التأثير الجيولوجي لنوعية التربة وتأثيرها على المشاريع التنموية في الكويت

د. بندر مبارك عبدالله المرتجي

جامعة الكويت– كلية العلوم الحياتية

مستخلص

هدف البحث إلى التعرف على أثر التكوين الجيولوجي للتربة فى الكويت على المشاريع التنموية المستدامة، كما هدف إلى توضيح مجالات المشروعات التنموية المستدامة فى دولة الكويت، والتعرف على العوامل المؤثرة فى تكوين التربة الكويتية، **وتوصل البحث إلى النتائج التالية:** تشكل طبوغرافية سطح الأرض في المناطق المختلفة لدولة الكويت مجموعة تكوينات رسوبية تعرف باسم مجموعة الكويت الثلاثة، بالإضافة إلى تكوينات الهولوسين وترجع إلى الزمن الرابع وتظهر الخرائط الجيولوجية للكويت عن وجود تكوين صخور رسوبية ترجع إلى فترة الهلوسين، وادى ظهور صخور الرواسب البحرية الرملية التى ترجع إلى البلايستوسين على طول السواحل لمحافظات الاحمدى الجنوبية ومحافظتى مبارك الكبير، حولى إلى نشأة العديد من الشواطى البحرية المختلفة للاستفادة منها فى المشاريع السياحية على طول تلك السواحل، كانت كارثة التلوث البيئي في دولة الكويت إبان الغزو العراقي كارثة بيئية على المستوى المحلى والقومي والدولي، والتى مازلت مؤثرة فى دولة الكويت، تتجه الكويت إلى إقامة المشاريع البيئية المستدامة التى تساعد على الحفاظ على البيئة، يجب عند إقامة أى مشروعات تنموية اجراء المزيد من الدراسات للضوابط الطبيعية لحسن اختيار المواقع التنموية الجديدة، يعد تدهور التربة من المعوقات التى تواجه المشاريع التنموية فى الكويت،

(ISSN: 2536 - 9555)

وذلك بسبب المشكلات التى تقابل هذه المشروعات بالاضافة إلى التكاليف المرتفعة التى يتطلبها عملية إصلاح التربة وتهيئتها للمشروعات التنموية، كما أن جيولوجية المنطقة من العوامل التى تعوق المشروعات التنموية، وذلك بسبب وجود مجموعة من الفوارق والانكسارات الموجودة فى دولة الكويت والتى تكاد تشمل جميع الكويت، ويؤدى ذلك إلى ارتفاع التكلفة التى يحتاجها لكى يتم تهيئة التربة، والبدء فى المشاريع التنموية بعد تهيئة التربة.

الكلمات الإفتتاحية:

جيولوجية التربة– العوامل المناخية– المشاريع التنموية– المشاريع المستدامة.

The geological effect of soil quality and its impact on development projects in Kuwait

Dr. Bandar Mubarak Abdullah Al-Murtaji

Kuwait University- College of Life Sciences

Abstract

The aim of the research is to identify the impact of the geological formation of soil in Kuwait on sustainable development projects. It also aims to clarify the areas of sustainable development projects in the State of Kuwait, and to identify the factors affecting the formation of Kuwaiti soil. The research reached the following results: The State of Kuwait has a group of sedimentary formations known as the Kuwait Three Group, in addition to Holocene formations dating back to the fourth time. Geological maps of Kuwait show the presence of sedimentary rock formation dating back to the Holocene period, and this led to the emergence of sandy

marine sediment rocks that date back to the Pleistocene along the coasts of the southern Al-Ahmadi governorates and the two governorates. Mubarak Al-Kabeer, turned me to the emergence of many different sea beaches to benefit from them in tourism projects along those coasts. The environmental pollution disaster in the State of Kuwait during the Iraqi invasion was an environmental disaster at the local, national and international levels, which is still affecting the State of Kuwait. Kuwait tends to establish Sustainable environmental projects that help preserve the environment. When establishing any development projects, more studies must be conducted for the natural controls for the proper selection of new development sites. Soil degradation is one of the obstacles facing development projects in Kuwait, due to the problems facing these projects in addition to the assignments. The high level required by the process of soil rehabilitation and preparation for development projects, and the geology of the region is one of the factors that impede development projects, due to the presence of a group of faults and fractures in the State of Kuwait, which almost include all of Kuwait, and this leads to a high cost that is needed in order to prepare the soil, And start development projects after preparing the soil.

