

Application of Carrying Capacity Approach to Beach Management in Kuwait using Orthophoto & Ground Survey

Adel Aldoukhli¹, Mohamed Ait Belaid², & Lulwa Ali³

¹Ministry of Public Works, 6th Ring Road, South of Surra, 8, Safat 13001, Kuwait

²College of Graduate Studies, Arabian Gulf University, P O Box 26671, Manama, Bahrain,

³Kuwait Institute of Scientific Research, 24885, Safat 13109, Kuwait

(ID # 2638)

Received: 19/02/2012

In-revised: 03/10/2012

Corresponding Author:

Mohamed Ait Belaid

E: mail: belaid@agu.edu.bh

KEYWORDS

Carry Capacity, Beach, Assessment, Orthophoto, Kuwait

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the concept of Carrying Capacity (CC) as a tool for beach management in Kuwait through focusing on two public beaches (Al-Shuwaikh and Green Island beaches). A geo-database has been built up and GIS maps were prepared for each single beach that included the land use map and density distribution of visitors produced by aerial photography (year 2004) and ground survey. Data on the environmental quality of the coastal water at these beaches as well as information on the perception of visitors through visitor's interviews were collected and analyzed. The CC maps produced for both beaches revealed that visitors' distribution was not uniform across the beaches. High density zones were concentrated at the intertidal areas, the sports and children playgrounds and the greenery areas on the beaches and represented the highest pressure of use in comparison to the total area of the studied beaches. Moreover, results of visitor's perception revealed the importance given by the beach users to both the occupancy area and the distance between each group of people when visiting the beach. Such factors are important when determining the CC of the beach and should be considered, in order to come up with a realistic CC and better management of these beaches. Comparison between the two studied beaches revealed some differences as related to their carrying capacity. It has been shown that the percentage of visitors to Al-Shuwaikh beach was greater than the Green Island beach and the visitors' distribution was different too. This was related to a number of reasons including the availability of more services and leisure activities on this beach and the relatively easier access to the sea through intertidal areas in addition to the proximity and convenience of Al-Shuwaikh beach to the residential area located to the north of Kuwait city.

تطبيق منهجية سعة الحمل لإدارة الشواطئ في الكويت باستخدام الصور الجوية والمسح الميداني

عادل الدوخي¹، محمد أيت بلعيد²، ولولو علي³

إوزارة الأشغال العامة، الطريق الدائري رقم 6، جنوب سرا 8 الصفا 13001، الكويت
²كلية الدراسات العليا، جامعة الخليج العربي، ص ب 26671، المنامة، مملكة البحرين
³مؤسسة الكويت للبحث العلمي، 24885، الصفا 13109، الكويت

