد من قدرة الإنسان في التغير السريع بخصائص البيئة الطبيعية و للأسف حتى نهايات القرن الماضي كانت معظم التغييرات سلبية و ذات آثار ضارة على البيئة الطبيعية.

تبد الزيادة الكبيرة في معدلات النمو السكاني و الثراء السريع الناجم عن تصدير النفط و سوء إستخدام التكنولوجيا خلال القرن المنصرم أدت إلى إستغلال للسواحل بشكل

عشوائي و مدمر في كثير من الأحيان، ترتب على ذلك ظهور مطالبات بيئية كثيرة منذ أواخر القرن الماضي هدفها المحافظة على طبيعة البيئة الساحلية من التدهور و كذلك المحافظة على المنشآت البشرية من تناقص الأهداف المنشوده من إنشائها بسبب تعرضها للعمليات الساحلية من نحت أو إرساب الناتج عن الأمواج أو التيارات البحرية. و لقد تأثر الساحل الجنوبي في دولة الكويت لكثير من المشاريع التنموية مختلفة الأغراض حتى كاد يخلو من إي نطاقات غير مستغلة، مما أدى بطبيعة الحال إلى تدهور النظم البيئية الساحلية و إختلال توازنها الإيكولوجي، بينما بقى الساحل الشمالي للدولة شبه خالي من إي أنشطة بشرية كبيرة، ويعود سبب ذلك إلى طبيعة نطاق الساحل الجنوبي و الذي يتسم بعمق مياهه و شاطئه الرملي و قلة السبخات على العكس نجد ضحالة المياه الساحلية و كثرة السبخات و الشواطىء ذات الطبيعة الطينية على إمتداد الساحل الشمالي.

مع نهايات القرن الماضي و بعد إستغلال شبه كامل للساحل الجنوبي برز توجه لإستغلال الساحل الشمالي بدأ بفكرة إنشاء مدينة متكاملة و هي مدينة الصبية على طول الجزء الجنوبي من الضفة الغربية لخور الصبية و تم التخطيط و تجهيز المخطط الهيكلي لإنشائها، و من المشاريع الأخري المقترحة فكرة تطوير جزيرة بوبيان و إنشاء ميناء بحري و منطقة سوق حرة على الساحل الشرقي للجزيرة (و الذي بالفعل بدأت عملية تجهيز البنية التحتية له) بالإضافة لعدد من المشاريع السياحية على أجزاء من الساحل الجنوبي و الغربي للجزيرة، و أخيراً فكرة إنشاء مدينة الحرير كمدينة تضم حوالي ٧٥٠ ألف نسمة و ذات تصميم عمراني و معماري حديث (الشكل ١)، و من هنا يجب التوقف قليلاً قبل البدء بهذا الكم من المشاريع التنموية و البحث بالآثار البيئية السلبية التي قد تنجم عنها، كما يجب التأكيد هنا بأن رؤية هذا البحث هي رؤية بيئية و تنموية توافقية و محافظة و ليست رؤية وقائية و التي تعتمد على عدم استخدام البيئة إطلاقاً لأي سبب أو لأي مبرر

الشكل (١): إستخدامات الأراضي المستقبلية في الساحل الشمالي لدولة الكويت.
(المصدر: Gulf Consult, 2018)



سواءً كان للتنمية أو النمو الاقتصادي أو للتقدم والرقي والإزدهار، كما أنها ليست رؤية إستغلالية تقلل من أهمية التكاليف الاقتصادية للمشكلات البيئية تماماً وتتهم بقية المدارس بالمبالغة الشديدة في تصوير مخاطر تلوث البيئة وتدهورها واختلال توزانها جراء الأنشطة الاقتصادية، فالرؤية هنا تتلخص بإيجاد توافق بين الرؤية الوقائية و الرؤية الإستغلالية و ذلك بهدف الحصول على أكبر قدرة من المكاسب البيئية و الإقتصادية بحيث نضمن جانب كبير من المحافظة على البيئة و على إستمرارية التنمية و النمو الإقتصادي، فعدد المشاريع التنموية المقترح إنشائها على طول السواحل الشمالية لا بد من أن ينتج عنها آثار سلبية على البيئة الساحلية مما قد يؤدي إلى خلل إيكولوجي يتبعه تدهور و إستنزاف بيئي قد لا يقتصر تأثيره على البيئة الطبيعية بل يتعداه ليصل إلى أضرار كبيرة على المنشآت التنموية، كما يجب الإشارة هنا إلى أن هذه الدراسة تقتصر فقط على التأثير السلبي على البيئة و المنشآت و التي قد تنشأ أثناء تنفيذ و بعد إستكمال المشاريع المقترحة على خور الصبية.

٢. هدف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى توفير الحلول المناسبة التي تضمن سلامة البيئة الطبيعية للساحل من التدهور و إختلال التوازن بين عناصرها و من الجانب الأخر ضمان المنافع و العائدات طويلة الأمد للمشاريع و الإستثمارات التنموية الساحلية، و تقع هذه الأهداف ضمن إطار عدة مفاهيم بيئية كالتنمية المستدامة و التخطيط البيئي و اللذان يهدفان بشكل عام التوصل إلى درجة من التوازن بين البيئة الطبيعية و المشاريع التنموية لتحقيق إستمرارية العطاء للجيل الحالي و المستقبلي.

كما يمكن تصنيف الدراسة كجزء من عملية تقييم المردود البيئي المبكر و الذي يتم عند التخطيط لمشروعات التنمية المقترحة بهدف تفادي المردودات البيئية الضارة و إختيار أفضل البدائل ذات المردود المقبول بيئياً و بشرياً (زين الدين عبدالمقصود، ٢٠٠٠).

و يمكننا هنا تلخيص أهداف الدراسة بالنقاط التالية:

- الاستفادة من نتائج الدراسات الجيومورفولوجية لخدمة الأنشطة البشرية و المتمثلة في التخطيط للساحل الشمالي لدولة الكويت.
- تحديد المعطيات البيئية لمنطقة الدراسة و امكانيات تنميتها بحيث لا يجب أن تتخطاها طموحات المشروعات المقترحة.
- تحقيق التوازن و التكامل بين متطلبات البيئة و التنمية المستدامة.
- تحديد الأضرار و النتائج السلبية الآنية و المستقبلية على المنشآت التنموية بناءً على طبيعية العمليات الجيومورفولوجية و محاولة إيجاد البدائل المقبولة بيئياً و إقتصادياً.

٣. الدراسات السابقة:

عدة دراسات مختلفة الاهداف أعدت حول الساحل الشمالي لدولة الكويت و ان كانت دون المستوى المطلوب من الناحية العددية، فعدد هذه الدراسات لا يتواكب مع أهمية الساحل الشمالي من الناحية الطبيعية او البشرية، و السبب يعود في الغالب إلى كون المنطقة الشمالية الغربية من دولة الكويت خضعت لفترات زمنية طويلة لقيود أمنية بسبب كونها منطقة عسكرية، فمنذ السبعينيات من القرن المنصرم كانت منطقة شط العرب مسرح للعديد من الصراعات السياسية و العسكرية مما أدى الى إعتبارها منطقة محضورة و خطرة خاصة للدراسات العلمية و البحثية، هذا بالإضافة إلى تضاريسها

الصعبة (سبخات و مسطحات مدية) و مستوى المياه الجوفية المرتفع الذي أدى إلى صعوبة الوصول لأجزاء كبيرة من جزيرة بوبيان و وربه و أجزاء من الضفة الغربية لخور الصبية، و عليه أنعكس هذا الوضع القائم على محدودية البحوث العلمية الخاصة بهذه المنطقة إلا من عدد قليل أعد خلال فترات الهدوء النسبي و بتكاليف مادية مرتفعة.

و من هنا سيتم سرد موجز عن أهم الدراسات ذات العلاقة بموضوع هذه الدراسة، فدراسة Khalaf and Ala (1980) ركزت على دراسة و تحليل التركيب المعدني لرواسب المسطحات المدية على طول السواحل الكويتية و التي من ضمنها الساحل الغربي لخور الصبية بهدف التوصل الى مصدر هذه الرواسب، و خلصت الدراسة الى أن المصادر الرئيسية لرواسب المسطحات المدية الواقع على طول السواحل الشمالية لدولة الكويت هو الرواسب الفيضية القادمة من شط العرب و الترسيب الهوائي و أخيراً الترسيب الكيميائي و الحيوي، و في الإطار نفسه أضافت دراسة Al-Bakri and El-Sayed (1991) مصدرين أخرين لرواسب المسطحات المدية على الساحل الشمالي و هما النحت الساحل و الرواسب الهوائية الزاحفة، و بدراسة لاحقة للباحثين أعلاه تم تقسيم الساحل الكويتي الى تسعة نطاقات منها أربعة على طول الساحل الشمالي تتميز بإتساع المسطحات المدية و إنتشار السبخات الساحلية و وفرة الرواسب الطينية و ضعف تأثير الأمواج بالمقابل شدة تأثير و سيادة تيارات المد و الجزر (El-Sayed and AlBakri, 1994).

أما أطروحة الدكتوراه لعبدالله الزامل فتلخصت بدراسة ميدانية مستفيضة حول خصائص الرواسب الحديثة و الأشكال المورفولوجية و العمليات و الجيومورفولوجية الهيدروديناميكية لجزيرة بوبيان و المنطقة المتاخمة لها (Al-Zamel, A., 1983) ، أما دراسة Al-Sarawi *et al.* (1985) فلقد أهتمت بالأثر البيئي للتسرب النفطي على السواحل الكويتية و عليه أنتجت هذه الدراسة أطلس للسواحل الكويتية موضحاً عليه تصنيف الساحل الكويتي من حيث درجة الحساسية للتسرب النفطي بناءً على طبيعة الساحل الجيومورفولوجية و الإيكولوجية، كما تضمن الأطلس أسس التنظيف و إستراتيجيات حماية الساحل لحالات التسرب النفطي.

و من ضمن الدراسات التخصصية أطروحة Al-Hasem, A. (2002) و هي دراسة مورفوديناميكية للجزء الجنوبي من خور الصبية تضمنت دراسة ميدانية و مختبرية و تحليلية حول العمليات الجيومورفولوجية و الأشكال المورفولوجية بمنطقة الدراسة و من ثم تحليل العلاقة بينهما، كما تضمنت الأطروحة جزء خاص بتقييم الأثار البيئية المتوقعة للتنمية المستقبلية مستخدم النموذج المورفوديناميكي و إعداد خريطة توضح المواقع المناسبة لمختلف إستخدامات الأراضي بناءً نتائج الدراسة.

أما في إطار دراسات تقييم المردود البيئي و المخطط الهيكلي فدراسة Abou-Seida (1988) تلخصت بإعداد تقرير متكامل حول تقييم المردود البيئي لمحطة الصبية للطاقة مستند على معلومات طبيعية و هيدرولوجية لمنطقة شمال شرق جون الكويت و خور الصبية و الجزء الجنوبي من جزيرة بوبيان، و أنتهت الدراسة الى تحديد الآثار البيئية و الجوانب الهندسية و الاقتصادية للموقع المقترح لإنشاء محطة الصبية للطاقة، هذا مع العلم أنه برزت بعض الآثار البيئية السلبية بعد إنجاز المشروع منها على سبيل المثال لا الحصر التراكم الكثيف للرواسب الطينية عند المدخل الإصطناعي للمحطة مما أدى الى

زيادة تكلفة جرفها و معالجتها و التخلص منها، هذا بالإضافة الى التلوث الحراري في الجزء الشمالي لجون الكويت و أخيراً عدم الإستفادة الكاملة من عمليات سحب مياه البحر بسبب التذبذب الكبير لمستوى سطح البحر الناتج عن كبر الفارق المدي مما حد من عرقلت عمليات التوسعة بإنتاج الكهرباء من هذه المحطة.

أما الدراسات الأخرى المتوفرة فهي تركزت على مشروع التقييم البيئي و إعداد المخططات الهيكلية للمشاريع المستقبلية و الواقع على طول الساحل الشمالي لدولة الكويت، و هي كالتالي:

- Kuwait Municipality (1990), Subiyah New City: Original and Alternative Master Plans.
- KISR Task Committee (2005). The Boubyan Island Environmental Assessment and Preparation of a Master Plan Project.
- Kuwait Municipality (2006). Subiya New Town – Master Plan Update.
- Ministry of Public Works – Mega Projects Agency (2006). Boubyan Island Project (Environmental Assessment & Master Plan).

و تعتمد هذه الدراسات على إعداد مشاريع التقييم البيئي و المخططات الهيكلية على أساس القياسات البيئية و منها الخصائص الطبيعية و الظروف المناخية و طبيعة و حركة الرواسب و الخصائص الهيدرولوجية و البيولوجية، و خلصت هذه الدراسات الى السعي نحو تحقيق التوافق و التكامل بين عناصر المنظومة البيئية و الأنشطة المختلفة المزمع القيام بها و وضع التقارير النهائية للمشاريع.

