الوضع الهيدرومورفي في خور عبدالله شمال غرب الخليج العربي، والتأثيرات المتوقعة للموانئ الحديثة المزمع انشاءها

وسام رزاق مطشر
جامعة البصرة/ مركز علوم البحار/ قسم الجيولجيا البحرية

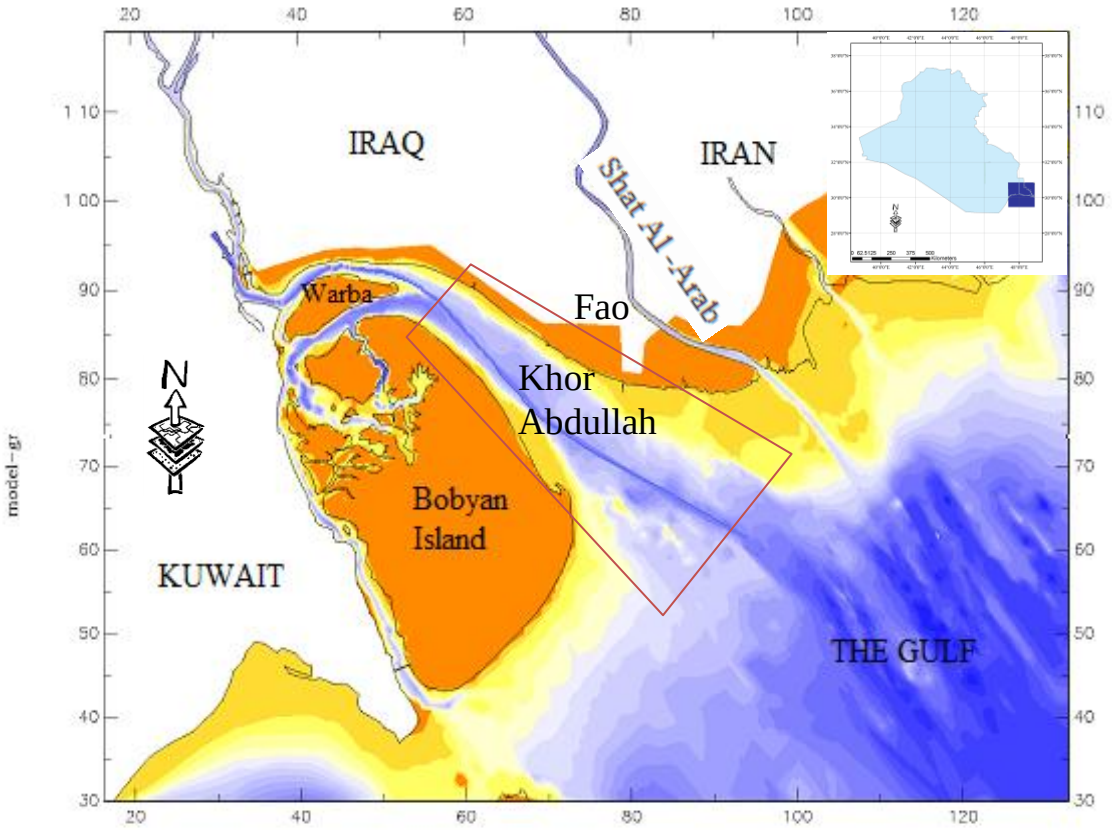
المستخلص:
تهدف هذه الدراسة لتقدير مدى استقرارية الساحل لخور عبدالله من خلال تحليل التغيرات المورفولجية التي تحصل فيه، واثر الانشاءات الهندسية (لا سيما ميناء المبارك الكويتي) في مدى استقرارية خط الساحل لخور عبدالله ووضعه الهيدرومورفي. حيث تم حساب التغيرات الحاصلة لاهم المظاهر المورفولجية في خور عبدالله لفترة اربعين سنة بين عامي ١٩٦٤ و٢٠٠٤، وتحديد اماكن التعرية والترسيب وتقديرها، وعلاقة ذلك كله بالحدود البحرية بين البلدين المشتركين بالممر المائي.
حيث ظهر ان خط الساحل قد تعرض لعمليات ترسيب بمعدل ٤٥٠ متر تقريبا خلال الـ ٤٠ سنة (١١ متر/السنة). وبنفس الوقت وبأماكن اخرى نلاحظ عمليات تعرية او تراجع لخط الساحل الكويتي بحدود (٢٦٠ – ٣٠٠) متر تقريبا ، أي بمعدل ٢٨٠ متر (٧ متر/السنة). اما بالجانب العراقي فنلاحظ ان معظم مناطق الساحل العراقي يعاني فيها خط الاساس من عمليات تعرية او تراجع بحدود (٢٠٠ – ٤٨٠) متر تقريبا خلال الـ ٤٠ سنة (٨.٥ متر/السنة) . تمثل هذه المناطق المواقع الاساسية التي جرى تصميم ميناءي الفاو العراقي والمبارك الكويتي فيها. ومن خلال المقارنة الكمية بين مساحات المناطق الضحضاحية او الضحلة shoals areas خلال فترة الاربعين سنة تبين بأن مساحاتها تتعرض للتآكل ويصل قسم منها الى نصف مساحتها قبل الفترة المذكورة وان هذا يجعل من هذه المناطق المهمة في تناقص واضمحلال مع مرور الزمن، اذ قدرت بحدود ١٧ كم٢ من الاراضي المتآكلة المفقودة خلال ٤٠ سنة بينما عمليات الترسيب اضافت لها ٣ كم٢ فقط. اما بخصوص سرع التيارات فأن هناك تغير ملحوظ بين السرع في الوضع الطبيعي والسرع في حالة وجود ميناء المبارك الكويتي.

المقدمة

يمثل خور عبدالله ممرا مائيا بين العراق والكويت يتراوح عمقها بين (٧ - ١٤ م)، وان الخط الطولي لاعمق نقطة (١٤ متر) لقناة خور عبد الله الذي يمثل القناة الملاحية لمرور السفن ، ويكون غير متناظر أي انه لا يمر بمنتصف الخور وانما ينحرف في منتصف ممر خور عبدالله بأتجاه المياه الكويتية ويكون ضمن حدود المياه البحرية الكويتية، شكل (١). يتراوح عرض خور عبدالله بين (١ – ١٠ كم)، بسبب شكله القمعي. اما عن رواسبه فتتألف من الرمل الغريني ورواسب الغرين الرملي والغرين عند مدخله (Kalaf et al. , 1984) في (Al-Badran, 1992) وناتجه من عدة مصادر هي رواسب شط العرب ورواسب متأتية من تكوين الدبدبة الرملي فضلا عن الرواسب الريحية (Darmoian & Lindqvist, 1988). يمثل خور عبدالله منخفضا تكتونيا قريب من دلتا نهر شط العرب المصدر الاساسي للرواسب الناعمة للخور (Al-Badran & Al-Badran, 1993)، يربط الخليج بخور الزبير وقناة شط البصرة المغلقة حاليا.