المُستلخ

تستهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على منهجية سعة الحمل كأداة لتحسين إدارة الشواطئ بدولة الكويت، وذلك من خلال تناول دراسة شاطئيين من الشواطئ العامة (شاطئ واجهة الجزيرة الخضراء و شاطئ الشويخ). تم بناء قاعدة معلومات لكل شاطئ تحتوي على استخدامات الأراضي وتوزيع كثافة المرتادين التي تم إعدادها باستخدام الصور الجوية لعام (2004) والمسح الميداني. ومن خلال دمج البيانات المكانية والوصفية المتوفرة والخرائط التي طورت بواسطة نظم المعلومات الجغرافية تم الوصول إلى إنتاج خريطة سعة الحمل لكل الشاطئيين. كما تم أيضا تحليل البيانات البيئية الخاصة بجودة مياه البحر الشاطئية والساحلية علاوة على جمع وتحليل المعلومات الاجتماعية من خلال مقابلات المرتادين على الشاطئ فيما يتعلق بمستوى الرضى والتصور لما يوفره الشاطئ من خدمات وترفيه. أوضحت خرائط سعة الحمل لكل الشاطئيين بأن توزيع ونطاقات تمرکز المرتادين لم يكن متجانساً على أي من الشاطئيين بل تركز في نطاقات معينة شملت مناطق المد والجزر والملاعب وألعاب الأطفال والمساحات الخضراء حيث مثلت النطاقات الأكثر كثافة والأعلى في مستوى ضغط الاستخدام بالنسبة للمساحة الكلية للشاطئ. كما بينت النتائج الخاصة بتصور المرتادين أهمية المساحة الشاطئية التي يفضل المرتاد ومرافقيه شغلها أثناء الارتياح وكذلك المسافة الفاصلة بين كل أسرة وأخرى لطبيعة المجتمع الكويتي المحافظ في حساب سعة حمل الشاطئ وهي معطيات هامة يجب الأخذ بها بغية الوصول إلى سعة حمل أكثر واقعية وتعكس في نفس الوقت الوضع الواقعي القائم للشاطئ بما يساعد في إدارة الشاطئ بالاتجاه الصحيح. كما بينت النتائج وجود تباين في سعة الحمل بالنسبة لشاطئ الدراسة حيث كانت نسبة الارتياح لشاطئ الشويخ أعلى منها في شاطئ واجهة الجزيرة الخضراء وكذلك كان توزيع كثافة المرتادين على شاطئ الشويخ مختلفاً عن شاطئ واجهة الجزيرة الخضراء. وقد عزى ذلك التباين إلى عدة أسباب خاصة بذلك الشاطئ أولها توفر عدد أكبر من الخدمات والأنشطة الترفيهية التي تساعد على إقبال المرتادين وتعكس مستوى الاهتمام من قبل المسؤولين القائمين على هذا الشاطئ، كما أن طبيعة الشاطئ تجعل من عملية الوصول إلى منطقة المد والجزر أسهل نسبياً وهذا ما يجعله عاملاً جاذباً للمرتادين علاوة على انفراد وقرب الشاطئ من المناطق السكنية الواقعة إلى الشمال من مدينة الكويت الذي يشجع على ارتياح هذا الشاطئ عن غيره من الشواطئ الأبعد نسبياً.

رقم المسودة (2638) ID #
 إستلام المسودة: 2012/02/19
 إستلام المُعدلة: 2012/10/03
 الباحث المُراسل: محمد أيت بلعيد
 بريد إلكتروني: belaid@agu.edu.bh

الكلمات الدالة

سعة الحمل، الشاطئ، تقييم، صور جوية، الكويت

المقدمة

الدراسات السابقة

بالزوار الذين يقدمون على استغلال الشاطئ. وعلى العموم يتم استخدام الصور الجوية لقياس سعة الحمل البيئية، في حين يتم اعتماد المقابلات والزيارات الميدانية لقياس سعة الحمل الاجتماعية (Da Silva, 2002; Mira and Gomes, 2002). كما طور برنامج الأمم المتحدة للبيئة برنامج عمل لمنطقة البحر الأبيض المتوسط لتقييم سعة الحمل لتنمية السياحة الشاطئية (UNEP, 2003). من جهة أخرى تقوم المنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية بإصدار تقرير حول حالة البيئة البحرية بصفة مستمرة (ROPME, 2003). أما على المستوى الوطني فقد تم تصنيف سواحل دولة الكويت من النواحي الجيولوجية والبيولوجية مع التطرق إلى تنوع الكائنات الحية في البيئة الساحلية (Al-Sarawi, et al., 1988). كما تم إعداد أطلس للسواحل الكويتية وبيان درجة حساسيتها (Al-Yamani, et al., 2004). وكذلك تمت دراسة جون الكويت وتبين أن المنطقة