٤. منهجية البحث:

هذه الدراسة تنتمي الى الدراسات الإستطلاعية حيث أعتمدت على منهج المسح المكتبي للدراسات و الأبحاث و التقارير العلمية بهدف التعرف على الخصائص الجيومورفولوجية و الأوشنوغرافية المستمدة من الدراسات التخصصية السابقة للساحل الشمالي لدولة الكويت و هي:

Al-Zamel (1983); Al-Bakri *et al.* (1985); Al-Sarawi *et al.* (1985); Abou-Seida (1988); Kuwait Municipality (1990); El-Sayed and AlBakri (1994); Al-Hasem (2002); KISR Task Committee (2005); Kuwait Municipality (2006); Ministry of Public Works – Mega Projects Agency (2006).

و من ثم تم إخضاع نتائج الدراسات للمؤشرات و المعايير لوجهة النظر الساحلية "CoastView" و المعتمدة من قبل الإتحاد الأوروبي ضمن الإطار الخامس (EVK3-CT-2001-0054)، هذه الرؤية تم إعدادها من قبل مختصين بالإتحاد الأوروبي لبيان مؤشرات الحالة الساحلية Coastal State Indicators "CSIs" بهدف إيجاد حلقة وصل ما بين الباحثيين و صناع القرار (Kiningsveld *et al.*, 2005)، و بمعنى أخر تهدف إستراتيجية ال CSIs بحصر عدد الأسئلة التي من شأنها تصور قياس مبدئي لمدى ملائمة أي منطقة ساحلية للمشاريع التنموية المستقبلية سواء على البيئة الطبيعية أو المشيدة بناءً على الخصائص الطبيعية للساحل.

هذه المؤشرات تم إخضاعها لمنطقة الدراسة لقياس مدى ملائمة طبيعة الساحل الشمالي لهذا الكم من المشاريع التنموية المستقبلية و كذلك بهدف إيجاد بدائل مقبولة بيئياً و إقتصادياً للمشاريع التنموية، و تتلخص هذه المؤشرات على شكل أربع مؤشرات تتضمن كل منها عدة تساؤلات و هي كالأتي (جدول ١):

جدول (١) : مؤشرات ال CSIs:

المؤشر	الأسئلة
الحماية الساحلية Coastal protection	هل الحماية الساحلية (متضمّنه الشاطئ الطبيعي) كافية لمدى حالات التطوير المتوقعة؟
	ما مدى خطورة إختراق مثل هذه الحماية أو الدفاعات؟
	ما مدى قدرة البنية التحتية للحماية الساحلية لمواجهة حالات الفيضان و الإغراق و التشبع بمياه البحر؟
	هل لعمليات الجرف تأثير سلبي على الشاطيء، وهل بالإمكان أقتراح إجراءات بديلة؟
	هلّ بالإمكان التوقع بسلوك الشاطئ إذا ما تم معرفة معلومات حول الحواجز الرملية المغموره و القريبة من خط الساحل؟
	كيفية تحسين الحماية الساحلية على المدى البعيد؟
الترويح و الإستجمام Recreation	هل الشاطيء آمن لمرتاديه؟
	هل هناك توقعات بمخاطر بالنسبة لرياضة السباحة؟
	متى يمكننا القلق حين يتم تضييق عرض الشاطيء؟
	هل يمكن التوقع بحدوث ترسبات و تراكمات للطحالب و الأعشاب البحرية الضارة، و ما هي وسائل التخفيف من هذه المشكلة أو الظاهرة؟
	ما هي الإستعمالات الحالية للشاطئ؟ أين يمكن الناس أن يذهبوا (الفترة الزمنية / الموقع)؟
الملاحة Navigation	أين القنوات الملاحية الحالية؟
	ما هو إحتمالات تأثرها؟
	ما هو الترتيب حول وضع الضفاف الخطرة؟
	كيف يمكن لعملية الجرف ان تكون مكمله (أين، كم، التكرار، أين يجب أن توضع رواسب الجرف)؟
حماية النظم الإيكولوجية Ecosystem Protection	هل طبيعة الكثبان الساحلية الثابتة سبب للقلق؟
	كيف يمكن تخفيف آثار التلوث الناجم عن تطوير الساحل ؟
	هل يمكن توقع مشاكل بالانظمة الساحلية عند تطوير الساحل، و هل يمكن تفاديها أو التقليل من حدتها؟

مجمل القول، ان منهجية هذا البحث تتكون من جانبين أولهما الجانب النظري المكتبي و الأخر جانب تطبيق مؤشرات الحالة الساحلية CSIs، و الغرض منهما التحقق من تغطية مشاريع تقييم المردود البيئي و المخططات الهيكلية جميع الجوانب المطلوبة، كما يمكن إعتبار هذه الدراسة كتقييم أولى للمخططات الهيكلية للمشاريع المستقبلية.

٥. الخصائص الطبيعية لموقع الدراسة:

بسبب القرب الجغرافي للساحل الشمالي لدولة الكويت من مصب شط العرب أنعكست بشكل كبير على تضاريسه و أشكاله الجيومورفولوجية و رواسبه، فجزيرتي بوبيان و وربه تتكون بشكل أساسي من طبقات متراكمة من الطين الغريني بالأضافة إلى أجزاء محدود داخلية من الإرسابات الريحية، كما أنهما تعتبران جزر نائية خالية من إي تجمعات سكانية إلا من مواقع صغيرة للجيش و خفر السواحل، و تقدر مساحتهما بأكثر

من ٥% من مساحة الدولة و يبلغ أقصى عرض لجزيرة بوبيان (من الشرق الى الغـرب) حوالي ٣٠ كم بينما متوسط طولها (من الجنوب إلى الشمال) حوالي ٤٠ كم (الشكل ٢).

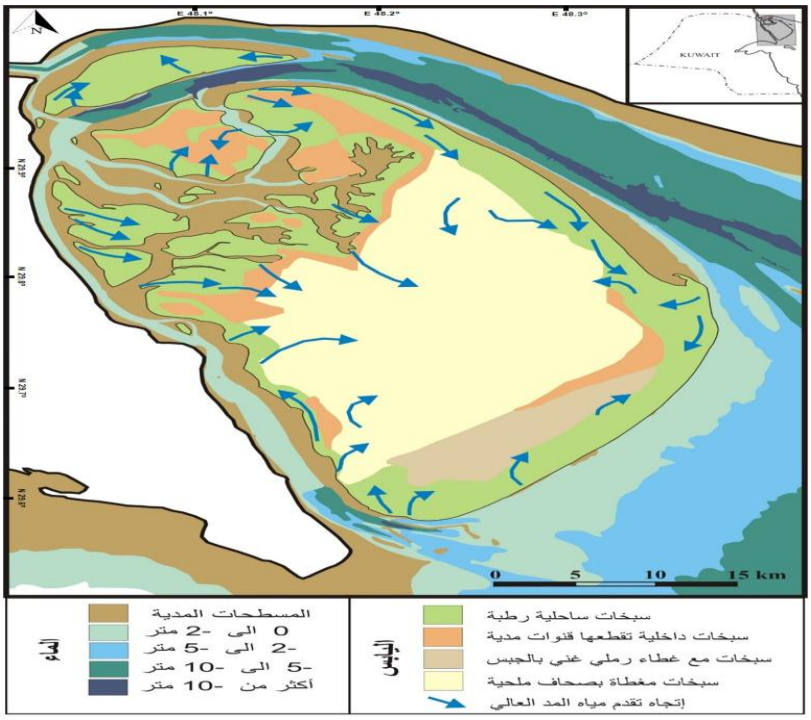
و يتميز سطحهما بالأستواء و الإنخفاض الشديد مما أدى إلى غمر ميـاه البحـر خلال فترات المد العالي جزء كبير من الجزيرتين يصل إلى ٤٤% من مسـاحة جزيـرة بوبيان خاصة الجزء الشمالي منها و المتميز بكثافة الخيران و القنوات المدية، بينما يختفي ما مساحته ٨٥% من جزيرة وربة تحت مياه المد العالي خـلال فتـرات المـد العـالي (KISR Task Committee, 2005).

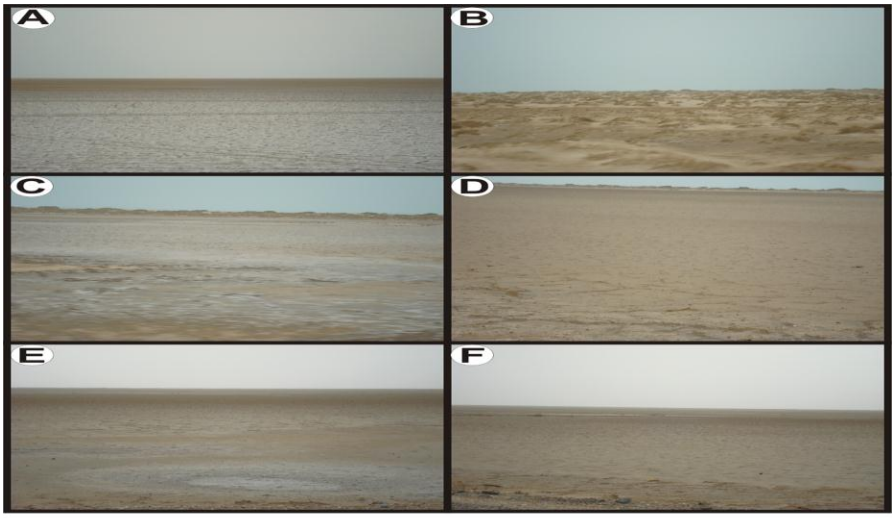
و يعتبر منسوب المياه الجوفية عالي بشكل كبير مما أدى الى شدة تبخـر الميـاه الجوفية و مياه السطح مكوناً قشرة ملحية صلبة متكسرة تغطي أجزاء واسعة من السبخات الداخلية و التي تتركز بالأجزاء الجنوبية و الوسطى لجزيرة بوبيان، بينما تتميز الأجـزاء الشمالية و السبخات الساحلية بمحاذاتها للمسطحات المدية و بكونها سبخات رطبة نظـراً لإنخفاض سطحها و لقربها من القنوات المدية، كما تتميـز بعـض السـبخات الداخليـة بإرسابات رملية مصدرها الإرساب الريحي (الشكل ٣ و ٤).

و بالنظر إلى المخطط الهيكلي لجزيرة بوبيان فأننا نجد أنها تضم أربع قطاعـات رئيسية لإستخدامات الأراضي: المحمية البيئية الطبيعية و الميناء البحري و منطقة بحيرة بوبيان و أخيراً منطقة المنتجعات على طول الساحل الجنـوبي (Ministry of Public Works – Mega Projects Agency, 2006).