ويوضح شكل (٢) الوضع الملاحي لخور عبدالله وخط القناة الملاحية لحركة السفن من الخليج الى موانئ العراق في خور الزبير وام قصر وبالعكس، وقبل عدة سنوات وضعت الدراسات والتصاميم قيد التنفيذ لانشاء مشاريع الموانئ العملاقة على سواحل خور عبدالله، فهو ممر مائي اكثر هدوئا من حيث الامواج والتيارات البحرية مقارنة بالمياه البحرية للخليج كما هو الحال في ميناء المبارك (بوبيان) على الساحل الكويتي لخور عبدالله ، وميناء الفاو الكبير على الجانب المقابل له في الساحل العراقي. ان عملية تطوير قطاع النقل البحري وانشاء الموانئ العملاقة قد تخلق مدى واسع من التأثيرات Impacts على استقرارية خط الساحل وعلى البيئة الطبيعية للخور وذلك من خلال موقع الانشاء، عمليات الحفر Dredging، اعمال البناء construction works واستصلاح الاراضي Reclamation وعمليات الشحن والامور المساعدة الخدمية الاخرى وغيرها من الفعاليات المرافقة لاي عمل منشأ على القناة. فضلا عن عمليات تلوث المياه وتلوث الرواسب القاعية وحتى الضرر ممكن ان يلحق ببيئة الاسماك والاحياء الاخرى.

بالاضافة الى ماذكر من التأثيرات اعلاه ممكن ان تخلق الموانى بيئة منافسة بين بلدين اذا كانت القناة حدودية كما هو الحال في ممر خور عبدالله الذي ينقسم الى جزئين عراقي وكويتي كما في الشكل (٧). قامت الجهات المعنية في العراق وقبل اكثر من اربع سنوات بوضع عدد من التصاميم الهندسية والمتعلقة بموقع انشاء ميناء الفاو الكبير على جزء الساحل العراقي، بينما وضع الكويت على جزء الساحل الكويتي لخور عبدالله ميناء المبارك الكبير والذي تم المباشرة بتنفيذه في ٢٠١١ ولمدة ثلاث سنوات بحسب شركة هونداي الكورية المنفذة، الامر الذي قد يخلق نوع من التوتر حول مدى تأثيره على طبيعة البيئة البحرية لقناة خور عبدالله واثره على الجانب العراقي خصوصا والبيئة البحرية لخور عبدالله عموما.



شكل (١) خريطة منطقة الدراسة مؤشر فيها خور عبدالله بالنسبة للمناطقة المجاورة له.

جاءت هذه الدراسة لتقدير مدى استقرارية الساحل لخور عبدالله وواقع التغيرات المورفولوجية التي تحصل في خور عبدالله، فضلا عن تقييم اثر الانشاءات الهندسية (ميناء المبارك الكويتي) على الوضع الهيدرومورفي ومدى استقرارية خط الساحل لخور عبدالله، وذلك من خلال حساب التغيرات الحاصلة بين فترات زمنية مختلفة لاهم المظاهر المورفولوجية في خور عبدالله، وتحديد اماكن التعرية والترسيب وتقديرها، وعلاقة ذلك كله بالحدود البحرية بين البلدين المشتركين بالممر المائي بمساعدة تقنية برنامج نظم المعلومات الجغرافية GIS.

طرق العمل :

تم جمع المعلومات المكتبية ، من خلال جمع المعلومات والخرائط عن منطقة الدراسة، تم الاستعانة بالخرائط الادميرالية وخرائط مسوحات موانئ البصرة

لفترتين مختلفتين لعامي ٢٠٠٤ (Admiralty charts, (2004)) ، و١٩٦٤ (Surveys of the port Directorate Basrah, (1964)) لخور عبدالله في تحديد التغيرات حيث تم معالجة الخرائط في تقنية برنامج نظم المعلومات الجغرافية بأستخدام برنامج (Arc GIS V. 9.3, ٢٠٠٨) حيث جرت تصحيح الخرائط من اجل توحيد المقاييس وضمن الاحداثيات العالمية WGS-1984 العالمي ، بعد ذلك تم رسم المظاهر التالية :

١. خطوط الاعماق للفترتين المختلفتين ٢٠٠٤ و ١٩٦٤

٢. خط الاساس الساحلي (خط الصفر) للفترتين المختلفتين ٢٠٠٤ و ١٩٦٤.

٣. المناطق الضحضاحية (الضحلة) Shoal areas للفترتين المختلفتين ٢٠٠٤، ١٩٦٤.

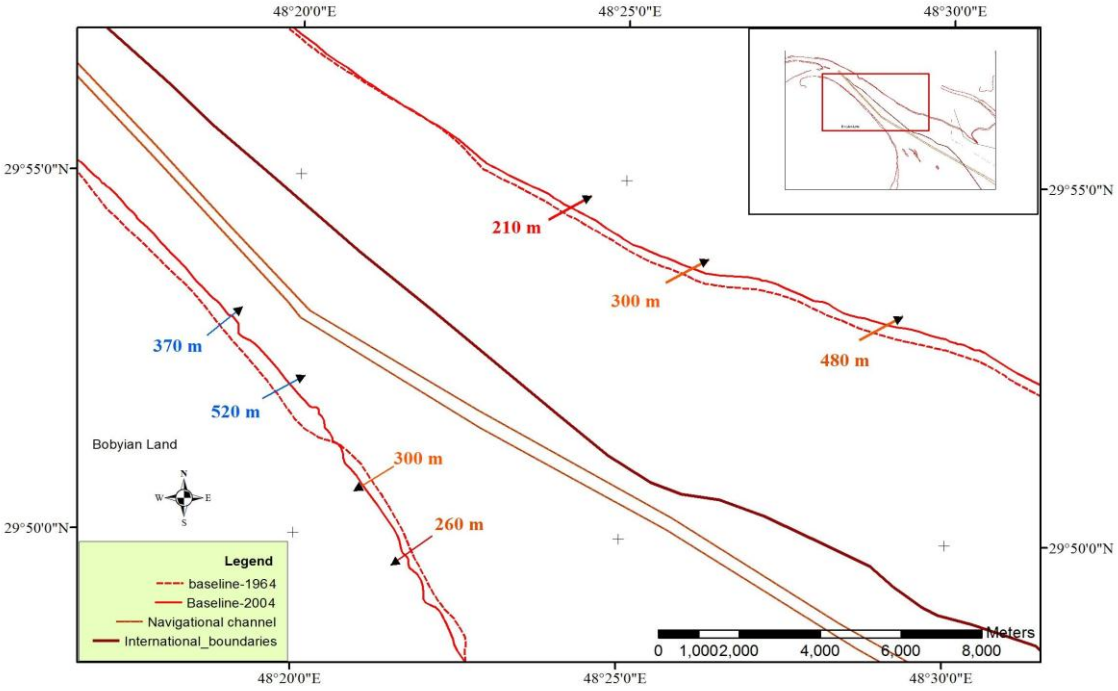
٤. تسقيط المنشأءت الهندسية الحديثة على سواحل خور عبدالله والمتمثلة بميناءي الفاو العراقي المزمع انشاءه وميناء المبارك الكويتي الذي تجاوزت نسبة انشاءه ١٥% لحد الان.