هناك عدة تعريفات لسعة الحمل حسب الموضوع قيد الدراسة (UNEP, 1999; WTO, 2006). فالمنظمة العالمية للسياحة تعرف سعة الحمل بأنها أقصى عدد من الأشخاص الذين يمكنهم زيارة الأماكن السياحية في ذات الوقت دون أن يحدثوا تدميراً للبيئة الطبيعية والاقتصادية والاجتماعية مع المحافظة على رضى السياح وعدم تقليل مستوى الجودة (WTO, 2006). استخدمت الدراسات السابقة منهجيات مختلفة وعديدة في تقييم سعة الحمل الشاطئية، حيث تم تقسيمها إلى سعة حمل بيئية (فيزيائية) وهي التي تتلخص في مساحة الشاطئ والتجهيزات الأساسية والخدمات المتوفرة، بالإضافة إلى سعة حمل اجتماعية وهي التي تتعلق

إلى مُسَطَّحات الطمي وإلى الشواطئ الصخرية الكلسية الصلبة (الصرعوى، 1986). هذا وقد صُنِّفت الدراسات هذا الشريط الساحلي الممتد في دولة الكويت إلى ثلاثة أنواع تصنيفاتها هي الشواطئ الطينية والشواطئ الصخرية، والشواطئ الرملية (المطر وآخرون، 2003) و (Al-Ghadban and El-Sammak, 2005).

خصائص منطقة الدراسة

تتألف منطقة الدراسة من شاطئين من الشواطئ المفتوحة للاستخدام العام في دولة الكويت تم اختيارهما حسب المعايير المبينة بمنهجية الدراسة، وهما شاطئ واجهة الجزيرة الخضراء وشاطئ الشويخ أو شاطئ السلام سابقاً.

(i) شاطئ واجهة الجزيرة الخضراء

يقع شاطئ واجهة الجزيرة الخضراء ما بين دائرتي عرض ($29^{\circ} 21' 40''$ و $29^{\circ} 21' 57''$) شمال خط الإستواء، وبين دائرتي خطي طول ($48^{\circ} 01' 18''$ و $48^{\circ} 01' 32''$) شرق خط قرينتش (Greenwich)، وتبلغ مساحته الإجمالية حوالي (123422م^2). يتميز شاطئ واجهة الجزيرة الخضراء بتواجد بعض أهم معالم الكويت السياحية كالجزيرة الخضراء وأبراج الكويت، كما يقع بالقرب من هذا الشاطئ ومن الجهتين الشرقية والغربية منه مخارج لمياه الصرف الصحي. هذا وتقوم شركة المشروعات السياحية بالإشراف على إدارة الشاطئ بينما تقع مسؤولية النظافة فيه على بلدية الكويت.

(ii) شاطئ الشويخ

يقع شاطئ الشويخ (شاطئ السلام سابقاً) ما بين دائرتي عرض ($29^{\circ} 21' 18''$ و $29^{\circ} 21' 45''$) شمال خط الإستواء، وبين خطي طول ($47^{\circ} 56' 33''$ و $47^{\circ} 57' 23''$) شرق خط قرينتش (Greenwich)، وتبلغ مساحته الإجمالية حوالي (381465م^2). هذا ويقع شاطئ الشويخ بالقرب من ساحة العلم في الجهة الجنوبية لجنون الكويت وتتكفل بلدية الكويت بمسؤولية الإدارة والنظافة فيها، كما يقع بالقرب من الشاطئ ومن الناحية الشمالية مخارج للصرف الصحي أيضاً. (شكل 2).



شكل 2: صورة ملتقطة لشاطئ الشويخ العام يبين جانب من المرتادين.

تم اختيار شواطئ الدراسة بناء على الاعتبارات التالية: نوع وطبيعة الشاطئ، التوزيع والموقع الجغرافي، إمكانية وسهولة الوصول إلى الشواطئ من حيث توفر الطرق ومواقف السيارات، وتوفير محطات الهيئة العامة للبيئة لغرض رصد جودة المياه للسباحة. ويوضح الشكل 3 تفاصيل المنهجية المتبعة وكذلك معلومات مفصلة عن البيانات المستخدمة والنتائج المحصلة من الدراسة.