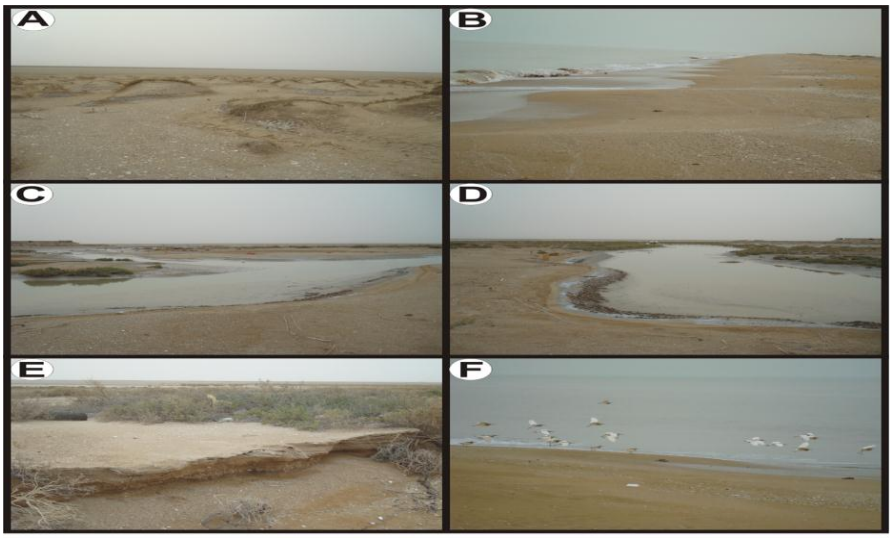
يعتبر خور الصبية أحد المعالم الطبيعية في الساحل الشمالي لدولة الكويت حيث يمثل الممر البحري الفاصل بين جزيرة بوبيان و اليابس، خور الصبية ممر بحري ضيق يمتد بإتجاه شمال غربي و جنوب شرقي على جزء طويل من ساحل الشمالي و ينحصر بين دائرتي عرض ’32 °29 و ’00 °30 شمالاً و بين خطي طول ’00 °48 و °48 ’12 شرقاً، يبلغ طول الخور تقريباً ٤٥ كم يمتد من جون الكويت جنوباً إلى الحدود الكويتية العراقية شمالاً و بمتوسط عرض ١.٥ كم، أما بالنسبة لمتوسط عمق الخور فهي تعادل ٦ متر بشكل

الشكل (٢): جزيرة بوبيان و المسطحات المتاخمة لها. (المصدر: المعلومات مستمدة من أطلس دولة الكويت من الصور الفضائية – Ministry of Communication (1999) – KISR Task Committee (2005))





الشكل (3): بعض المظاهر الطبيعية في الجزء الجنوبي لجزيرة بوبيان.
(A) سبخه داخلية مغطاة بطبقة ملحية.
(B) إرسابات ريحية.
(D & C) سبخات جافة مغطاة بصفائح ملحية.
(F & E) سبخات رطبة.
(المصدر: تصوير الباحث / ابريل 2009)



الشكل (4): بعض المظاهر الطبيعية على طول الساحل الجنوبي لجزيرة بوبيان.
(A) كثبان ساحلية.
(B) إرسابات رملية ساحلية ممزوجة بإرسابات كلسية.
(D & C) قنوات مدية.
(E) حافة ساحلية متأثرة بنحت الأمواج.
(F) أحد مظاهر الحياة الفطرية الغنية في جزيرة بوبيان.
(المصدر: تصوير الباحث / ابريل 2009)

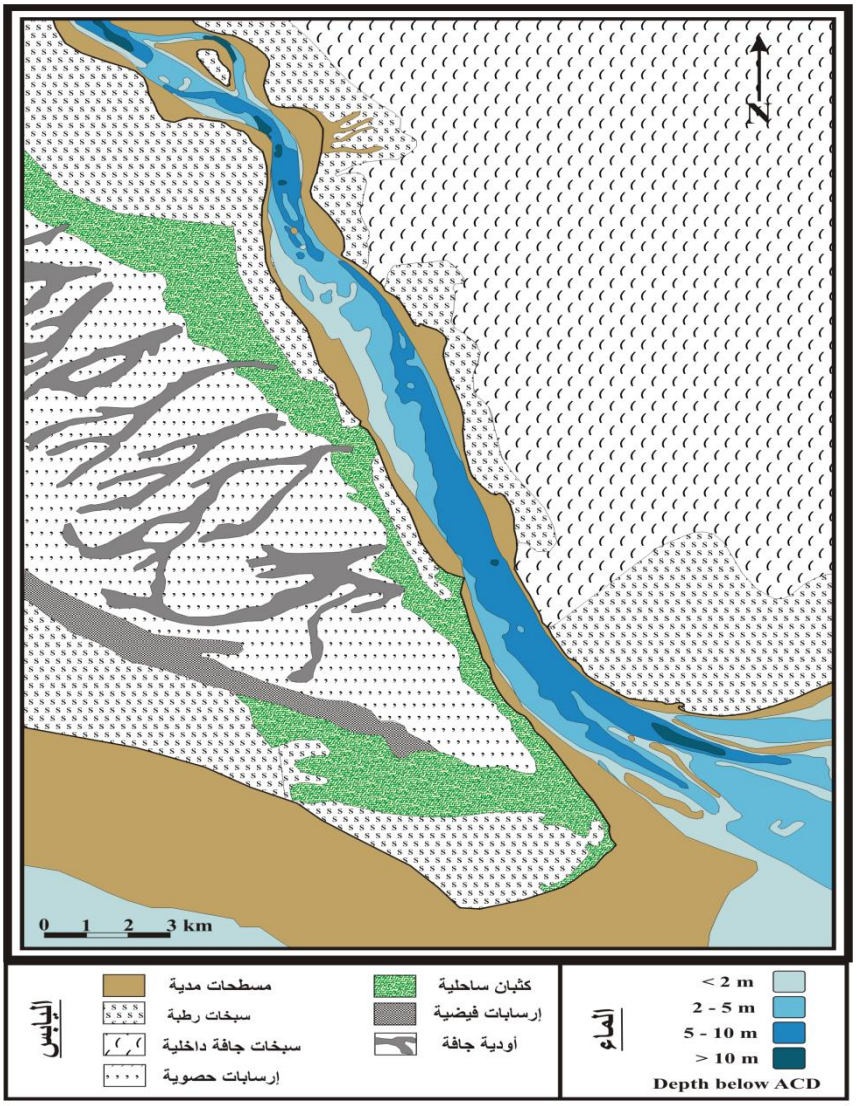
الشكل (٤): بعض المظاهر الطبيعية على طول الساحل الجنوبي لجزيرة بوبيان.
(A) كثبان ساحلية.
(B) إرسابات رملية ساحلية ممزوجة بإرسابات كلسية.
(D & C) قنوات مدية.
(E) حافة ساحلية متأثرة بنحت الأمواج.
(F) أحد مظاهر الحياة الفطرية الغنية في جزيرة بوبيان.
(المصدر: تصوير الباحث / ابريل ٢٠٠٩)

متفاوت بحيث تزيد الاعماق بشكل خاص على طول الجزء الشرقي بينما يتميز الجزء الغربي من الخور بضحالة مياهه (الشكل ٥).

تتميز رواسب الساحل الشمالي بشكل عام و خور الصبية بشكل خاص بكثافة الرواسب الطينية و ذلك بسبب قربها من مصب شط العرب، بينما تتباين جيومورفولوجية ضفتي الخور فبشكل عام تسود السبخات على طول الضفة الشرقية بينما تقل مساحتها بالضفة المقابله، كما تتميز الضفة الغربية بشدة إنحدارها نسبياً و بزيادة الأشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن الإرسابات الهوائية مثل الغطاءات و الكثبان الرملية. اما بالنسبة لرواسب قاع الخور فالرواسب الناعمة الطينية هي السائدة فيما عدا نطاقات صغيرة من الرواسب الرملية خاصة بمدخل الخور و الناتجة بفعل تأثر المدخل بالامواج المتشكلة بفعل الرياح الجنوبية.

يصنف خور الصبية كأحد أشكال المسطحات البحرية الداخلة باليابس او ما يسمى بالمضايق البحرية و بمصطلح أكثر دقة كقناة مدية مفتوحة متصلة بالبحر من حيث المدخل و المخرج و يعبر عنها بمصطلح (Open-ended Tidal Channel) ، هذا التصنيف أعطى الخور خصائص هيدروديناميكية خاصة من حيث طبيعة الحركات المائية و تفاوتها المكاني و الزمني، فالساحل الشمالي بشكل عام يتميز بكبر الفارق المدي و المتمثل بالفرق بين المد و الجزر (Tidal Range) مقارنة بالساحل الجنوبي لدولة الكويت حيث يصل مدى المد إلى أعلى من ٤ أمتار خلال المد الربيعي (Spring Tide)، أما تيارات المد و الجزر فتعتبر العملية الهيدروديناميكية السائدة داخل الخور و الأكثر تأثيراً بحركة المياه و الرواسب البحرية، كما أن تيارات المد و الجزر تتاثر بشكل كبير بالفارق المدي و كذلك بمورفولوجية الخور، فمن الطبيعي أن تزيد سرعة و تأثير التيار خلال فترات المد الربيعي أو ما يسمى بفترات الحمل (Spring Tide) لتصل سرعتها إلى أعلى من متر بالثانية، بينما تقل سرعة التيار و تأثيره خلال المد المحاقي او ما يسمى بفترات الفساد (Neap Tide) لتصل أعلى سرعة لها ما يقارب ٠.٥ متر/ثانية.

كما أن هنالك إختلافات مكانية بالنسبة لحركة التيارات المدية على طول الخور حيث تزداد سرعة التيارت بشكل عام كلما أقتربنا من المدخل و تتناقص كلما أتجهنا للداخل و ذلك بسبب تأثير عملية الأحتكاك بضفتي و قاع الخور (Bottom and Bank Shear Stress)، أخيراً يتسم خور الصبية بتباين تأثير كل من تيار المد و تيار الجزر حيث يعتبر تيار الجزر هو السائد نسبياً بمعنى قوة تأثيره أكبر من قوة تأثير تيار المد و يبرز ذلك على أشكال و حركة الرواسب البحرية، أما تأثير الأمواج فهي محدودة و يتركز نشاطها الهيدروديناميكي عند مدخل الخور خاصة خلال فترات الرياح الجنوبية عالية السرعة و يضعف بشكل كبير كلما أتجهنا إلى داخل الخور.



الشكل (5): الخصائص الطبيعية للجزء الجنوبي من خور الصبية. (Al-Hasem, 2002)

هذه الحركات الهيدروديناميكية أدت بطبيعة الحال إلى حركات كبيرة بالرواسب البحرية بشكل رواسب عالقة أو زاحفة، فالخور يتميز بغزارة الرواسب العالقة التي يصل معدلها خلال فترات المد الربيعي إلى ما يقارب ٤٠٠ ميلجرام/لتر (Al-Hasem, 2002) و حركة كبيرة للرواسب القاعية و المتمثل بحمولة القاع و التي تتميز بكبر حجمها مقارنة بالرواسب العالقة و تنتقل بواسطة التدحرج او الإنزلاق على طول القاع او بقربهُ، إتجاه حركة هذه الرواسب متوازية بشكل كبير بسبب تضاد إتجاه تيارات المد و الجزر هذا بشكل عام، أما بشكل دقيق فأن حركة الرواسب تعمل على تغييرات مورفولوجية كبيرة على المدى المتوسط و الطويل، فكثير من التغييرات الواضحة بالأعماق و المظاهر المورفولوجية الساحلية نتجت خلال فترات زمنية قصيرة لا تتجاوز بضعة سنوات، هذه التغييرات السريعة نتجت بسبب الطبيعة المورفوديناميكية للسواحل خاصة المضايق البحرية.

كما تعد الرواسب الهوائية مصدر مهم للرواسب في خور الصبية، فالمنطقة تقع ضمن أكثر المناطق جفافاً بالعالم و لقربها من نطاق القشعانية الرملي و الواقعة بالشمال الشرقي لدولة الكويت، فكمية الرواسب الهوائية العالقة و المترسبة بالمنطقة الشمالية في الكويت تقدر ب ١٣٧٨ طن/كم في السنة (Khalaf and Al-Hashash, 1983)، أما بالنسبة للرواسب الهوائية الزاحفة فدراسة Al-Bakri and El-Sayed (1991) و المعتمدة على التحليل المعدني لرواسب المسطحات المدية توقعت أن ٢٨.٤% من رواسب المسطحات المدية للساحل الغربي لخور الصبية مصدرها الرواسب الهوائية الزاحفة هذا بالإضافة إلى ٢٢.٦% كرواسب هوائية عالقة، أي بمعنى أخر فإن ما يقارب نصف رواسب المسطحات المدية للساحل الغربي من الخور مصدرها إرسابات هوائية مصدرها الرواسب العالقة تترسب بشكل شبه متساوي على المسطح المائي ليتم إعادة ترسيبها عن طريق التيارات المائية بينما الأكثر خشونة و مصدرها الرواسب الزاحفة فتترسب بشكل كبير جداً في المسطحات المدية لضفة الغربية للخور.

أما بالنسبة للخصائص البيولوجية لمنطقة الدراسة فأنها تتمتع بغزارة الحياة البحرية البيولوجية مقارنة بالساحل الرملي الجنوبي لدولة الكويت، فالمنطقة تمتلك رصيد كبير من الأحياء البحرية كما تعتبر منطقة حضانات نشيطة لتكاثر الكثير منها خاصة الروبيان و سمك الزبيدي، فالمنطقة تتمتع بقربها من شط العرب المحمله مياهه بكميات كبيرة من الأحياء الدقيقة و التي تعتبر غذاء لكثير من الأسماك و الأحياء البحرية، فأنها كذلك تتميز بقلة تأثرها بالتدخلات البشرية و التي دوماً تعمل على التسبب بإختلالات إيكولوجية تؤثر بشكل سلبي على الحياة البيولوجية البحرية.