٥. مطابقة الطبقات Layers التي تم انشاءها للفترتين المختلفتين لاجراء عملية المقارنة الكمية للمتغيرات الحاصلة وحساب المساحات للمناطق الضحلة shoal areas.

بعد ذلك تم تمثيل النتائج بشكل خرائط ومقارنتها بشكل كمي للفروقات الحاصلة بين الفترتين المختلفتين.

النتائج والمناقشة:

من خلال ملاحظة الخرائط الناتجة بين الفترتين المختلفتين تم التوصل الى الامور التالية:



شكل (٢) خريطة توضح خطي الاساس لكلا الجانبين الكويتي والعراقي ومقدار التعرية والترسيب الحاصلة من ملاحظة تقدم او تراجع خط الاساس، حيث يشير السهم الازرق والرقم الازرق الى اتجاه ومقدار الترسيب، اما السهم الاحمر والرقم المتاخم له فيشير الى اتجاه ومقدار التعرية الحاصلة خلال نفس الفترة الزمنية.

١. خط الساحل (خط الصفر) BaseLine: وهو عبارة عن الخط الكنتوري الذي يمثل العمق صفر عند ادنى مستوى للجزر Lowest Low Water والذي يتم الاعتماد عليه في تحديد حدود المياه

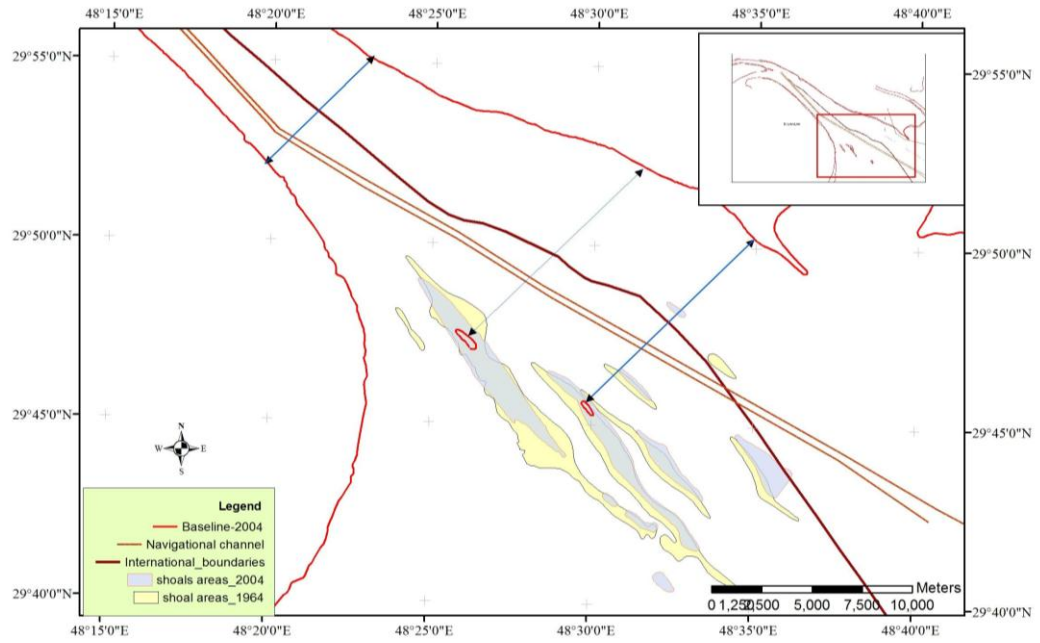
البحرية بين بلدين مشتركين بممر مائي كما هو الحال بين العراق والكويت اللذان يشتركان بخور عبدالله واهميته تكمن بأنه بعد تحديد خط الاساس الساحلي للعراق وخط الاساس الساحلي للكويت ومن ثم تقسم المسافة بين الخطين لتمثل منتصف المسافة نقطة الحدود البحرية، لذا فأن التغيرات الحاصلة في خط الاساس من تقدم او تراجع بمرور الوقت نتيجة الترسيب او التعرية على التعاقب، فأن هذه التغيرات وعدم الاستقرار لخط الساحل قد يؤدي الى اعادة النظر في حساب المسافة بين خطي اساس كلا البلدين وتنصيفهما، ولا سيما عند الجزء الجنوبي من خور عبدالله الذي تكثر فيه الاراضي الضحلة Shoals area اما جزءه الوسطي والشمالي فتم ترسيم حدودها دوليا بقرار الامم المتحدة ولا مجال للمناقشة فيه.

فيلاحظ من الشكل رقم (٢) حالة عدم الاستقرار لخط الساحل الكويتي والعراقي لخور عبدالله حيث كانت عمليات الترسيب بحدود (٣٧٠ -٥٢٠) متر وبمعدل ٤٥٠ متر تقريبا خلال الـ ٤٠ سنة (١١ متر/السنة). وبنفس الوقت وبأماكن اخرى نلاحظ عمليات تعرية او تراجع لخط الساحل الكويتي بحدود (٢٦٠ – ٣٠٠) متر تقريبا ، أي بمعدل ٢٨٠ متر (٧ متر/السنة). اما الجانب العراقي فنلاحظ ان معظم مناطق الساحل فأن خط الاساس يعاني من عمليات تعرية او تراجع بحدود (٢٠٠ – ٤٨٠) متر تقريبا خلال الـ ٤٠ سنة (٨.٥ متر/السنة) . تمثل هذه المناطق المواقع الاساسية التي جرى تصميم ميناءي الفاو العراقي وبوبيان الكويتي فيها.