الجنوبية تعاني من ضغط شديد عكس المنطقة الشمالية التي تعاني من ضغوط أقل (El-Sammak, et al., 2005).

أهداف البحث

يهدف البحث إلى دراسة سبعة الحمل لشاطئين (شاطئ الشويخ، شاطئ واجهة الجزيرة الخضراء) والتي قد تم إختيارها من الشواطئ العامة في دولة الكويت بغرض الوصول إلى استنتاجات وتوصيات تتعلق بتحسين إدارة الشواطئ. سوف يتم تحقيق هذا الهدف من خلال الأهداف الفرعية التالية: وصف الوضع الحالي لنوع واستخدام الشواطئ المختارة للدراسة، وبيان حالة جودة الشواطئ من الناحية البيئية والخدمية، ودراسة سعة حمل الشواطئ الطبيعية والاجتماعية.

الخصائص الطبيعية لدولة الكويت

الموقع الجغرافي والسكان

تقع دولة الكويت بين دائرتي خطي عرض ($28^{\circ} 45'$: $30^{\circ} 06'$) شمال خط الاستواء وبين خطي طول ($46^{\circ} 30'$: $48^{\circ} 30'$) شرق خط قرينتش (Greenwich)، حيث تقع ضمن الأقاليم شبه الجافة التي تتميز بدفئها النسبي في الشتاء وشدة حرارتها في الصيف (شكل 1).

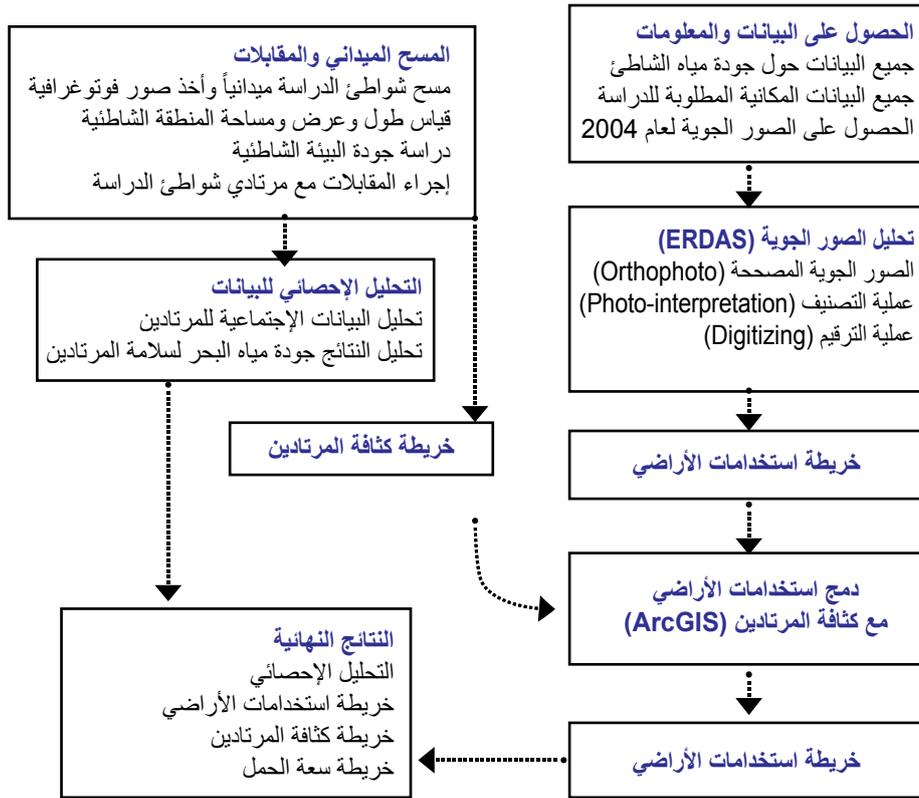


شكل (1): خريطة دولة الكويت مع توضيح منطقتي الدراسة (شاطئ الشويخ وشاطئ واجهة الجزيرة الخضراء) (انظر الدائرتين باللون الأحمر)