كما أن السواحل الشمالية تتميز بكونها موطن لكثير من أنواع الطيور المحلية و المهاجرة، حيث أنها تعتبر محمية طبيعية لأنواع فريدة و نادرة، و تعتبر جزيرة بوبيان مرتع لما يزيد عن ٧٥% من الطيور المستوطنة في الكويت (Ministry of Public Works – Mega Projects Agency, 2006)، هذا بالإضافة لكونها موطن العديد من الحيوانات الصحراوية و النباتات المقاومة للملوحة فعلى سبيل المثال تغطي النباتات حوالي ٢٠% من مساحة جزيرة بوبيان و تم حصرها ب ٥٢ نوعاً تنتمي إلى ١٨ عائلة نباتية تتوزع حسب نوعها على أربع بيئات هي بيئة القنوات المائية و بيئة الرمال المترسبة و بيئة السبخات الداخلية و بيئة التربة الطينية المسطحة، و تختلف كثافة الغطاء النباتي من بيئة إلى أخرى و كذلك من فصل إلى أخر حسب نوعية النبات (KISR Task Committee, 2005).

٦. النتائج:

سيتم تقسيم عرض نتائج هذه الدراسة بناءً على مؤشرات ال CSIs الأربع و ذلك لتسهيل عملية سرد النتائج متضمنة بيان إيجابيات و سلبيات العملية المستقبلية لتنمية و تطوير منطقة الدراسة.

أ. الحماية الساحلية:

الحماية الساحلية إستخدمت في العديد من دول العالم و منذ القدم لاغراض مختلفة أهمها تقليل نحت السواحل او حماية السواحل من الإغراق او لأهداف الوصول إلى المسطحات المائية و كل ذلك هدفه السلامة العامة و حماية المنشآت المشيدة بالقرب من السواحل، و بشكل عام تم معظم ذلك بإستخدم نوعين من الإنشاءات بهدف الحماية وهي الإنشاءات الصلبة Hard Construction و الإنشاءات الخفيفة Soft Construction،

فالأولى أستخدمت بكثرة و قد أدت مهمتها بالنسبة لحماية الساحل من النحت معظم الأوقات و تخفيف حدة طاقة الأمواج و لكن بالمقابل فأن لها إثار سلبية و مشاكل بسبب طبيعتها، على سبيل المثال زيادة النحت أو الإرساب بمناطق أخرى خاصة عند وجود تيار قوي محاذي للشاطيء كما أنها تعتمد على تغيير طبيعة الساحل مما يؤدي إلى القضاء على الكثير من عناصر النظام الإيكولوجي للساحل سواء كانت عناصر حية منتجة أو عناصر حية مستهلكة.

أما بالنسبة للحماية الخفيفة فقد أصبحت أكثر قبولاً و شعبية خلال السنوات الأخيرة بسبب خفت أو ضئالة تأثيرها على طبيعة الساحل و المسطحات المدية و كذلك بسبب رخص تكلفتة بنائها و صيانتها و في بعض الأحيان تكون الصيانة شبه ذاتية.

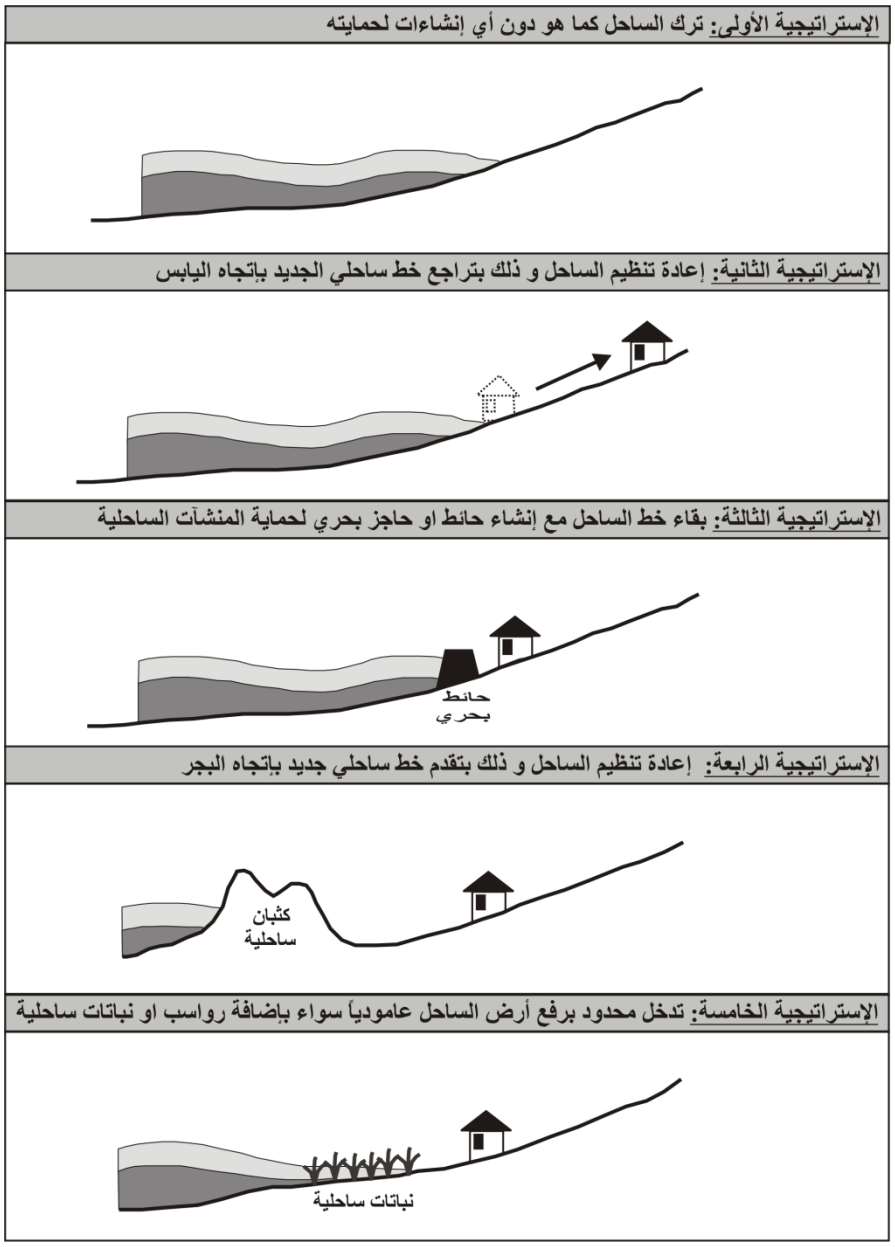
و بالعودة إلى تقرير New Brunswick Department of the Environment and Local Government يتبين أن أهداف سياسات حماية السواحل تتلخص بالتالي:

- تقليل مدى الخطورة الخاصة بالممتلكات الشخصية و العامة في حالات العواصف و الفيضانات المدية.
- تقليل تلوث الماء و المسطحات المدية الناجمة عن المواد المستخدمة للحماية.
- صيانة الحماية الطبيعية للسواحل و السعي نحو عدم الإخلال بها.
- صون النباتات و الأحياء البحرية لأهميتها بالنسبة للنظام الإيكولوجي الساحلي و الثروة السمكية.
- تقليل نفقات إصلاح الأضرار الناجمة عن العواصف البحرية على المنشآت البشرية الساحلية.

و في هذا الإطار تتلخص دراسات الحماية الساحلية بإتخاذ واحدة من الإستراتيجيات العملية التالية (الشكل ٦)، و إعتماد أي من هذه الإستراتيجيات يتوقف بطبيعة الحال على طبيعة الساحل الجيومورفولوجية و كذلك على عوامل إقتصادية و إجتماعية و سياسية (Heurtefeux *et al.*, 2011):

- ترك الساحل كما هو دون أي إنشاءات لحمايته.
- إعادة تنظيم الساحل و ذلك بتراجع خط ساحلي الجديد بإتجاه اليابس.
- بقاء خط الساحل مع إنشاء حائط او حاجز بحري لحماية المنشآت الساحلية.
- إعادة تنظيم الساحل و ذلك بتقدم خط ساحلي الجديد بإتجاه البحر.
- تدخل محدود برفع أرض الساحل عامودياً و سواءً بإضافة رواسب أو بزرعتها بنباتات ساحلية.

أما بالنسبة لخور الصبية فالساحل يتميز بهشاشته و ضعفه أمام حالات التطوير المتوقعة بسبب سمك الرواسب الطينية و غزارة الرواسب الطينية العالقة بالمياه و إتساع المسطحات المدية، كما أن تيارات المد و الجزر هي العملية الجيومورفولوجية السائدة بالمنطقة بإستثناء تأثير الأمواج الواضح بمدخل الخور، و من هنا يتبين أن الحماية الطبيعية لساحل خور الصبية يتمثل بمظهرين أولهما كون الخور محمي من تأثير الأمواج بشكل كبير بواسطة اليابسة و المتمثلة بجزيرة بوبيان و الأراضي الكويتية، ولذلك نري ضعف تأثير الامواج على شواطيء الخور و قد تكون تأثيرها واضح فقط بمدخل الخور و من ثم تتناقص كلما أتجهنا للداخل، و ثانيهما أتساع المسطحات المدية و التي تعمل على تكسير الامواج و فقدان جزء كبير من طاقتها بعيداً عن خط الشاطيء خاصة خلال فترات الجزر و بهذا نجد أن تأثير امواج العواصف تزيد من تأثيرها على خط الشاطيء



الشكل (٦): إستراتيجيات الحماية الساحلية (Source: Heurtefeux *et al.*, 2011)

أذا ما حدثت خلال فترات المد العالي، كما تعمل إتساع و ضحالة المسطحات المدية على تخفيف تأثير تيارات المد و الجزر كلما قربنا من خط الساحل بسبب عملية الإحتكاك بالقاع.

بالمقابل قد تكون هنالك شبه إستحالة لتطوير الساحل مستقبلاً مع تركه على وضعه الراهن (الإستراتيجة الأولى) بسبب إتساع المسطحات الطينية المدية، و بهذا قد يتم إزالة أحد عوامل حماية الساحل الطبيعية بسبب الحاجة لتطوير خور الصبية حيث ان إتساع المسطحات المدية تعتبر حاجز ضد أي تطوير مستقبلي الساحل، كما أن أن تطبيق

الأستراتيجية الثانية و الثالثة و هي إعادة تنظيم الساحل و ذلك بتراجع خط ساحلي الجديد بإتجاه اليابس او إنشاء حائط او حاجز بحري لحماية المنشآت الساحلية فتعتبران غير ضرورية بمنطقة الدراسة حيث ان المنشأت الساحل محمية حالياً بصفة طبيعية بسبب أتساع المسطحات المدية و ليس هناك خطر مباشر من التأثير الحاد للأمواج و التيارات البحرية.

أما بحال الإستراتيجية الرابعة فهي تتمثل بحالات مختلفة من عمليات الردم و تغيير طبيعة المسطحات المدية و بمعنى أخر إلغاء الحماية الطبيعية للساحل (المسطحات المدية) و إنشاء المنشآت الجديدة عليها و بهذا يتم نقل الحماية الجديدة للإحتكاك مباشرةً مع الأمواج و التيارات البحرية، هذه الإستراتيجية مكلفة و مناسبة و لكن هنالك تأثيرات سلبية على النظام الإيكولوجي و العمليات الهيدرولوجية و حركة الرواسب سيتم التطرق لها بالمؤشر الرابع و المتمثل بحماية النظام الإيكولوجي.

الإستراتيجية الخامسة و متمثله بزراعة المسطحات المدية بنباتات ساحلية مناسبة كما يتم حالياً تجربتها على المسطحات المدية في ساحل الصليبخات فهي من الناحية البيئية وسيلة حماية مقبولة و تعمل على تقليل تلوث الماء و المسطحات المدية الناجمة عن المواد المستخدمة للحماية و تقليل تأثر الساحل بعمليات الإنجراف و تثبيت الرواسب السطحية كما تعمل على تنمية الحياة النباتية و الحيوانية ولكنها قد تؤدي إلى زيادة عمليات الترسيب للطمي و الطين المنقول بواسطة تيارات المد و الجزر مما له تأثير كبير على مورفوديناميكية خور الصبية بالمستقبل على المدى المتوسط و البعيد، أما بالنسبة للناحية الإقتصادية و الإجتماعية لمشروع تطوير ساحل الخور فهي غير مقبولة بشكل كبير حيث أنها تحجز المنشآت الساحلية من التمتع بالمسطحات المائية سواء كان ترفية او إستجمام.

يبقى هناك إستراتيجيات أخرى أشير لها بالمخطط الهيكلي لمدينة الصبية الجديد كأحد الإحتمالات و هي عمليات جرف للمسطحات المدية و إنشاء حماية ساحلية عبارة عن إنشاءات صلبة Hard Construction على خط الشاطيء الحالي و المتمثل بخط المد العالي، و هذه الأستراتيجية قد تكون غير مقبولة بيئياً و إقتصادياً و إجتماعياً، بيئياً تعمل هذه الاستراتيجية على إزالة منطقة مهمه تتمثل بكونها موطن لكثير من الحياة البحرية و كونها منطقة حاضنة لتكاثر العديد من الاحياء البحرية، و بهذا نكون قد عملنا على إحداث خلل إيكولوجي يؤثر على المخزون الطبيعي للأسماك و الأحياء البحرية و المعرض حالياً للضغط و بعض انواعه معرضه للإنقراض على المدي المتوسط، كما أن جرف المسطحات المدية من شأنه إحداث تغييرات على النظام المورفوديناميكي و المورفومتري للخور مما يؤدي إلى تغييرات كبيرة على النظام الهيدروديناميكي و حركة الرواسب و من ثم تغييرات مورفولوجية مستقبلية قد تكون لها إنعكاسات سلبية على المرافق و المنشآت الساحلية و الملاحة داخل الخور كما سيتم التطرق لها لاحقاً.