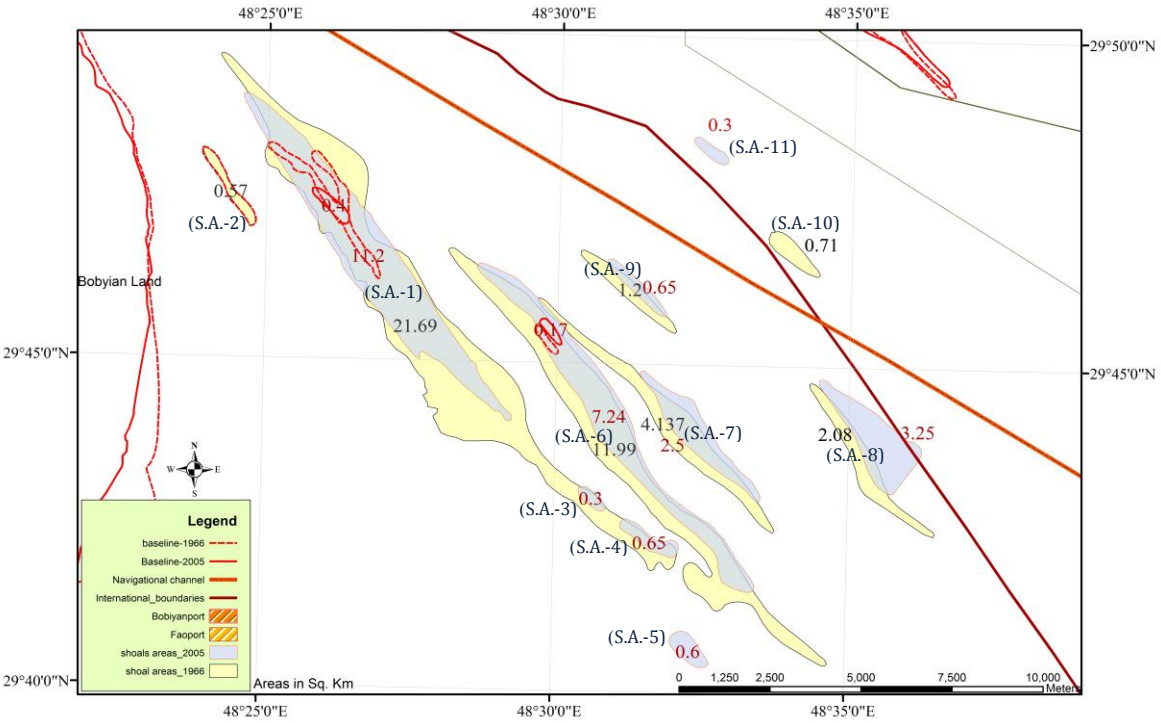
٢. المناطق الضحضاحية (الضحلة) Shoals areas:

تمثل المناطق ذات الاعماق الضحلة، وهي اشبه بجزر تحت الماء، تكون محصورة ضمن الاعماق الكبيرة الاعتيادية للخور مما تبدو كنوع من الشذوذ في الاعماق المائية لمناطق داخل الخور. فهي تراكيب مورفولوجية غير نفاذة تتميز بها عادة البيئات البحرية الضحلة (Goudie, 2006). ان معظم هذه الجزر يقع في الجانب الكويتي ، وعددها (١١) ، حيث منها (٩) في الجانب الكويتي والبقية بالجانب العراقي. وتأتي اهميتها لان بعض منها والواقع بالجانب الكويتي يظهر فيه خط الاساس أي تنكشف بعض هذه المناطق الضحلة في جزء منها على السطح أي تصبح بعمق صفر عند ادنى مستوى للجزر ، وبالتالي تمثل خط الاساس الذي يعتمد عليه الجانب الكويتي في ترسيم حدودها البحرية الدولية في خور عبدالله، شكل (٢). لذا فمن الطبيعي اهتمام الجانب الكويتي بالمحافظة على استقرارية وثبات هذه الجزر وحمايتها من التأكل او التعرية بمرور الزمن، وامكانية ايجاد طرق كفيلة لزيادة كميات الترسيب المترسبة فيها. يوضح الشكلان (٣، ٤) المناطق الضحلة Shoals areas ويظهر خط الحدود الحالي ومدى انحرافه بأتجاه الجانب العراقي وذلك لان خط الاساس الكويتي هو الموجود على بعض هذه الجزر، الدوائر الحمراء الصغيرة في شكل (٣)، وليس خط الاساس الموجود على ساحلها وبالتالي فأن عملية ترسيم الحدود عند هذه المناطق ستتم بحساب المسافة بين خط الاساس على الساحل العراقي وخط الاساس عند هذه الضحضاحيات shoals التي يظهر عليها خط الاساس الكويتي وتنصيف المسافة، وبالنتيجة يكون خط الحدود الدولية مائل بأتجاه العراق ومساحة اكبر من مدخل الخور تكون واقعة ضمن المياه الكويتية.