تبلغ مساحة دولة الكويت وفقاً لقياس وزارة التخطيط (2005) حوالي (17818 كم^2)، وتتميز أراضيها بتضاريس صحراوية متموجة بانحدار تدريجي من الغرب إلى الشرق حيث تقع سواحل وشواطئ الخليج العربي. كما تنتشر الأودية والمنخفضات وبعض الكثبان الرملية (ميساك وآخرون، 2000). أما عدد السكان في الكويت فقد بلغ وفق الإحصاء الرسمي في العام 2005 عدد 2991189 نسمة، (السمات الأساسية للسكان والقوى العاملة، 2006). يجاور دولة الكويت من حدودها الشمالية الغربية جمهورية العراق ومن حدودها الجنوبية المملكة العربية السعودية، ومن حدودها الشرقية ساحل الخليج العربي.

أنواع الشواطئ الرئيسية

تتمتع دولة الكويت بشريط ساحلي يبلغ طوله نحو (300 كم) على ساحل الخليج العربي دون احتساب سواحل الجزر (Al-Yamani, et al., 2004). وتتباين الشواطئ في طبيعتها من الشواطئ الرملية



شكل 3: منهجية الدراسة وخطوات العمل والبيانات المستخدمة والنتائج المحصلة

الأراضي، التي تم دمجها مع خريطة كثافة المرتادين لإنتاج خريطة سعة الحمل الشاطئية (شكل 5).
تبين خريطة سعة الحمل للشاطئ أدناه استخدامات الأراضي والتجهيزات المتوفرة في الشاطئ، إضافة إلى كثافة المرتادين. إذ تنتزع كثافة المرتادين إلى ثلاثة نطاقات مختلفة هي المرتادين بكثافة عالية (تكرار الإرتياد أكثر من 7)، والمرتادين بكثافة متوسطة (تكرار الإرتياد 4-6) والمرتادين بكثافة منخفضة (تكرار الإرتياد 1-3). تتضمن الخدمات المتوفرة على هذا الشاطئ ملاعب الصابون والعباب الأطفال إلى جانب مواقف السيارات والتي تستوعب ما يقارب 700 سيارة.



شكل 4: صورة جوية لشاطئ واجهة الجزيرة الخضراء لعام 2004 (بلدية الكويت، 2007)

يمكن تلخيص مراحل الدراسة لكل شاطئ في النقاط التالية:
(1) جمع وحصر البيانات التقليدية (بيانات محطات الرصد، كمية النفايات الصلبة، الإحصائيات والصور الجوية المتوفرة)
(2) التحليل البصري للصور الجوية واستخراج خرائط استخدامات الأراضي باستخدام برنامج (ERDAS Imagine)
(3) المسح الميداني وإجراء المقابلات مع الزوار مباشرة في الشاطئ، حيث تم اختيار عينة عددها 104 مرتاد اختيرت بطريقة عشوائية من أصل 2115 مرتاد بنسبة 5% لكلا الشاطئين

(4) التحليل الإحصائي لبيانات المسح الميداني (البيانات الإجتماعية الخاصة بسعة حمل الشاطئ، إضافة إلى جودة مياه البحر)
(5) استخراج خرائط كثافة المرتادين للشاطئ

(6) إنتاج خرائط سعة الحمل للشاطئ باستخدام برنامج (ArcGIS)
تطبيق منهجية سعة الحمل على شواطئ الدراسة

أمكن من خلال المسح الميداني والصور الملتقطة في شواطئ الدراسة (شاطئ واجهة الجزيرة الخضراء العام وشاطئ الشويخ العام) التحقق من العوامل ذات العلاقة بسعة الحمل كمواقف السيارات والخدمات، كما تم استعمال الصور الجوية في الزيارات الميدانية للتأكد مما هو موجود، وكذلك لتحديد أماكن تواجد المرتادين وتمركزهم.