كما أن هشاشة و ضعف رواسب المنطقة الساحلية و المتمثلة بغزارة الرواسب الطينية قد تؤدي إلى ضعف مقاومة الحماية الساحلية سواء كانت أنشاءات صلبة او خفيفة بسبب سهولة أختراق أساسات هذه الأنشاءات من خلال عمليات التشبع بالمياه او الجرف السريع للرواسب حول أسس هذه الأنشاءات، فسرعة حركة الرواسب الطينية و خفتها و قدرتها الكبيرة للتشبع بالمياه قد تحول دون صمود هذه الحماية لفترات زمنية طويلة و لضمان ثباتها فأنها تحتاج لكلفة مالية باهظة و ذلك بتعميق أسس الانشاءات للوصول إلى طبقات رواسب متماسكة.

ب. الترويح و الإستجمام:

أحد مميزات المدن الساحلية الحديثة هي التمتع بالأنشطة الساحلية المختلفة و التي تتمثل بالترفية و الإستجمام لسكان و زوار هذه المدن، و من المقومات أن يكون الساحل مناسبة لمثل هذه الأنشطة كصفاء مياهه وقلة الرواسب العالقة أي ان مجال الرؤية داخل الماء تكون عالية و كذلك بقرب مياه البحر من خط المد العالي بصفة شبه مستمرة و لا يتحقق ذلك إلا بحالة صغر المدى بين المد و الجزر أو بحالة تمتع الساحل بدرجة مقبوله نسبياً من الإنحدار لكي يقلل من تأثير إنحسار و فيضان مياه المد و الجزر بشكل دوري، كما أن من مقومات الترفية و الإستجمام على السواحل وجود الرواسب الرملية ذات الحبيبات المتوسطة إلى الخشنة و أخيراً هدوء مقبول بالحركات المائية مثل الأمواج و التيارات البحرية.

و بالنظر إلى التوقعات المستقبلية لمجالات الترفية و الإستجمام بمدينة الصبية الجديدة و المشاريع الاخرى نجد أن المسطحات المائية التي تخدم هذه المدينة تفتقر إلى الكثير من مقومات الساحل المرغوب به، فمدى الرؤية و صفاء المياه بخور الصبية يكاد يكون معدوم بسبب غزارة الرواسب الطينة الدقيقة العالقة بعامود الماء خاصة خلال فترات الحمل و التي تتميز بسرعة تيارات المد و الجزر، فمياه خور الصبية تتميز بعكارتها و قد يصل مستوى الرؤية في كثير من الأحيان إلى أقل من ١٠ سنتميتر، فإنعدام صفاء المياه يعتبر عائق كبير أمام غالبية الأنشطة البحرية كالسباحة و الإستجمام على الشاطيء و رياضة الغوص، و قابلية حل هذا المعوق صعبة ان لم تكن مستحيلة حيث يتطلب الأمر إستبدال الرواسب الطبيعية للمنطقة برواسب أخرى أكثر خشونه و أقل تأثراً بالحركات المائية من حيث عمليات النحت و النقل و الترسيب، و أن أمكن ذلك فهناك مصدر أقليمي لهذه الرواسب و هو منطقة شط العرب و النطاقات البحرية المحيطة بمصبه حيث يمكن وصولها لخور الصبية عن طريق خور بوبيان خلال تيارات المد، فطبيعة الحركات المائية السائدة في الساحل الشمالي للكويت و المتأثرة بتيارات المد و الجزر و لشبكة من القنوات البحرية المحيطة بجزيرتي وربة و بوبيان تجعل إستقبال خور الصبية لرواسب طينية متجددة حالة جيومورفولوجية واقعية و جميع الحلول المفترضة لتقليل دخول مثل هذه الرواسب تعتبر ضرباً من الخيال، و بمعنى أصح أن السعي لتغيير نوعية الرواسب في خور الصبية أو محاولة تقليل توافرها من مصادر قريبة و منع ترسيبها يعتبر جهد مستحيل و أن أمكن ذلك فأنه سيكون مسعى ذو كلفة اقتصادية و بيئية باهظة جداً.

أما كون قرب المياه من خط المد العالي بصفة شبه مستمرة فمنطقة الدراسة تتميز بفارق مدي كبير بين المد و الجزر يصل إلى ٤ أمتار خلال المد الربيعي في اوائل و منتصف الشهري القمري كما أن إنحدار نطاق الساحل الأمامي يتميز بإنحدار بسيط، و بسبب هذان العاملان تكونت على ضفتي الخور مسطحات مدية عريضة تصل إلى عرض كيلومتر في بعض النطاقات الساحلية إي بمعني أن المياه قد تكون قريبة أو محاذية لخط المد العالي خلال فترات المد و بعد ست ساعات تكون المياه بعيده بما يقارب الكيلومتر من خط المد العالي خلال فترات الجزر، و هذا الوضع يعتبر وضع طارد لأنشطة الترفية و الإستجمام، فأوقات السباحة و الأنشطة الرياضية المائية ستكون محدودة بأوقات معينة و هي أوقات المد و في أماكن محددة حيث يضيق عرض المسطحات المدية بسبب شدة إنحدار الساحل الامامي نسبياً.

أخيراً التساؤل حول الرواسب الحالية و الحركات المائية كون هنالك إمكانية لإستيعاب أنشطة الترفية و الإستجمام، فيتضح أن مما سبق ذكره أن عرض المسطحات المدية و غزارة الرواسب الطينة تحول دون الوصول الآمن للمسطحات المائية خاصة خلال فترات الجزر، فهشاشة و ليونة الطبقة السطحية خاصة في المسطحات المدية المنخفضة و القريبة من حد الجزر الأدنى تحول دون الوصول للمسطحات المدية بسبب صعوبة السير عليها و خطورة تعلق مرتادي الساحل بالطبقة الطينة العلوية في بعض الحالات مما قد يسبب بغرقهم حين تتقدم المياه أثناء فترات المد، كما أن سرعة تيارات المد و الجزر خلال فترات تيارات الحمل تسبب مخاطر كبيرة لرياضة السباحة خاصة على المبتدئين و الأطفال.

و حول إمكانية تضييق عرض المسطحات المدية لرفع إمكانية الترفية و الإستجمام فذلك يتم أما بجرف أو ردم هذه المسطحات المدية، و لهذه الحالتين آثار سلبية على مورفوديناميكية الخور المستقبلية سيتم التطرق لها بالمؤشر الرابع، و لكن ما يهمنا هنا هو تأثيرها على الترفية و الإستجمام، ففي حالة جرف هذه المسطحات المدية فسيؤدي ذلك إلى توسيع عرض الخور (تغيير في الخصائص المورفومترية للخور) مما سيترتب عليه ضعف نسبي للتيارات المائية و عليه ستقل نسبة الرواسب العالقة نسبياً مما يعني زيادة إمكانية الترفية و الإستجمام إذا ما تمت عمليات الجرف تبعاً لمواصفات خاصة (مثل تدرج الجرف بحيث يكون كبير جهة البحر و يقل كلما إتجهنا لحد المد الأعلى جهة البر) أي بمعنى أخر أن يتم الجرف بطريقة تؤدي إلى زيادة إنحدار و تدرج نطاق الساحل الأمامي، و لكن العائق أمام مثل هذه العملية هو عائق بيئي يتمثل بالتغييرات السريعة لمورفومترية الخور و كذلك تغييرات بالعلاقة بين تيارات المد و الجزر و أخيراً عوائق خاصة بتدمير كثير من أوجة الحياة البيولوجية المهمة ضمن هذا النطاق، و في حالة عملية الردم للمسطحات المدية فالمهمة أكثر ضرراً على الترفية و الإستجمام، فمن خلال عمليات الردم سيتم تضييق عرض الخور (Channelise) مما يترتب عليه زيادة بسرعة التيارات المائية و من ثم زيادة بالرواسب العالقة و كليهما يقلل من إمكانيات الترفية و الإستجمام.

ج. الملاحة:

أن من المتطلبات الإقتصادية و الاجتماعية للمشاريع التنموية المستقبلية لخور الصبية و المناطق المحيطة به هي ملائمة المسطحات المائية للملاحة، فالأنشطة الملاحية ستزداد بشكل كبير أثناء و بعد تنفيذ المشاريع التنموية سواءً كانت لأغراض تجارية أو ترفية، و من هنا يستوجب التخطيط المسبق لغرض تقليل مخاطر الملاحة المستقبلية في الخور مع ضمان عدم تعرض الطرق الملاحية لأي عوائق مستقبلية يمكن أن تظهر لاسباب طبيعية، و لهذا الغرض فأنه من المؤكد كما يتضح من المخطط الهيكلي للمشاريع التنموية إنشاء العديد من مراسي للقوارب بمختلف أحجامها، أي أن النشاط الملاحي داخل الخور بشكل خاص و السواحل الشمالية بشكل عام سيكون أكثر نشاطاً بعد إتمام هذه المشاريع التنموية.

يتميز خور الصبية حالياً بصعوبة الملاحة خاصة بالنسبة للقوارب المتوسطة و الكبيرة الحجم بسبب ضحالة المياه في الكثير من أجزائه خاصة بالقرب من الشواطيء مع وجود العديد من الحدود و الحواجز الطينية المغمورة و أخيراً أنتشار ملحوظ للشعب المحارية (Oyster banks) و التي تظهر خلال فترات الجزر و تنغمر خلال فترات المد و يتراوح إرتفاعها ما بين ٢٠ إلى ١٢٠ سنتميتر، و هي بطبيعتها الصلبة تمثل خطورة

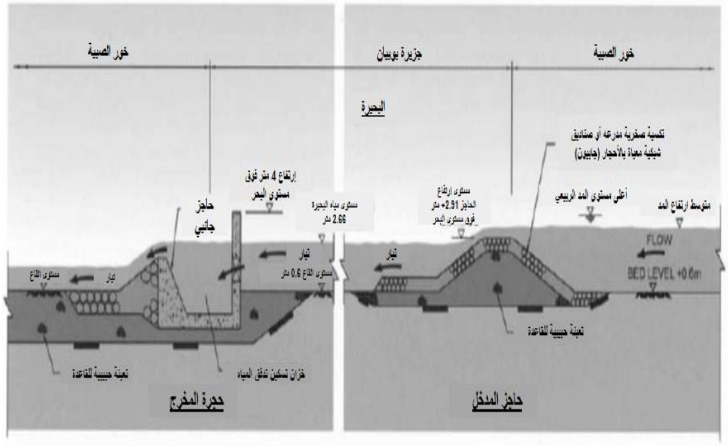
كبيرة للملاحة القريبة من الشاطيء خاصة خلال المد حين تكون مغمورة تحت الماء، كما أن مدخل الخور يتميز بوجود ثلاث حواجز رملية طولية متوازية مع إتجاه الخور و هي على إرتفاع يتراوح ما بين ٠.٤ إلى ١.٧ متر فوق سطح البحر (Admiralty Chart Datum) إي أن أجزاء منها تكون على أعماق ضحلة او تظهر خلال فترات الجزر مما تمثل عوائق امام الملاحة، هذا بالاضافة الى أن أتساع المسطحات المدية تمثل عائق تحول دون الوصول إلى الشاطيء خلال فترات الجزر.