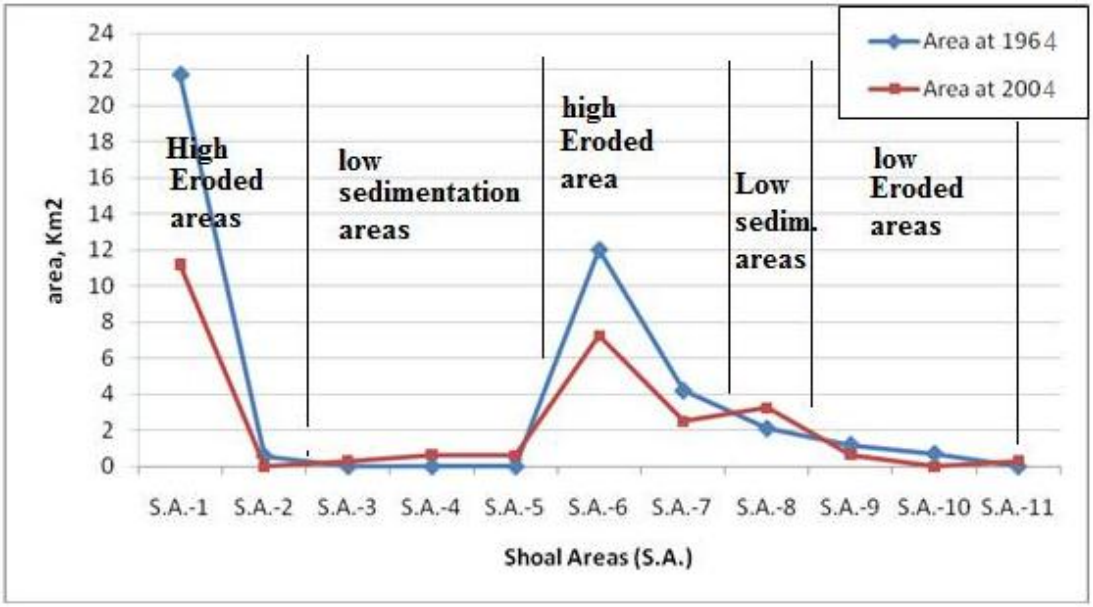
ومن خلال المقارنة الكمية بين مساحات المناطق الضحضاحية او الضحلة خلال فترة الاربعين سنة نلاحظ ، شكل (٤) ، بأن مساحاتها تتعرض للتآكل ويصل قسم منها الى نصف مساحتها قبل الفترة المذكورة، كما يلاحظ بأن عملية التعرية او التآكل تحصل بشكل غير متناظر حيث تواجه هذه الجزر عملية التأكل من الجانب الكويتي وبالتحديد من الجانب الشمالي الغربي للخريطة وترسيب قليل بالجانب المقابل منه. وهذا يجعل من هذه المناطق المهمة في تناقص واضمحلال مع مرور الزمن، اذ قدرت بحدود ١٧ كم٢ من الاراضي المتآكلة المفقودة خلال ٤٠ سنة بينما عمليات الترسيب اضافت لها ٣ كم٢ فقط ، شكل (٥، ٦). لذلك كان السعي الدولي من اجل وضع الخطط العلمية والعملية الكفيلة بحماية او ايقاف عملية تآكلها والتي تهدد نقطة خط الاساس المهمة في ترسيم الحدود بالنسبة للجانب الكويتي. ان فقدان هذه المناطق يعني فقدان خط الاساس للجانب الكويتي المعتمد بالنسبة لترسيم الحدود والرجوع الى خط الاساس الساحلي بمسافة تتجاوز ٦ كم مما يجعل نقطة المنتصف كما في الشكل (٧) التي تظهر بشكل نقاط خضراء، وليس النقطة الموجودة حاليا، بحيث يكون ترسيم الحدود المتوقعة عبر هذه النقاط المشار اليه بالخط الاحمر المتقطع في الشكل (٧)، وبالتالي دخول مساحات بحرية كويتية ضمن المياه البحرية العراقية تقدر بـ(١١٠ كم٢)، وبضمنها دخول (١٦ كم) من القناة الملاحية الحالية ضمن المياه البحرية العراقية، الشكل (٧).



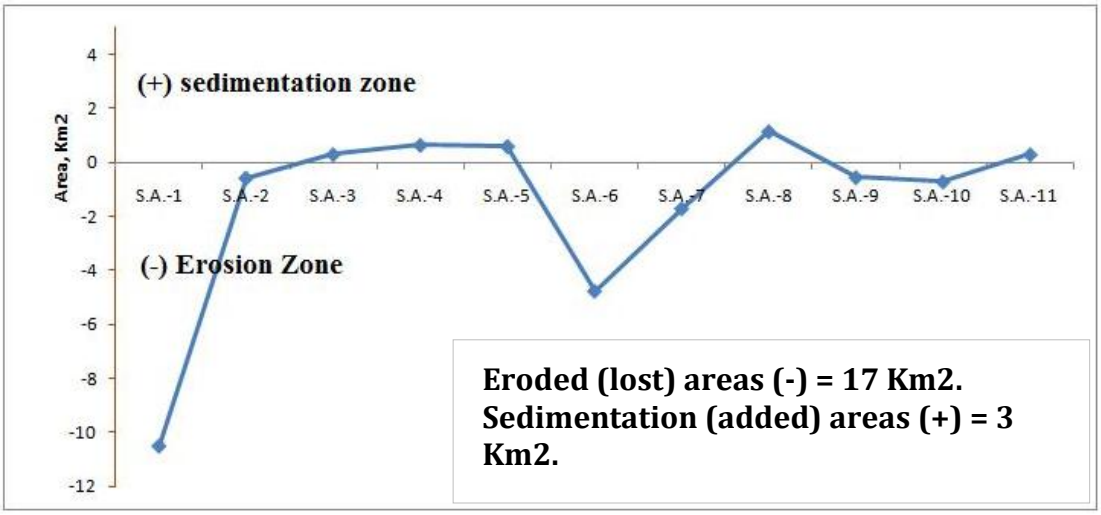
شكل (٣) يوضح المسافات المقاسة التي تم اعتمادها لتحديد الحدود الدولية البحرية بين البلدين ، ويلاحظ فيها انحناء خط الحدود باتجاه المياه البحرية العراقية بسب اعتماد خط الاساس للمناطق الضحضاحية التي تظهر فيها اليابسة (العمق =صفر) عند ادنى مستوى للجزر.



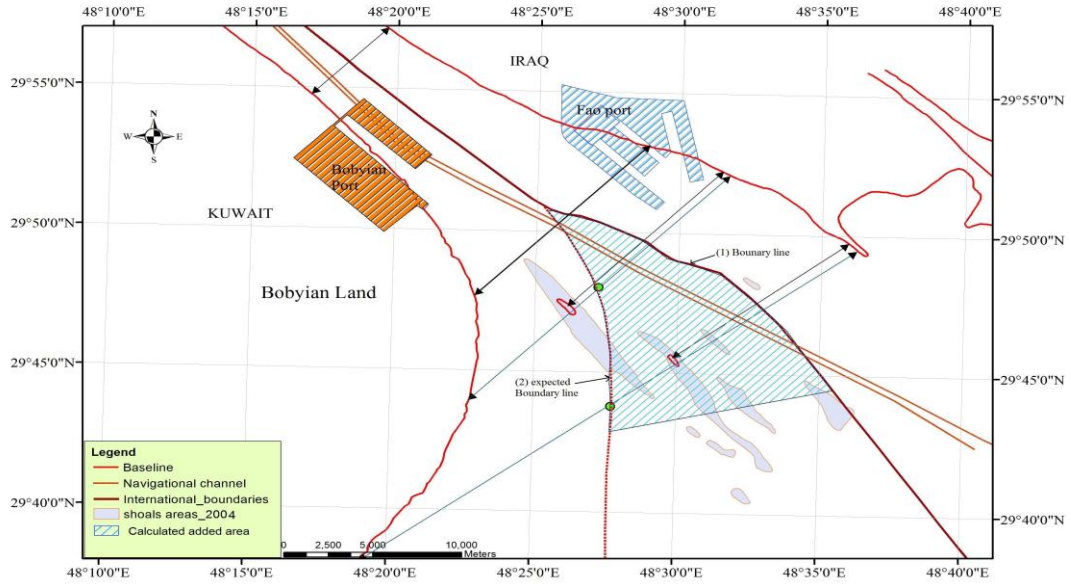
شكل (٤) التغيرات الحاصلة للمناطق الضحلة خلال فترة ٤٠ سنة من عام ١٩٦٤ والى ٢٠٠٤، ويلاحظ فيها مساحات كل منطقة قبل وبعد الـ ٤٠ سنة