(i) شاطئ واجهة الجزيرة الخضراء العام

تم استخدام الصورة الجوية الملونة لعام 2004 بدقة مكانية عالية، مقياس 1:2000 (شكل 4) وذلك لإنتاج خريطة استخدامات

جدول 1: مقارنة سعة الحمل بين شاطئ واجهة الجزيرة الخضراء وشاطئ الشويخ

المؤشر	شاطئ الجزيرة الخضراء	شاطئ الشويخ
نسبة الارتياح	عالية (1-3)	عالية جدا (4-6)
وقت الارتياح	صيف (مايو- أغسطس)	صيف (مايو- أغسطس)
المسافة المفضلة بين الأفراد	9 أمتار	9 أمتار
المساحة المفضلة لكل فرد	12 متر ²	6 متر ²
دورات المياه	غير نظيفة	غير نظيفة
حاويات القمامة	اعادة توزيعها	اعادة توزيعها
منقون ومسعفون	غير موجودين	غير موجودين
مُرشة الاستحمام	غير كافية	غير كافية
الموقع	جنوب جون الكويت	شمال شرق مدينة الكويت
المساحة	123422 متر ²	381465 متر ²
الادارة	شركة المشروعات السياحية	بلدية الكويت
النظافة	بلدية الكويت	بلدية الكويت

قسمت كثافة المرتادين الى شاطئ الشويخ العام في ثلاثة مستويات رئيسية، كما في شاطئ واجهة الجزيرة الخضراء، كل واحدة منها بلون مختلف وهي على التوالي: نطاق الكثافة العالية ونطاق الكثافة المتوسطة ونطاق الكثافة المنخفضة. تشمل الخدمات المتوفرة فيها ملاعب كرة قدم وملاعب كرة السلة، والعب الأطفال، ومواقف السيارات بطاقة إستيعاب حوالي 700 سيارة. تبين في هذا الشاطئ حاجة دورات المياه فيها إلى الصيانة ومحدودية عدد مرشحات الاستحمام وعدم وجود مسعفين. توضح خريطة سعة الحمل في نفس الوقت استخدامات الأراضي والتجهيزات المتوفرة في الشاطئ، اضافة الى كثافة المرتادين.

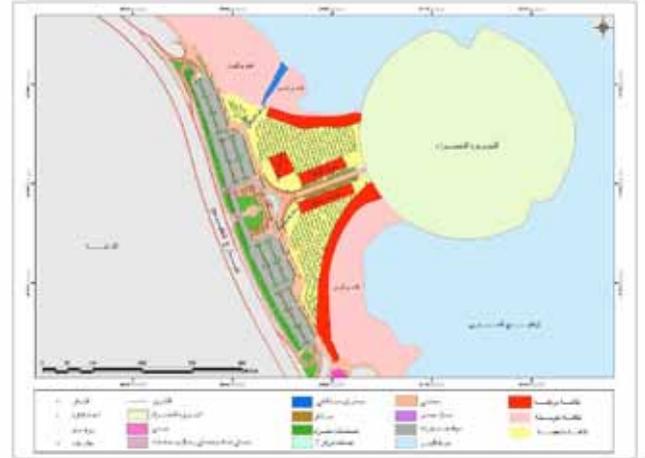
(iii) مقارنة سعة الحمل بين شاطئ واجهة الجزيرة الخضراء وشاطئ الشويخ

يتضح من خلال مقارنة سعة الحمل بين الشاطئين أن هناك عدداً من العوامل والمعطيات التي لها تأثير وصلة بتقييم سعة حمل في كل منهما تستلزم من المسؤولين والقائمين على إدارتهما الاهتمام والأخذ بها عند التخطيط والإدارة السليمة لتلك الشواطئ (جدول 1).