Keywords:

Soil geology- climatic factors- development projects- sustainable projects

(ISSN: 2536 - 9555)

أولاً: الإطار العام للبحث

مقدمة:

لقد أصبحت التنمية الاقتصادية من التوجهات الحديثة التي تنتهجها العديد من الدول للحفاظ على الثروات والموارد الموجودة بها، وأصبح لا يمكن الاستغناء عن برامجها المتعددة والمختلفة حالياً، حيث تقدم الكثير من الحلول المهمة لعلاج استنزاف الموارد والحفاظ عليها وعلى الثروات بها، ويُعد التخطيط الاستراتيجي للتنمية هو حصيلة مرغوبة للأنشطة بعيدة المدى فإنه يرتكز بالإضافة إلى التشاركية والتأشيرية على البعد الانساني كمحور للعملية التنموية وعلى الاستدامة فى محافظة الخطط التنموية على حقوق الاجيال القادمة فى الموارد المتاحة، والأهم أن التخطيط الاستراتيجي للتنمية هو بالأساس علمية تستخدم الأدلة العلمية والنماذج القياسية والمؤشرات الكمية لوضع الرؤى بعيدة المدى والأهداف الاستراتيجية، وتضمن الخطة وضع نظاماً للرصد والتقييم يساعد على تتبع التنفيذ وتقييم الاثر وتفعيل المساءلة (التقرير الوطني للتنافسية، دولة الكويت، ٢٠١٥، ص٤).

ويعد التغير في عوامل السطح، وكذلك تغير المناخ أحد المعوقات الرئيسية التي تواجه التنمية البشرية في الوقت الحاضر، وتختلف العوامل الجغرافية الطبيعية المؤثرة في التنمية من مكان لأخر داخل دولة الكويت ويرجع ذلك الإختلاف إلى عدد من العوامل منها (الموقع، والسطح، والمناخ، والتكوينات الجيلوجيه)، واختلاف هذه العوامل يؤثر في الشكل النهائي الذي تتخذه التنمية في الكويت.

وتُعد دولة الكويت من أكثر الدول تأثرًا بالآثار السلبية لتغير الضوابط الطبيعية التي تؤثر على التنمية الاقتصادية بالكويت من حيث الموقع الفلكي

والموقع الجغرافي، وجيولوجية الكويت من حيث تكوينات السطح المختلفة وتوزيعها لمعرفة مدى تأثيرها على برامج التنمية الاقتصادية خاصة الخدمية منها، وما يترتب على ذلك من آثار على مشاريع البنية التحتية والاستثمارات طويلة الأجل في المستقبل (الهيئة العامة للبيئة بالكويت، ٢٠١٩- ٢٠٢٠، ص٣،٤).

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى التعرف على التربة بدولة الكويت، ومشاكلها وذلك من خلال:

الهدف الرئيسي التالي: التعرف على أثر التكوين الجيولوجي للتربة فى الكويت على المشاريع التنموية المستدامة، ويتفرع عن هذا الهدف الرئيسي العديد من الأهداف الفرعية هي:

١- توضيح طبيعة التربة وتدهورها فى دولة الكويت.
٢- التعرف على التكوينات الجيولوجية لتربة الأرض الكويتية.
٣- التعرف على العوامل المؤثرة فى تكوين التربة الكويتية.
٤- توضيح مجالات المشروعات التنموية المستدامة فى دولة الكويت.

أهمية الدراسة:

تتعرض المشاريع التنموية كغيرها من المشاريع لمخاطر مستقبلية وهذه المخاطر إما أن تكون مخاطر خارجية، أو مخاطر خاصة بالتصميم والاستشارات، أو مخاطر تخص الفريق الإداري؛ أو مخاطر تنفيذية؛ أو مخاطر متعلقة بمقاولي الباطن؛ أو مخاطر المعدات؛ أو مشاكل مالية؛ وهذا أدى إلى ضرورة القيام بالعديد من الدراسات التى تتنوع وتشمل جميع المجالات التى تخص هذه المشاريع التنموية مثل دراسة التربة، والمناخ، والجيولوجيا، بالاضافة إلى

(ISSN: 2536 - 9555)

دراسة التاثير البشرى بهذه المشروعات واستداماتها، كما انها تحتاج إلى دراسة الموقع وخصائصة بصورة جيدة.