شكل (٥) يوضح مقدار التعرية والترسيب الحاصلة في المناطق الضحضاحية (الضحلة)، S.A، منذ عام ١٩٦٤ ولغاية عام ٢٠٠٤. اذ يلاحظ النسبة العالية لعملية التعرية لهذه المناطق مقارنة بعملية الترسيب في بعضها.



شكل (٦) يوضح الفرق بين المساحات المفقودة نتيجة التعرية، الإشارة السالبة (-)، والمساحات المضافة، الإشارة الموجبة (+)، خلال ٤٠ سنة بين عامي ١٩٦٤ و٢٠٠٤ لكل منطقة ضحلة (S.A)، حيث تبين إن عملية الفقد الحاصل قد بلغت ١٦.٩ كم٢، وأما المضاف من الرواسب فبلغ ٣ كم٢.



شكل (٧) توضح الاسهم باللون الاسود المسافة المحسوبة بين خطي اساس البلدين ، اما السهم الازرق فيمثل المسافة المتخذة بين خطي اساس البلدين بعد رجوع خط الاساس الكويتي الى الساحل عند اضمحلال خط الاساس الحالي في المناطق الضحلة، لذا فأن الخط الاحمر المتقطع رقم (٢) يمثل خط الحدود المتوقع ويلاحظ مقدار المساحة – المثلث الازرق- التي يمكن ان تدخل ضمن حدود المياه العراقية، فضلا عن القناة الملاحية التي تكون ضمن حدود العراق بمسافة ١٦ كم.

الوضع الهيدروديناميكي لخور عبدالله:

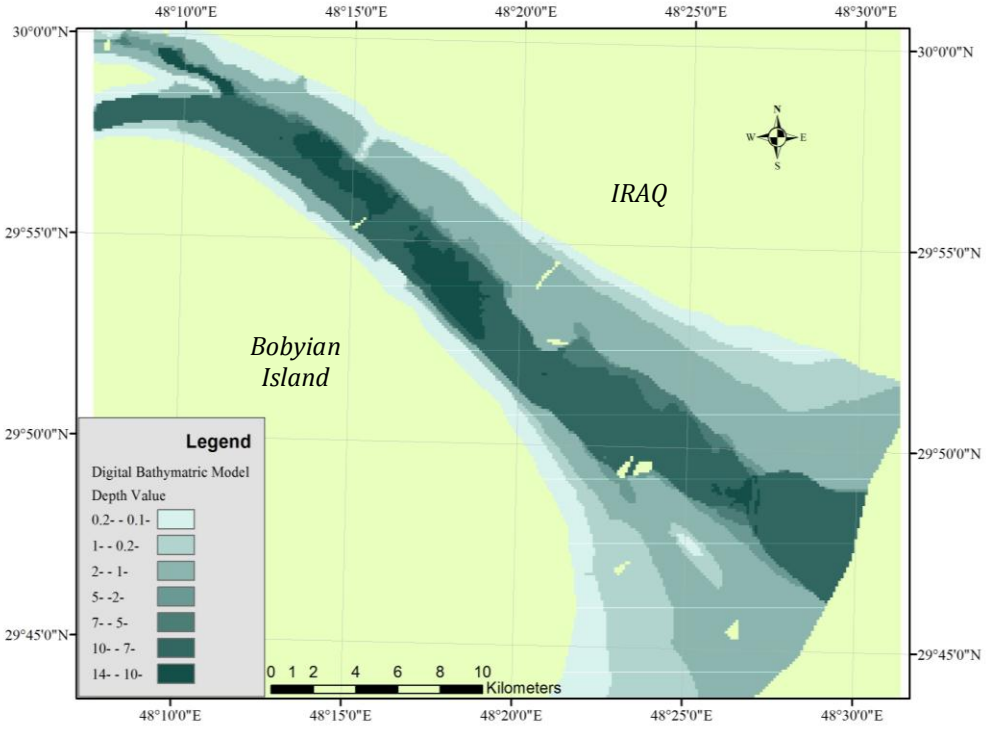
ان التغيرات في المظاهر المورفولوجية في البيئة البحرية عادة يرتبط بالوضع الهيدروديناميكي للمنطقة فالتيارات المائية الناتجة من عملية المد والجزر والامواج هي المسؤول المباشر عن عملية التعرية او الترسيب وتشكل المظاهر في خور عبدالله، فحالة التوازن في هذه البيئات تتمثل بعمليات التعرية في موقع يقابله عملية ترسيب في اخر بحيث تتجدد هذه العملية وتتغير المواقع عند اي خلل في هذا التوازن (waltan, 2009). يتميز خور عبدالله من الناحية الهيدروديناميكية بنظام مدي شبه يومي (مختلط) تكون فيه تيارات الجزر عادة اكبر من تيارات المد (Al-Badran, 2004).