الاستنتاجات

توصلت هذه الدراسة إلى عددٍ من الاستنتاجات يمكن تلخيصها فيما يلي:

(1) استخدمت الدراسة منهجية لتقييم سعة الحمل الشاطئية تتناسب مع طبيعة وظروف المجتمع الكويتي المحافظ من حيث العادات والتقاليد، كما أضيف عامل المسافة ما بين الأسر كنوع من الخصوصية.



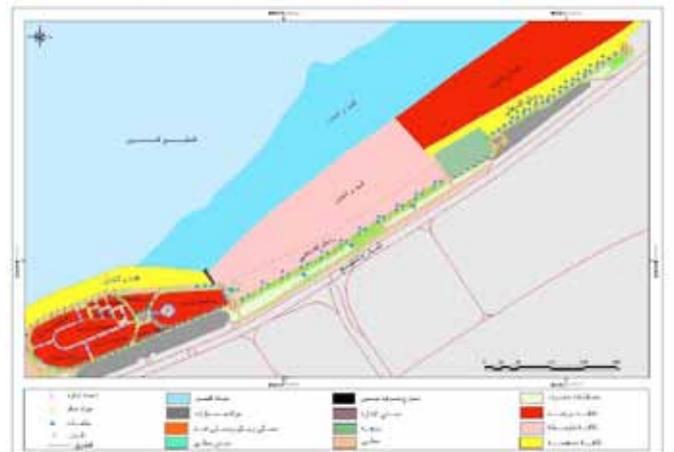
شكل 5: خريطة سعة الحمل لشاطئ واجهة الجزيرة الخضراء العام (نتيجة ادماج خريطتي استخدامات الأراضي مع كثافة المرتادين)

(ii) شاطئ الشويخ العام

استخدمت الصورة الجوية الملونة لعام 2004 بدقة مكانية عالية، مقياس 1:2000 (شكل 6) وذلك لإنتاج خريطة استخدامات الأراضي، التي تم دمجها مع خريطة كثافة المرتادين لإنتاج خريطة سعة الحمل الشاطئية (شكل 7).



شكل 6: صورة جوية لشاطئ الشويخ في عام 2004 (بلدية الكويت، 2007)



شكل 7: خريطة سعة الحمل لشاطئ الشويخ العام (نتيجة ادماج خريطتي استخدامات الأراضي مع كثافة المرتادين)

المراجع باللغة الإنجليزية

- Al-Ghadban, AN, and El-Sammak, A** (2005) Sources, Distribution and Composition of the Suspended Sediments, Kuwait Bay, Northern Arabian Gulf. *Journal of Arid Environments*, **60** (4): 647- 661.
- AL-Sarawi, MA, Gundalach, ER, and Baca, BJ** (1988) Coastal Geomorphology and Resources in Term of Sensitivity to Oil Spill in Kuwait. *Journal of University of Kuwait (Science)* **15** (1):143-183.
- AL-Yamani, FY, Bishop, J, Ramadan, E, Al-husaini, M, and Al-Ghadban, AN** (2004) *Oceanographic Atlas of Kuwait's Waters, Bathing Water Directive, 1976*. Kuwait Institute for Scientific Research KISR.
http://www.kisr.edu.kw (Accessed on 20/07/2008).
- Da Silva, CP** (2002) Beach Carrying Capacity Assessment. *Journal of Coastal Research* **36** (Special Issue): 190-197.
- El-Sammak, A, Karam, QE, and Bu Shaiba, A** (2005) *Preliminary Assessment of the Geological and Water Environments in Kuwait Bay: Identification of Hot-spot Areas*, Report No. EM023C. Kuwait Institute for Scientific Research KISR,
- Mira, N, and Gomes, N** (2002) *Integrated Beach use Management: Southwest Portugal Study Case. Littoral, the Changing Coast*. European Coastal Association for Science and Technology EUROCOAST & the Coastal Union EUCC. Portugal. pp 449.
- ROPME** (2003) *State of Marine Environment Report*, Organization for the Protection of the Marine Environment ROPME. Kuwait. pp 217.
- UNEP** (1999) *Carrying Capacity Assessment for Tourism Development, Coastal Area Management Programme, CAMP. Priority Actions Programme Regional Activity of the Mediterranean*, United Nations Environment Program, UNEP, Cairo, Egypt. pp 70.
- UNEP** (2003) *Guide to Good Practice in Tourism Carrying Capacity Assessment. Priority Actions Programme Regional Activity of the Mediterranean Action Plan*. United Nations Environment Program, UNEP, Cairo, Egypt. pp 44.
- WTO** (2006) *Middle East: Tourism Market Trends*. World Tourism Organization WTO (Accessed on 15/9/2006).
http://www2.unwto.org/en/publication (Accessed on 15/09/2006).