كما أن الأفكار المطروحة بالمخططات الهيكلية للمشاريع المستقبلية مثل إنشاء خلجان إصطناعية على امتداد الخور تكون بمثابة مراسي للقوارب و اماكن سباحة و ترفية تكاد تكون مبالغ بها من حيث الاثار السلبية المستقبلية لمثل هذه الأفكار، فمثل هذه الخلجان الإصطناعية قد تؤدي الغرض و الهدف من إنشائها على المدي المنظور و القصير اما بالنسبة للمدى المتوسط و البعيد فهي ستواجه معوقات تحد و تقلل من هدف إنشائها سواء على المكتسبات الاقتصادية و الاجتماعية و ايضا على البيئة الطبيعية، فهذه الخلجان الاصطناعية ستواجه زيادة رهيبة بالترسيب للرواسب الطينية العالقة، فعند دخول تيارات المد و الجزر لمسطحات الخلجان شبه المغلقة ستضعف قدرة و شدة التيارات مما يؤدي بطبيعة الحال إلى ترسيب الحمولة من الرواسب الطينية العالقة مما يؤدي إلى تراكم سريع لهذه الرواسب داخل الخلجان، و يترتب على سرعة عمليات الترسيب جوانب سلبية كإنتفاء الهدف الترفيهي من سباحة و إستجمام حول هذه الخلجان كما أن سيكون هناك خطورة للملاحة و ذلك لتناقص أعماق الطرق الملاحية في مداخل و داخل هذه الخلجان الإصطناعية، و لعل أفضل مثال مقارب لصحة هذه التوقعات المستقبلية هو ما تعاني منه محطة الصبية للطاقة حيث تم إنشاء مدخل إصطناعي على الجزء الجنوبي للخور لسحب مياه البحر للإستفادة منها بعمليات التبريد و تقطير الماء و لكن بعد فترة زمنية وجيزة لا تتعدى بضعة سنوات بدءت مشاكل تواجه عمليات سحب المياه بسبب غزارة الترسيبات الطينية داخل المدخل الإصطناعي لسحب مياه البحر مما أثر بشكل ملحوظ على عمل المحطة، و عليه أضطر إلى الأستعانة بشركات و تحت بنود تكاليف إضافة للعمل على التخلص و بشكل دوري من هذه الرواسب الطينية المتراكمة داخل المدخل الإصطناعي.

كما أن التوسع بإنشاء مثل هذه الخلجان الإصطناعية على طول خور الصبية سيؤدي إلى إختلالات بالحركات المائية الطبيعية للخور يتبع ذلك تغييرات بحركة الرواسب السائدة حالياً، مما يترتب عليه نظام جديد لعمليات النحت و الترسيب قد تؤدي إلى تغييرات مستقبلية بإعماق الطرق الملاحية لذا يستوجب المتابعة الدورية الدقيقة لمتابعة مثل هذه التغييرات لتفادي أي مخاطر ملاحية مستقبلية، كما أن من مسؤليات مثل هذه المتابعة الدورية إنشاء قاعدة معلومات تبين مواقع التغييرات سواء كانت بزيادة العمق (نحت) او بنقصان العمق (ترسيب) و قيمة هذا التناقص او الزيادة بشكل دقيق و ذلك للإتاحة الفرصة للباحثيين المتخصصين لمعالجة هذه التغييرات معالجة طبيعية تتيح للعمليات الطبيعية معالج مثل هذه التغييرات، كما أن من مهامها تحديد كمية الرواسب و أماكنها و بناءً عليه توضع اسس عمليات الجرف من حيث الكمية المراد جرفها و الموقع و التكرار.

فعلى سبيل المثال هناك مقترحين لمدخل و مخرج بحيرة بوبيان (Ministry of Public Works – Mega Projects Agency, 2006): الأول بأن يكونان طبيعيان مفتوحان على خور الصبية و الأخر بأن يتم إنشاء حاجز (Weir Structure) على طول

المدخل و المخرج يعزل البحيرة عن خور الصبية بشكل يمكن من خلاله التحكم بكميات المياه الداخلة و الخارجة من البحيرة (الشكل ٧)، و لقد تم بيان مميزات و مساوىء كل مقترح، فالمقترح الأول مستبعد كون البحيرة ستصبح جزء مرتبط بخور الصبية من حيث



الشكل (7): مقترح حاجز مدخل و مخرج بحيرة بوبيان.
(Ministry of Public Works: Mega Projects Agency, 2006)

مستوى سطح البحر مما سيؤدي الى تذبذب مستوى سطح المياه في البحيرة تبعاً لطبيعة المد و الجزر و بذلك ستقلل القيمة الجمالية و الاقتصادية للبحيرة، أما الأخر فأنه سيتم التحكم بمستوى سطح المياه داخل البحيرة بحيث يكون قريب من المستوى المناسب طوال الوقت أي تقليل تأثير الفارق المدي، هذا بالإضافة إلى عزل البحيرة عن تأثير شدة التيارات المائية خاصة خلال فترة المد الربيعي، أما بالنسبة للرواسب فالمتوقع أن يدخل البحيرة ما يقارب ٨٣٨ طن متري يومياً من الرواسب العالقة (و المتمثل بالرواسب العالقة بالطبقة العليا من عامود الماء) و جزء قليل منها سيخرج من خلال مخرج البحيرة و الباقي سيترسب داخل البحيرة خاصة المضايق الضحلة بين الجزر الإصطناعية المنتشرة في البحيرة مما سيترتب عليه تغييرات مستقبلية بأعماق البحيرة و طبيعة شواطئها، هذا بالأضافة إلى الترسيب السريع و المتوقع للرواسب العالقة و الزاحفة بالجزء الخارجي من مدخل البحيرة outer part of entrance (بإتجاه خور الصبية).

أخيراً يجب الإنتباه إلى ان خلال و بعد تنفيذ هذه المشاريع التنموية سيزداد النشاط الملاحي داخل خور الصبية لذا يجب عدم إغفال تأثير عملية المخر و هي أثر السفينة او الأثر الخاص الذي تخلفه مرور السفن و القوارب السريعة و المتمثل بسلسلة من الامواج و التي بوسعها ان تصبح خطيرة على الزوارق الصغيرة و السباحين، كما ان امواج المخر عادةً ما تعكر المياه مما يسبب بتحريك الرواسب خاصة بمنطقة الدراسة و التي تتميز بدقتها و سرعة تعكرها.

د. حماية النظام البيئي:

أن التغييرات الطبيعية التي تقوم البيئة الطبيعية بإفرازها خلال مئات السنين أستطاع الأنسان بما تملكه منذ منتصف القرن المنصرم من معدات تكنولوجية و إنشائية أن يحدث مثل هذا التغيير خلال فترات زمنية وجيزة لا تتعدى بضعة سنوات، و مثل هذا التغيير البشري السريع لطبيعة عناصر النظام الإيكولوجي و علاقاته ينجم عنه إختلالات كبير لا تستطيع مرونة النظام الإيكولوجي مواجهته مما يؤدي إلى خلل إيكولوجي يؤثر سلبياً على توازن عناصر النظام الإيكولوجي مما يستحدث طبيعة جديدة مفروضه تساهم بالعديد من الحالات إلى تدهور إيكولوجي له إنعكاسات سلبية على النظم الإيكولوجية المستقرة تساهم بدرجات متفاوته على حياة الإنسان على سطح الأرض، فمن المؤكد أن

الأنسان خلال القرن المنصرم أستطاع بتطور علمه و إمتلاكه التقنيات الهندسية و التكنولوجية الحديثة من السيطرة على كثير من المعوقات الطبيعية و التي تقف أمام توسعه بعمل المشاريع التنموية.

و لكن بالمقابل أمام هذه الإمكانيات البشرية الهائلة أخضع النظم البيئية لتغييرات سريعة أثرت بأبعادها على إستمرارية مثل هذه النظم بإعالة الحياة على سطح الكوكب، و بدا واضح تأثير هذه التغييرات البشرية منذ الربع الأخير من القرن الماضي مما أوجد حالة من الترقب و الشك من إستمرارية التدخل البشري بالنظم الطبيعية بشكل غير مدروس، فكثير من المشاكل البيئية المحلية و الأقليمية و العالمية برزت بسبب التدخل البشري بشكل عشوائي و غير مدروسة بإحداث تغييرات ببعض عناصر النظام الإيكولوجي سواء بزيادة أو تقليل عنصر من العناصر مما أثر تبعاً بالعلاقة بالعناصر الأخرى، و من الأمثلة على المستوى العالمي نذكر هنا ظاهرة الإحتباس الحراري و ثقب الأوزون و مظاهر التصحر هذا أذا ما تم التطرق إلى الكثير من المشاكل البيئية المحلية و الإقليمية.

و من هنا برزت العديد من المطالبات العالمية بالتريث قبل التوسع بإستخدام التكنولوجيا و التقنية الحديثة و عدم التمادي بإستخدام القدرات البشرية الحديثة بأحداث تغييرات بعناصر النظم الإيكولوجية الطبيعية، فكثير من المشاكل البيئية التي برزت منذ نهايات القرن الماضي كان بالإمكان تجاوزها او التقليل من حدتها لو تم التعامل مع النظم البيئية الطبيعية بشكل مدروس بعيداً عن الجشع الإقتصادي و التي من شأنها فرض مستحدثات تورث مثل هذه المشاكل، فالأنسان منذ بدايات القرن الماضي عمل على السعي نحو نمو إقتصادي سريع و نصب عينيه غشاوة لم تنظر للاضرار البيئية المترتبة على مثل هذا السعي و لم يتمهل إلا بعد تأكده بأن مثل هذا المسعى سيؤدي إلى تضرر البيئة الطبيعية و ما تلحقه من أثار سلبية على صحة الإنسان و معيشته و كذلك على إقتصاده، و من هنا ظهرت الدراسات بمعالجة هذه الإختلالات سواء ما حدث منها بالفعل أو بشكل مسبق قبل الشروع بالمشاريع التنموية لكي تخفف من حدة هذه الإختلالات بالمستقبل و لضمان إستمرار عطاء البيئة الطبيعية بالوقت الحالي و المستقبلي، فالنمو الإقتصادي هدفه الأول سعادة الإنسان و لكن أذا كان هذا النمو سيؤثر على صحة و حياة الإنسان مستقبلياً فهنا يجب التريث و إعادة التفكير بالمعالجة الصحيحة لمثل هذا التوجه و ضمان إعادة التوازن بين عناصر البيئة و متطلبات الإنسان الإقتصادية و الإجتماعية.

فالنظام الإيكولوجي الهش لخور الصبية و جزيرة بوبيان قد يتعرض لإختلالات كبيرة اثناء و بعد تنفيذ المشاريع التنموية و التي يمكن إختزالها بمظاهر أهمها زيادة أو نقصان أو إضافة عنصر سواء كان هذا العنصر على شكل مادة أو طاقة تؤثر تبعاً على بقية العناصر و العلاقات فيما بينها مما يؤدي إلى خلل في النظام الإيكولوجي، كما أن طبيعة النظام الإيكولوجي لساحل الشمالي بإعتباره نظام مفتوح يتأثر بالمدخلات من قبل النظم الإيكولوجية المجاورة و تؤثر مخرجاته عليها، لذا فأن اي مدخلات لهذا النظام من قبل النظم الإيكولوجية الأخري ربما تتصادف بنسق إيكولوجي جديد ناتج عن إفرازات المشاريع التنموية يترتب عليه تغييرات واضحة بالعلاقات بين العناصر الإيكولوجية و التي قد تكون ذات مردودات سلبية، هذا و الامر متشابه مع مخرجات النظام المستحدثة و التي قد تنجم عنها تغييرات إيكولوجية سلبية على النظم الإيكولوجية المجاورة، فالنظم الإيكولوجية الهشة ذات حساسية عالية لإي تغييرات بعناصره تؤدي في معظم الأحيان

الى تغييرات في مجمل النظام الإيكولوجي و التي من شأنها التأثير بشكل واضح على مدخلات و مخرجات هذا النظام.

و أهم المستحدثات المتوقع على عناصر النظام الإيكولوجي عند تنفيذ المشاريع التنموية هي التغييرات اللازمة في المسطحات المدية الواسعة و الضرورية لتحقيق الأهداف الإقتصادية و الإجتماعية المنشودة للمشروع، هذه التغييرات يمكن إختصارها بعملية تضييق خور الصبية عن طريق ردم المسطحات المدية او بعملية توسيع خور الصبية عن طريق جرف المسطحات المدية او بالعمليتين معاً وذلك بردم أجزاء و جرف أجزاء اخرى من الخور، و كلتا العمليتين ذات تأثير سلبي على الثروة البيولوجية التي تزخر بها المسطحات المدية حيث سيتم القضاء على معظم الكائنات المستوطنة بهذه المسطحات كما ستقضي على اماكن التكاثر و الحضانة للعديد من الكائنات البحرية.