اعتمدت الدراسة في تمثيل الخصائص الهيدروديناميكية لخور عبدالله عن طريق نموذج المحاكاة ثلاثي البعد الذي وضعته الشركة الايطالية مستخدمة برنامج دلتا (Delft 3D-FLOW model, 2010) خلال دراستها لميناء الفاو الكبير وميناء بوبيان الكويتي، شكل (٩) و (١٠). اما الموديل الرقمي للاعماق في شكل (٨) فقد تم بناءه بأستخدام برنامج Arc Map GIS. عملية المحاكاة الوضع الهيدروديناميكي لخور عبدالله شملت عدة حالات على الوضع الطبيعي بدون وجود ميناء بوبيان (المبارك) الكويتي، شكل (٩)، والحالة الثانية بوجود الميناء، شكل (١٠). تظهر التيارات المائية في حالة المد وضمن الظروف الطبيعية ،أي عدم وجود الموانئ ، تظهر سرع التيار بحدود ١-١.١ م/ثا ضمن المناطق الضحضاحية (الضحلة)، وبحدود ٠.٣ -٠.٤ م/ثا عند الخط الساحلي الكويتي، وبنفس السرع عند الخط الساحلي العراقي، اما في حالة وجود ميناء بوبيان فأن سرع تيارات المد عند المناطق الضحلة تصل بحدود ٠.٧-٠.٨ م/ثا تقريبا، و ٠.٦-٠.٣ م/ثا عند خطي الساحل الكويتي اسفل موقع الميناء وبنفس السرع تقريبا عند خط الساحل العراقي المقابل للميناء. اما في حالة تيارات الجزر فتصل الى ١.٤ م/ثا في المناطق الضحلة بالوضع الطبيعي، وتصل الى ١.١ م/ثا في حالة وجود منشأ الميناء.

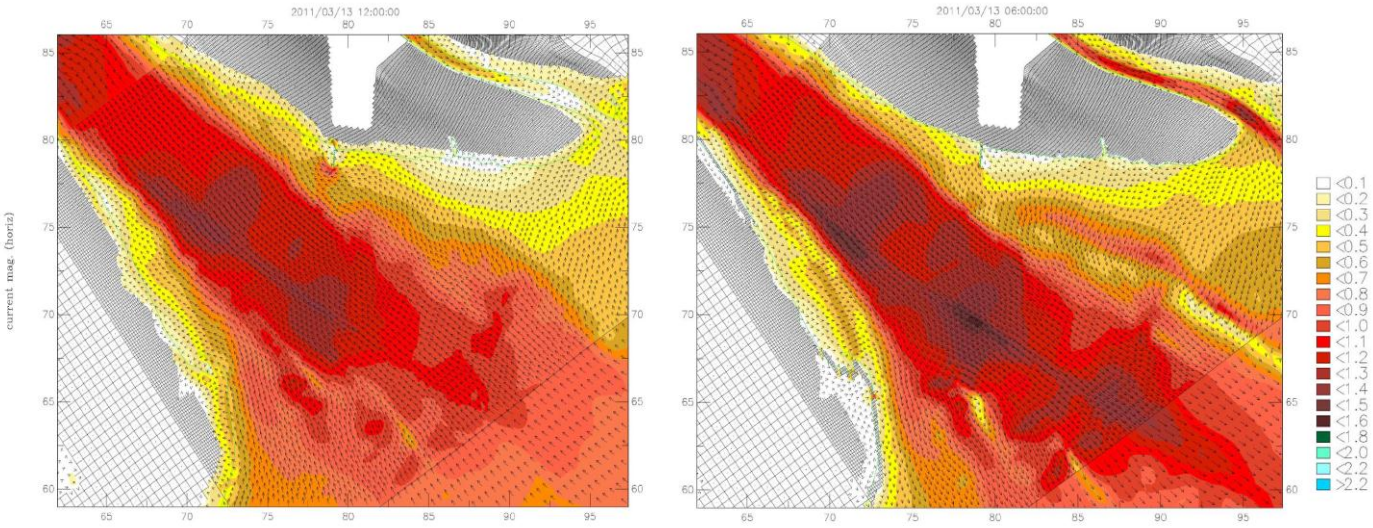
اذ يظهر من خلال الاشكال ٩، ١٠ تغير ملحوظ في سرع التيارات والاضطرابات التي ممكن ان تحصل في حالة سرع تيارات المد والجزر، حيث يؤدي وجود الميناء الى اعاقة تيارات الجزر التي عادة تكون اكبر من تيارات المد، ويعمل على تقليل سرع التيارات في منطقة الاعاقة (منطقة الميناء) والمناطق الاسفل منه بأتجاه المناطق الضحلة Shoals areas وبالتالي

تقلل من عملية التعرية والتآكل في هذه الاماكن بنسبة ملحوظة مقارنة مع الوضع الطبيعي، فضلا عن حماية خط الاساس Baseline للساحل الكويتي من التراجع مع مرور الزمن.

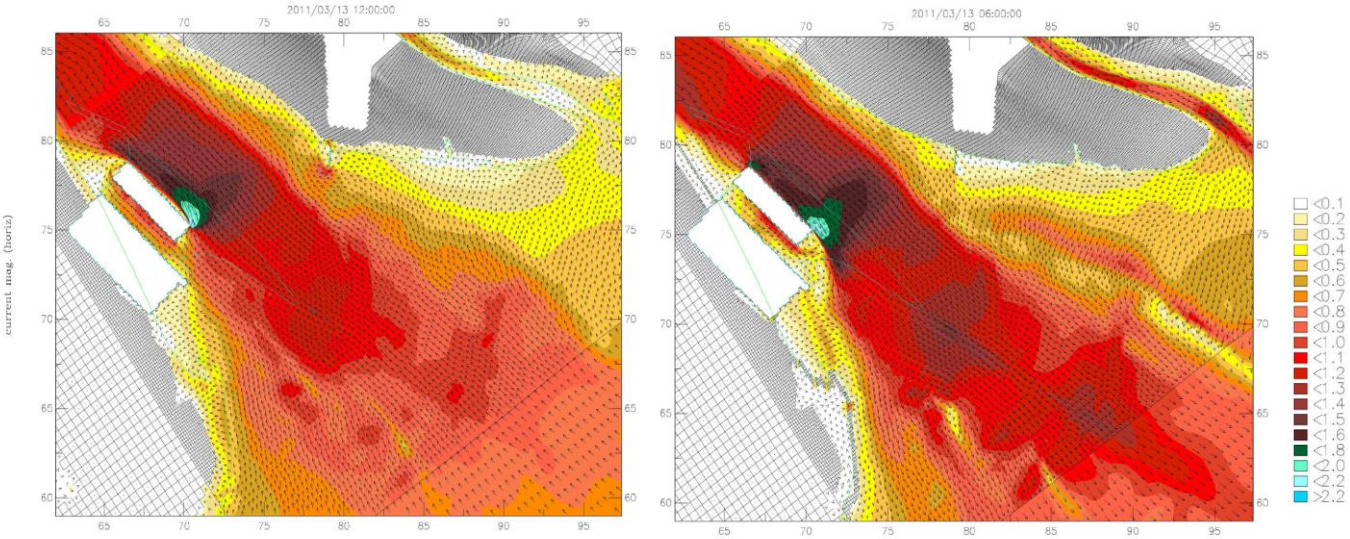
لذا ممكن ان يعد ميناء المبارك الكويتي وسيلة فعالة لحماية الحدود الكويتية من الخطر الطبيعي لعوامل التعرية واستقرارية خط الاساس للساحل الكويتي والتخلص من خطر النحت الحاصل للجزر الضحلة وبنسبة مقبولة.