- (2) أفرزت الدراسة بناء قاعدة بيانات للشواطئ بإتباع منهجية علمية شملت جمع البيانات وتصنيفها وتخزينها وإعداد الخرائط الرقمية لمنطقة الدراسة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد، مما أمكن التوصل إلى معلومات مهمة وأساسية في معرفة وتحديد النطاقات المختلفة لاستخدامات الشواطئ من قبل المرتادين إضافة إلى توزيع المرافق والخدمات الموجودة على الشاطئين.
- (3) توصلت الدراسة من خلال المقابلات إلى معلومات تتعلق بمستوى الرضا والقبول والتصور لما يوفره الشاطئيين من قبل المرتادين إليهما وكذلك تقييم جودة البيئة البحرية لتلك الشواطئ، وكلها عوامل وعناصر أساسية في تقييم سعة الحمل للشاطئين.
- (4) أكدت الدراسة ما خلصت إليه الدراسات السابقة على صعوبة إنتاج معادلة موحدة ورقمية ثابتة لسعة الحمل، وذلك راجع إلى أن تقييم سعة الحمل يرتبط بشكل مباشر بالخصائص الطبيعية والبيئية والاجتماعية الخاصة بكل شاطئ.
- (5) أكدت الدراسة أن سعة الحمل تتغير بتغير المعطيات على أرض الواقع من حيث عدد المرتادين والمرافق والخدمات الترويحية المتوفرة على الشواطئ، وعليه يجب تقييم سعة الحمل للشواطئ بصفة دورية، كما توصي الدراسة بإمكانية تعميم الدراسة على كل الشواطئ الكويتية.

المراجع باللغة العربية

- الصراعوى، محمد عبدالرحمن** (1986) *أثر المسنات البحرية على اتزان الشواطئ الكويتية*، مجلس حماية البيئة، الكويت.
- المطر، سليمان محمد، مصطفى، عبد المنعم، اليماني، فايزة، الحسن، رضا و العجمي، ضاري** (2003) *البيئة البحرية بدولة الكويت*. مركز البحوث والدراسات الكويتية، الكويت.
- الهيئة العامة للبيئة** (2006) *بيانات جودة المياه إدارة نظم المعلومات*. الكويت.
- بلدية الكويت** (2007) *صور جوية ملونة عام 2004*، مقياس 1:2000. إدارة نظم المعلومات الجغرافية، الكويت.
- ميساك، رأفت فهمي، عمر، سميرة أحمد، السالم، عبدالله عبدالعزيز، المزيني، صالح محمد، الراشد، محمد فهد، والشايحي، يوسف أحمد** (2000) *الموارد الطبيعية والسمات البيئية في دولة الكويت*. معهد الكويت للأبحاث العلمية، الكويت.
- وزارة التخطيط** (2006) *السمات الأساسية للسكان والقوى العاملة*. قطاع التخطيط واستشراف المستقبل إدارة التنمية البشرية، عدد 27، الكويت.
- وزارة التخطيط** (2005) *المجموعة الإحصائية السنوية*. قطاع الإحصاء والتعداد، عدد 42، الكويت.