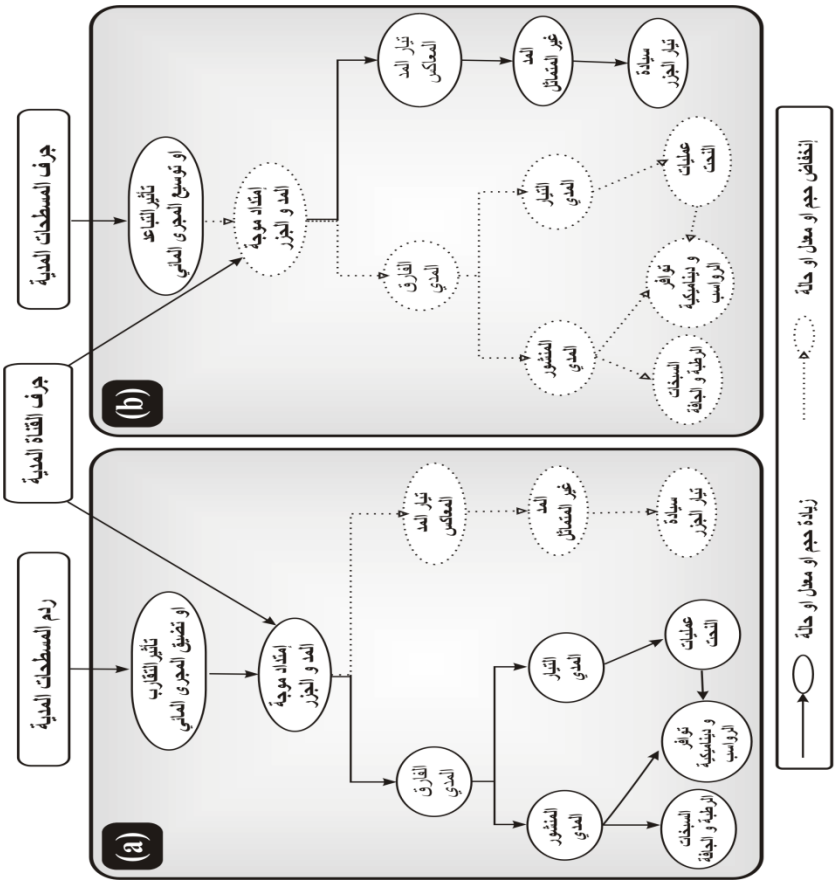
إضافة الى ان ردم و جرف المسطحات المدية سيؤدي الى إختلال بالنظام الهيدروديناميكي و تغييرات بمناطق النحت و مناطق الترسيب مما يؤدي الى تغييرات بالميزان الرسوبي للخور بسبب تغييرات كبيرة بالنظام المورفوديناميكي السائد بخور الصبية يترتب عليه نتائج صعب التكهن بها بشكل جازم بسبب صعوبة توقع سلوك الساحل "Large-Scale Coastal Behaviour "LSCB (Cowell and Thom, 1994) و الذي مبدئياً قد تفضي الحالتين الى التغييرات التالية بناءً على نتائج دراسة AlHasem (2002) (الشكل ٨):

- في حالة سيادة عملية الردم فأنه سيؤدي الى تضييق مجرى الخور (تقليل مساحة القطاع العرضي للمجرى) يتبعه زيادة سرعة تيارات المد و الجزر يتبعه زيادة الفارق المدي ينتج عنه زيادة عملية النحت على حساب عملية الترسيب و زيادة مساحة السبخات في المناطق غير المستغلة و إضعاف تيار المد المضاد و الداخل من خور بوبيان مما يؤدي الى إخلال بالعلاقة بين تيار المد و تيار الجزر السائدة حالياً و ذلك بتحويل الخور من قناة تتميز بسيادة بسيطة لتيار الجزر (Slight Ebb Dominant Channel) الى قناة تتميز بسيادة كبيرة لتيار المد.
- في حالة سيادة عملية الجرف فإنه سيؤدي الى توسيع مجرى الخور (زيادة مساحة القطاع العرضي للمجرى) يتبعه تقليل سرعة تيارات المد و الجزر يتبعه تقليل الفارق المدي ينتج عنه زيادة عملية الترسيب على حساب عملية النحت خاصة للرواسب القادمة من النظم الإيكولوجية المجاورة مثل خور بوبيان و خور عبدالله كما ينتج عنه زيادة تأثير تيار المد المضاد و الداخل من خور بوبيان ليزيد سيادة و تطرف تيار الجزر على حساب تيار المد داخل الخور مما قد يسبب بترسيبات كبيرة عند مدخل خور الصبية.

كما أن من ضروريات تنمية خور الصبية العمل على تعميق مجرى الخور ليصبح صالح للملاحة خاصة في المنطق التي تتسم بضحالتها، فعلى سبيل المثال يستوجب جرف الحدود و الحواجز الطينية المغمورة عند مدخل الخور و التي تعتبر من الناحية المورفوديناميكية عائق يعمل على تقليل سرعة تيارات المد و الجزر، و بإزالة هذا العائق سينجم عنه زيادة في سرعة تيار المد و الجزر مما ينتج عنه تغييرات في الميزان الرسوبي للخور وعمليات النحت و الترسيب داخل و خارج خور الصبية، أي بمعنى أن التغير بإعماق الخور سيسهم بتغييرات بالعملية الهيدروديناميكية وحركة الرواسب مما ينجم عنه وضع مستحدث قد يؤثر بشكل مباشر او غير مباشرة على مورفولوجية الخور و المنشآت المزمع إقامتها على ضفافه.

كما يجدر الإشارة هنا إلى تأثير إنشاء ممر النقل للميناء و الذي سيفصل جنوب جزيرة بوبيان عن شمالها، فمن المتوقع أن يؤثر إنشاء هذا الممر على الجزء الجنوبي من الجزيرة حيث سيمنع تدفق مياه المد العالي القادمة من الشمال و بذلك سيزيد حد جفاف المناطق و السبخات جنوب الممر، أما بالنسبة للجزء الشمالي (شمالي الممر) فأن المساحة التي سيغمرها مياه المد العالي ستزيد هذا بالأضافة إلى زيادة مساحة السبخات الرطبة و إتساع القنوات المدية و ذلك بسبب منع جزء من مياه المد العالي من الوصول الى جنوبي الممر مما سيؤدي إلى فيضانها بالجزء الشمالي، و لذلك يفضل أن يتم إنشاء مناهيل أو فتحات أو أن يتم تعليق الممر في بعض أجزائه حتى يخفف من التغييرات في طبيعة الجزيرة.

و أخيراً يجب الإشارة الى أن معظم مرافق المنطقة الحضرية المراد إقامتها تقع ضمن نطاق السهل الساحلي لخور الصبية و شمال جون الكويت و جزيرة بوبيان و الذي يحتوي على مساحة كبيرة من الكثبان الساحلية ذات غطاء نباتي تعتبر موطن للعديد من الكائنات الحية سواء البرية منها او الساحلية كما أنها تتميز بكونها محطات للطيور المهاجرة، فإقامة المناطق الحضرية على طول السهل الساحلي سيؤدي الى تدمير البيئة الحيوية لهذا السهل و القضاء على العديد من النباتات و الكائنات الحية.



الشكل (8): تغيرات النظام المورفوديناميكي المتوقعة بسبب عمليات الردم و الجرف في خور الصبية. (بعد التعريب Al-Hasem, 2002)

٧. التوصيات و الخاتمة:

يلاحظ من خلال تطبيق مؤشرات الحالة الساحلية Coastal State Indicators "CSIs" على منطقة الدراسة بأن المنطقة لا تتملك الكثير من المقومات لإنشاء مشاريع تنموية بهذا الحجم و أن كان ذلك لا يعني صعوبة تطبيق المشاريع على ارض الواقع خاصة مع الإمكانيات التكنولوجية و الإنشائية المتوفرة حالياً و لكن بالمقابل هناك ضريبة كبيرة يجب دفعها عند تنفيذ المشاريع تتعلق بتدهور النظام البيئي و الأضرار قصيرة المدى على بعض المنشآت المقامة مما يترتب عليه تكرار متواصل لعملية صيانة المنشآت، و قد يعود سبب ذلك كون مقترحات المشاريع التنموية تم وضعها لتحقيق الأولويات الإقتصادية و الاجتماعية بالدرجة الأولى دون الإكتراث بالبيئة الطبيعية و لو بشكل ملموس، علماً أن نجاح الأولويات الاقتصادية و الاجتماعية لمثل هذه المشاريع تفكير منطقي و محمود أن لم يكن ضروري بهدف تحقيق الأهداف الرئيسية و لكن الخشية هنا الدخول بصراع مع نظم البيئة الطبيعية لتحقيق الاهداف الاقتصادية و الاجتماعية المنشودة و قد تؤدي الى إنعكاسها بحيث تصبح طاردة بعد ان كان الهدف من إنشائها هو الجذب.

و لعل أفضل مثال بإختلال النظم البيئية و تأثيرها على كفاءة المنشأة البشرية بالنسبة للمشاريع القائم في الساحل الشمالي لدولة الكويت هو محطة الصبية لتوليد الطاقة، بدء العمل في المحطة منذ بداية القرن الحالي، و لقد تم بناء رصيف سحب مياه البحر (Seawater Intake Pumping Structure) على مدخل خور الصبية، و هو عبارة عن عدد ٢ رصيف خرساني يمتد لمسافة ما يقارب ١٠٠٠ متر إلى داخل الخور أي إغلاق ثلث عرضه البالغ في هذا القطاع ما يقارب ٣٠٠٠ متر، أن إنشاء هذا الحاجز الخرساني أدى إلى إرباك كبير في العملية السائدة في خور الصبية و المتمثلة بتيارات المد و الجزر، يتميز الخور بسرعة تيارات المد و الجزر خاصة خلال فترات المد الربيعي Spring Tide و تكون المياه محملة برواسب عالقة من الطين بكميات كبيرة، و نتيجة لذلك التغير السريع بالشكل أختلت العملية فأصبح جانبي الرصيف الخرساني منطقة تراكم الرواسب الطينة، هذه الكميات الهائلة من الترسبات الطينية وصلت إلى المدخل المفترض من بناءهُ سحب كميات من مياه البحر لغرض التقطير و التبريد، هذا بالإضافة إلى كون مياه البحر المسحوبة في تلك المنطقة تحتوي على كميات كبيرة من الرواسب العالقة، في النهاية برزت مشكلة دائمة متمثلة بزيادة تراكم الرواسب الطينية داخل مدخل سحب مياه البحر في المحطة أي تقليل عمق المدخل فينتج عنه قلة المياه المسحوبة، و لتجاوز هذه المشكلة أضطر إلى الأستعانة بشركات و تحت بنود تكاليف إضافة للعمل على التخلص و بشكل دوري من هذه الرواسب الطينية المتراكمة داخل المدخل الإصطناعي، بمعنى أخر زيادة تكلفة الإنتاج نتيجة لتكلفة تعميق المدخل بشكل متكرر و دائم، كما أن مشكلة نقل و وردم الرواسب المجروفة يتمثل بمعضلة أخرى قد تتفاقم بالمستقبل بتخصيص الموقع الأمثل لردم مثل هذه الرواسب بحيث لا يمثل تهديد للبيئة الطبيعية و المشيدة.

و بالمقابل لا يمكن الأخذ الكامل بالنتائج المتوصل إليها من خلال هذه الدراسة و التي تعتمد بالأساس على أن تطبيق مؤشرات الحالة الساحلية Coastal State Indicators "CSIs" لمعرفة الإمكانية الأولية لإقامة مشاريع تنموية على ضفتي خور الصبية و جزيرة بوبيان تعطي نتائج غير مشجعة، حيث أن الهدف من الدراسة هو إيجاد

حل توافقي بين الرؤية الوقائية (نتائج البحث) و الرؤية الإستغلالية (المشاريع المقترحة) للوصول إلى أفضل التوصيات التي من شأنها الحصول على أكبر قدر من المكتسبات الاقتصادية و الاجتماعية بالمقابل تقليل الآثار السلبية على البيئة الطبيعية بالقدر الممكن، حيث ان الهدف الأسمى هو تحقيق التنمية المستدامة سواء للبيئة الطبيعية او للبيئة المشيدة.

و من هذا المنطلق نستخلص التوصيات العملية و المتوافقة مع الحفاظ على البيئة الطبيعية و ديمومة الإستفادة من البيئة المشيدة، و هي كالأتي:

١) لا ينبغي حصر إدارة السواحل و تقييم المردود البيئي للمشاريع المقترحة لجهة معينة او تخصص بذاته، حيث من الأفضل الخروج برؤية متكاملة لإدارة الساحل تستوجب تشكيل فريق إستشاري يضم عدد من المتخصصين (مثلا: عالم بحار ومحيطات، مهندس إنشائي، جيومورفولوجي، متخصص في الحياة الفطرية للسواحل، مخطط عمراني، خبير إقتصادي، خبير اجتماعي، خبير بيئي، و أي تخصص يمكن الإستفادة منه) لوضع خطة متكاملة و متناسقة لإدارة السواحل بحيث الكل يساهم بخبرته لإنجاح المشروع و إيجاد بدائل لا تتعارض مع ملاحظات التخصصات الأخرى.