شكل (٨) يوضح الموديل الرقمي لاعماق خور عبدالله بالنسبة لادنى مستوى للجزر



شكل (٩) سرع التيارات المائية في حالتي المد (اليسار) ، وحالة الجزر (اليمين) ومقاسة بـ م /ثا في الحالة الطبيعية للخور أي عدم وجود ميناء بوبيان (المبارك) الكويتي. ويعكس التدرج اللوني سرع التيارات المائية.



شكل (١٠) سرع التيارات المائية في حالتي المد (اليسار) ، وحالة الجزر (اليمين) ومقاسة بـ م /ثا في حالة وجود ميناء بوبيان (المبارك) الكويتي. ويعكس التدرج اللوني سرع التيارات المائية.

الاستنتاجات:

١. تخلق الموانئ الجديدة لا سيما ميناء المبارك الكويتي حالة من التضييق على الحركة الطبيعية للتيارات البحرية في حالتي المد والجزر، مما يؤدي الى وجود حالة من عدم الاتزان وحالة اضطراب قرب المنشأ الهندسي تغير من سرع التيارات في المواقع المتخذة للانشاء، الامر الذي يتطلب اجراء مسح هيدروغرافي تفصيلي لاعماق وسرع التيارات وبشكل دوري لتلك المواقع ورصد التغيرات الحاصلة في الوضع الهيدروديناميكي والترسيبي في منطقة الدراسة. وهذا الامر يتطلب جهد دولي وفرق عمل يشترك بها البلدين الحدوديين العراق والكويت لمراقبة التغيرات وتقييم الوضع البيئي من الناحية الهيدروغرافية والترسيبية.

٢. يظهر من موقع ميناء بوبيان الكويتي كموقع ستراتيجي يخدم في حماية حدود الساحل الكويتي - بصورة غير مباشرة- من التآكل والتعرية من خلال عملية تهدئة التيارات التي يسببها موقع الميناء في المناطق اسفل الميناء المناطق الضحلة Shoals areas التي تتعرض للتآكل المستمر مع الزمن. لان فقدان هذه المناطق يعني تغير في خط الاساس في الجانب الكويتي وبالتالي يمكن للعراق اعادة النظر في ترسيم الحدود في هذه المواقع وبالتالي سيدخل للعراق جزء كبير من مساحة المناطق البحرية الكويتية ضمن الحدود البحرية العراقية وبضمنها القناة الملاحية نفسها، وهذا مما لا يرغب به الجانب الكويتي.

٣. يتعرض قسم من الساحل العراقي للتعرية، لا سيما منطقة انشاء ميناء الفاو الكبير، لذا فأن انشاء الميناء المذكور سيسهم في حماية خط الساحل من التعرية وتثبيته.

ABSTRACT

This study aims to estimate the changes of morphological features with the time at Khor Abdullah, a range of stability of coastal line of Khor Abdulla. And also, to assess the impacts of engineering constructions, as Bobyan Port, on the Hydromorphic setting of Khor Abdullah. These changes have been determined for 40 years between 1964 and 2004, and detected erosion and sedimentation sites. Some sites of the coastal line has subjected to sedimentation processes with average 450 m during the fortieth of years (11 m per year). And the same time, others sites have eroded and caused to degraded of coastal line in Kuwait side reaching to (260 – 300 m), with average 280 m (7m per year). Regarding to the Iraqi side, the coastal line has suffered from erosion process (degradation) reaching to (200 -480 m) during the 40 years, e.g., (8.5 m/year). These sites represent basic sites for desinging and constructing of Bobyain and Fao ports. The comparison of the shoals areas between 1964 and 2004 has explained that there are erosion processes obtained of them, and up to the half from the eroded shoals areas. Its make this areas reducing continuously. Lost areas have been estimated to reach 17 km2 during 40 years, while the added areas only 3 km2. For the current velocities, observed changes were distinguished between the natural case and the case of Bobyan port is existed. Its concluded that the bobyan port assist to protect the coastal Kuwait line by the keeping of the shoals areas from the erosion effects.

المصادر:

البدران، بدر نعمة، (١٩٩٢)؛ " دراسة رسوبيات منطقة الصيد في شمال غرب الخليج العربي، مجلة وادي الرافدين العدد ٧، المجلد ٢، صفحة ٢٨٩-٢٧٥

.

البدران، بدر نعمة، (٢٠٠٤) دلتا شط العرب، جنوب العراق (دراسة رسوبية)، مجلة وادي الرافدين العدد ١٩، المجلد ٢ ص ٣١١-٣٢٢.

Al-Badran, B.N. & Al Badran, (1993);" Sedimentological characteristics of the offshore sediments of the Khor Abdulla enternce NW Arabian Gulf, J. Water Resources, Vol. 1, No. 2, P 17-34.

Arc GIS Software, (2008), ESRI Co., Licence type : Arc info. Version 9.3.

Admiralty charts , (2004); " Khor Abdullah and Approaches to shatt Al Arab".

Darmoian, S. A., & Lindqvist, K., (1988); " sediment in the esturine of the Tigris / Euphrates delta. Iraq. Arabian Gulf. Geological J. 23: 15-37.

Goudie, A.S.(2006) ;" Encyclopedia of Geomorphology", vol-1, Taylor & Francies e-library, www.ebookstore.tandf.co.UK.

Khalaf, F., Al-Bakri, D. & Al-Ghadban, A. (1984); " sedimentological characteristics of the surficial sediments of the Kuwait Marine environment northern Arabian Gulf. Sedimentology, 31: 531-545.

Surveys of the port Directorate Basrah, (1964);" Approaches to shatt Al Arab & Khor Abdullah".

Walthan, T., (2009); " foundation of Engineering Geology" , Civil Engineering Dept., Nottingham Trent Univeristy, Second Edition, spon press, London& Newyork.

Hydromorphic Setting of Khor Abdullah North East the Arabian Gulf

Wisam Razzaq Muttashar

Marine Geology, Marine Science Center, Basra University

wrmgeo@mscbasra.com