٢) يستوجب عند تنمية الساحل الشمالي بشكل عام و ساحل خور الصبية بشكل خاص أن يتم تصنيف و تقسيم الساحل بجميع أجزاءه (نطاق الساحل الخلفي Backshore، نطاق الساحل الأمامي Foreshore، السهل الساحلي Coastal Plain) إلى قطاعات أو خلايا بناءً على ميزاته و خصائصه الطبيعية و من ثم إعداد برنامج و إستراتيجية تنموية لكل خلية على حدا و بما يتناسب مع طبيعة خصائص الخلية، أي أن يتم تحديد نوع التطوير و التنمية بما يتناسب مع الإمكانيات الطبيعية للخلية.

(٣) التوسع بإستخدام فكرة الإنشاءات الخفيفة Soft Construction بقدر الإمكان عند التفكير بإقامة منشآت على خط الساحل بهدف حمايتها و بطريقة تسعى من خلالها إلى تخفيض متطلبات و تكاليف الصيانة الدورية بالقدر الممكن، أي بإنشاءات خفيفة ذات صيانة شبه ذاتية.

(٤) الإلتزام بإيجاد حرم للساحل و ترحيل المنشآت و المباني الثقيلة الضرورية لإقامة المراكز العمرانية الى ما يزيد عن ٣ كم عن خط الساحل.

(٥) تقليص تأثير عملية الردم و الجرف عند طريق تقليلها إستخدامها بالحد المقبول الذي لا يتعارض مع متطلبات التنمية الاقتصادية و الاجتماعية، و يمكن تطبيق ذلك عن طريق تحديد ساحل بطول ما يقارب ٥ الى ٧ كم من الضفة الغربية لخور الصبية على أن يكون بالجزء الجنوبي للخور و الممتد من محطة الصبية للطاقة الى شمال جسر بوبيان و ذلك لإنشاء بلاج عام يخدم الغرض السياحي و الترفيهي للمشاريع التنموية المقترحة على أن تكون المنشآت المقامة عليه ذات طبيعة الإنشاءات الخفيفة، و يعلل إختيار هذا النطاق من الساحل لهدف إنشاء بلاج عام كون قد تم بالفعل تطوير أجزاء منه بالإضافة الى ضيق المسطحات المدية بشكل نسبي في هذا النطاق من الساحل.

(٦) لتقليل التأثير السلبي للملاحة على طول خور الصبية سواء كان على البيئة الطبيعية او البيئة المشيدة، يقترح بترحيل جميع الأنشطة الملاحية سواء موانىء او مراسي الى الساحل الجنوبي أو الجنوبي الشرقي لجزيرة بوبيان ليخدم متطلبات المشاريع

التنموية على أن لا يؤثر و لا يتأثر على الطبيعة الخاص للممرات البحرية مثل خور الصبية و ذلك كونه مقام بساحل ضمن نطاق البحر المفتوح، كما يفضل أن لا تتجاوز طول الساحل المطور للأنشطة الملاحية و المرافق الملحقة بها ٣ الى ٥ كم من ساحل جزيرة بوبيان لغرض تقليص التأثير السلبي على البيئة الساحلية لجنوب بوبيان.

(٧) التوسع بإنشاء محميات طبيعية على طول خور الصبية و سواحل بوبيان و تنميتها بشكل دوري لتعويض القطاعات الساحلية التي سيتم تطويرها و كذلك للمحافظة على الرصيد و التنوع البيولوجي للساحل الشمالي من التدهور بسبب الإتجاه العام للتوسع بإقامة المشاريع التنموية على السواحل الشمالية.

(٨) دراسة مدى إمكانية إنشاء عدد محدود جداً من خلجان او أحواض إصطناعية صغيرة ببعض مناطق السبخات الرطبة القريبة من خط الساحل على الجزء الجنوبي من الضفة الغربية لخور الصبية على أن تكون ذات تنقية ذاتية بقدر الإمكان، و الهدف لإقامة مثل هذا المشروع هو زيادة المكتسبات الاقتصادية و الاجتماعية للمشاريع التنموية بشرط أن تكون نتائج الدراسة ذات تأثير سلبي ضئيل على عناصر البيئة.

(٩) إنشاء هيئة او إدارة بيئية خاصة بالسواحل الشمالية لدولة الكويت مهمتها الرقابة المستمرة و المسبقة لإي تغييرات بيئية مستحدثة بسبب قيام و إستغلال المشاريع التنموية و السعي لوضع خطط معالجة بالسرعة الممكنة و بالوسائل البيئية المناسبة لطبيعة المنطقة.

(١٠) تبني سياسة إعلامية توعوية لسكان و مستخدمي المشاريع التنموية بهدف بيان أهمية البيئة الطبيعية و السعي للحفاظ عليها.

(١١) تشريع و سن قوانين بيئية صارمة لمعاقبة اي إستخدام او عمل مضر بعناصر البيئة الطبيعية بهدف التخلص و الحد من الممارسات الخاطئة خاصة المتعمدة منها ذات التأثير السلبي على البيئة، و ذلك يكون عن طريق مراجعة قانون حماية البيئة من قبل مختصين بالجانب البيئي و التشريعي و التركيز على الباب الرابع و المتضمن "حماية البيئة المائية و الساحلية من التلوث" و مقارنتها بقوانين حماية البيئة في دول أخرى بهدف إجراء التعديلات المناسب لحماية البيئة المائية و الساحلية.

أخيراً تهدف هذه الدراسة بالدرجة الأولى لمحاولة إيجاد إيجاد صيغة توافقية بين متطلبات التنمية و متطلبات الحفاظ على البيئة الطبيعية، فالهف الأسمى هو عدم السماح بأن تطغى الكماليات على الضروريات خشية ان يؤدي هذا التوجه الى تدهور الضروريات و التي من شأنها بالنهاية جعل الكماليات عديمة الفائدة، فالتوجه العام في معظم دول العالم المتقدم هو التيقن بعدم تخطي المشاريع التنموية الحد الإيكولوجي الحرج لعناصر المنظومة الإيكولوجية مما قد يؤدي الى تدهورها بشكل يقلل من كفاءة الجدوى الاقتصادية و الاجتماعية للمشاريع التنموية، بمعنى أن تخضع دراسات و تخطيط المشاريع التنموية لثالوث متكامل و متكافىء للجدوى المتمثلة بالجدوى الاقتصادية و الاجتماعية و البيئية، و هذا ما سعت الدراسة لتحقيق جزء منه و الخاص بالتأثير المتبادل بين عناصر النظام البيئي و مقومات المشاريع التنموية من وجهة نطر جيومورفولوجية و مورفوديناميكية على أن تستكمل أجزاء الدراسة بمقترحات و أفكار التخصصات الأخرى ذات العلاقة.

Abstract

Expected Environmental Constraints of the Major Future Projects On the Northern Coast of the State of Kuwait

By Ahmed M. Al Hasem

The environment of the northern coast of Kuwait in general and the coast of Khor Al-Subiya in particular are characterized by high sensitive for any future coastal development. This is what has been summarized after applying the Coastal State Indicators "CSIs" which are sponsored by the European Union under the Fifth Framework (EVK3-CT-2001-0054).

The characteristics of some parameters in the coastal system of Khor Al-Subiya, such as coastal morphology, channel bathymetry and tidal current phases, are incompatible with some objectives of future development projects especially the recreation and navigation objectives.

In addition, the study discloses that if the proposed coastal development of Khor Al-Subiya neglects the environmental opinion and the Environmental Impact Assessment (EIA), serious harmful consequences will occur and will negatively affect on the physical and constructed environments, structural costs and maintenances.

The study concluded several recommendations in order to reduce the expected environmental impacts of proposed coastal development in Khor Al-Subiya and to maintain environmental resources and maximize socio-economic outcomes.

Key Words : Coastal State Indicators – Coastal Protection - Environmental Impact Assessment - Environmental Constraints – Northern Coast of Kuwait.

المراجع

المراجع العربية:

أطلس دولة الكويت من الصور الفضائية (٢٠٠٠). إعداد مركز الإستشعار عن بعد بجامعة بوسطن. مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، الكويت.

زين الدين عبدالمقصود (٢٠٠٠). قضايا بيئية معاصرة، منشأة المعارف، الأسكندرية.

المراجع الأجنبية:

Abou-Seida, M. M. (1988). *Hydraulic Studies and Environmental Impact Assessment for Subiya Power Station Contract*. Final Report No. M.E&W./C/PGP/1726-86/87. Kuwait: Ministry of Electricity and Water.

Al-Bakri, D. and El-Sayed, M. (1991). Mineralogy and Provenance of Clastic Deposits of the Modern Intertidal Environment of the Northern Arabian Gulf. *Marine Geology*, **92**, 121-135.

Al-Bakri, D. and El-Sayed, M. (1991). Mineralogy and Provenance of Clastic Deposits of the Modern Intertidal Environment of the Northern Arabian Gulf. *Marine Geology*, **92**, 121-135.

Al-Bakri, D., Foda, M., Behbehani, M., Khalaf, F., Shublaq, W., El-Sayed, M., Al-Shakh, Z., Kittaneh, W., Khuraibit, A., and Al-Kadi, A., (1985). Environmental Assessment of the Intertidal Zone of Kuwait. Kuwait Institute for Scientific

Research, Technical Report No. 1687, Kuwait.

Al-Hasem, A. (2002). Coastal Morphodynamics of an Open-ended Tidal Channel in an Arid and Mesotidal Environment: Al-Subiya Tidal Channel. Unpublished PhD Thesis, The University of Queensland, Australia, 246 pp.

Al-Sarawi, M., Gundlach, E. and Baca, B. (1985). *Sensitivity of Coastal Environments and Wildlife to Spilled Oil, Kuwait; An Atlas of Shoreline Types and Resources.* Geology Department, Kuwait University, Kuwait.

Al-Zamel, A. (1983). *Geology and Oceanography of Recent Sediments of Jazirat Bubiyan and Ras As-Sabiyah, Kuwait Arabian Gulf.* Unpublished PhD Thesis, University of Sheffield, Sheffield.

Cowell, P. and Thom, B. (1994). Morphodynamics of Coastal Evolution. In: R. W. Carter and Woodroffe (eds), *Coastal Evolution, Late Quaternary Shoreline Morphodynamics.* Cambridge: Cambridge University Press, pp. 33-86.

El-Sayed, M. and AlBakri, D. (1994). Geomorphology and Sedimentary/Biosedimentary Structures of the Intertidal Environment along the Coast of Kuwait, Northwestern Arabian Gulf. *Geologishe Rundschau*, **83(2)**, 448-463.

El-Sayed, M. and AlBakri, D. (1994). Geomorphology and Sedimentary/Biosedimentary Structures of the Intertidal Environment along the Coast of Kuwait, Northwestern Arabian Gulf. *Geologishe Rundschau*, **83(2)**, 448-463.

Gulf Consult (2018*). Boubyan Island Master Plan - Environmental Data Collection and Impact Assessment, Economic and Planning Studies.*
http://gckuwait.com/portfolio_page/boubyan-island-master-plan/ (August, 2018)

Heurtefeux, H., Sauboua, P., Lanzellotti, P. and Bichot, A. (2011). Coastal Risk Management Modes: The Managed Realignment as a Risk Conception More Integrated, In: Matteo Savino (ed.), *Risk Management in Environment, Production and Economy*. Croatia: In Tech, pp. 3-26.

Khalaf, F. and Ala, M. (1980). Mineralogy of the Recent Intertidal Muddy Sediments of Kuwait, Arabian Gulf. *Marine Geology*, **35(4)**, 331-341.

Khalaf, F. and Al-Hashash, M. (1983). Aeolian Sedimentation in the North-western Part of the Arabian Gulf. *Journal of Arid Environments*, **6**, 319-332.

Kiningsveld, M., Davidson, M. and Huntley, D. (2005). Matching Science with Coastal Needs: The Search for Appropriate Coastal State Indicators. *Journal of Coastal Research*, 21 (3), 399-411.

KISR Task Committee (2005). *The Boubyan Island Environmental Assessment and Preparation of a Master Plan Project* (*Technical Report*). Kuwait Institute for Scientific Research, Kuwait.

Kuntz, Lucia (2001). A Coastal Balancing Act. UNESCO Courier, November 2001, 10-11.

Kuwait Municipality (1990). *Subiyah New City: Original and Alternative Master Plans.* Kuwait: Municipality of Kuwait.

Kuwait Municipality (2006). *Subiya New Town – Master Plan Update.* Kuwait: Kuwait Municipality.

Ministry of Public Works – Mega Projects Agency (2006). *Boubyan Island Project (Environmental Assessment & Master Plan).* Ministry of Public Works, Kuwait.

New Brunswick Department of the Environment and Local. *A Coastal Areas Protection Policy for New Brunswick.*
https://www2.gnb.ca/content/dam/gnb/Departments/env/pdf/Water-Eau/CoastalAreasProtectionPolicy.pdf (March, 2012)