كما أن لمستوى الخبرة للجهة المنفذة للمشروع أهمية كبيرة فى كيفية التعامل مع المشاكل التى من المحتمل ظهورها أثناء القيام بها وتنفيذ المشروع، ولذلك فهى تعد عاملا مؤثرا فى نجاح المشروع، او فشله وعدم اكتماله، وعليه فإن أهمية الدراسة تبرز لبيان أبعاد الدراسة وهي: إدارة المخاطر، إدارة المشاريع التنموية، من الناحيتين النظرية والعملية للبحث كالتالي:

- **الأهمية العملية:**

تتمثل أهمية هذه الدراسة العلمية بالنسبة لقطاع الإدارة بشكل عام وإدارة المشاريع التنموية بشكل خاص؛ كونها تسلط الضوء على أبرز مخاطر المشاريع التنموية؛ والطرق المثلى للتعامل معها وإدارتها، ومدى تأثير هذه الإدارة الفاعلة للمخاطر بأبعادها المختلفة الفنية، واللوجستية، والسياسية، والاجتماعية، والمالية، على إنجاح المشاريع التنموية وتحقيق أبعادها المختلفة المتمثلة بكل من الوقت، التكلفة، الجودة والمجال.

كما قد تشكل هذه الدراسة إضافة علمية للمكتبة البحثية في مجال مشاكل التربة بالكويت وإدارة المشاريع التنموية؛ من خلال ما تقدمه من معلومات حول أهمية وتأثير إدارة المخاطر على نجاح المشاريع التنموية والذي يعتبر محور تركيز الباحثين في مجال المشاريع التنموية، ويمكن أن تفيد نتائج ومقترحات الدراسة الباحثين الأخرين في هذا المجال، وتشكل مرجعاً عمليًا يرجعون إليه لمساعدتهم بالقيام بأبحاث ودراسات لاحقة في المجال نفسه ولبقية فروع المشاريع التنموية (المناور، فيصل ملاعب، عمر ويونس، عبد الله، ٢٠١٩، ص ٣٤).

مشكلة الدراسة:

تسعى هذه الدراسة لبحث مدى إمكانية تحقيق الإستدامة على أرض الواقع، من خلال الإجابة عن تساؤل رئيسي مؤداه: ما أثر التكوين الجيولوجي للتربة فى الكويت على المشاريع التنموية المستدامة؟ ويتفرع عن هذا السؤال الرئيسي العديد من الأسئلة الفرعية هي:

١-ما هي طبيعة التربة وتدهورها فى دولة الكويت؟
٢-ما هى التكوينات الجيولوجية لتربة الأرض الكويتية؟
٣-ما هي العوامل المؤثرة فى تكوين التربة الكويتية؟
٤-ما هي مجالات المشروعات التنموية المستدامة فى دولة الكويت؟

وللإجابة عن التساؤل الرئيسي والتساؤلات الفرعية المطروحة آنفاً، تتخذ الدراسة الراهنة من دليل إنجاز الخطة التنفيذية للتنمية المستدامة الصادرة عن مؤتمر جوهانسبرج أو (خطة تنفيذ نتائج مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة) إطاراً مرجعياً لها، يحتكم إليه في تقويم حالة الاستدامة البيئية بدولة الكويت، وذلك من خلال تبني رؤية نقدية للأوضاع الاجتماعية والبيئية، بالإضافة إلى الاعتماد على بعض مقاييس التنمية المستدامة ومؤشراتها مثل مقياس الأثر البيئي، ومؤشر الاستدامة البيئية.

منهج الدراسة:

يتم استخدام المنهج الاقليمي لدراسة الخصائص المكانية لدولة الكويت، وإبراز دورها في التنمية الاقتصادية، بلإضافة إلى الاسلوب الكمي، واسلوب الارتباط الرياضي والاحصائي (لقياس الارتباط المكاني والزمني لبرامج التنمية، وبعض المتغيرات في منطقة الدراسة.

(ISSN: 2536 - 9555)

ثانياً: الإطار النظري

أولا: التكوينات الجيولوجية بالكويت:

تعد دراسة التكوينات الجيولوجية السطحية من أهم العوامل التي تساعد في معرفة نوع الصخر، وخصائصه الليثولوجية؛ والزمن الذى تنتمى إليه مما يساعد على فهم نشأه الظاهرات السطحية المختلفة؛ وتطورها، ومن ثم فهم التنمية المستدامة وتأثيرها على استمرار المشروع واستدامته؛ والمشاريع التنموية فى الكويت لما تتركه من تأثير مباشر في تحديد مواقعيا وتوزيعها (Kusek.2014.p98)، كما يوضحها جدول (١).

جدول (١) التكوينات الجيولوجية فى دولة الكويت

نوع الصخر	المجموعة	التكوين	الوصف
صخور الهولوسين الرسوبية النهرية والبحرية والريحية	–	الهولوسين– الزمن الرابع	التكوينات الأحدث ظهور على سطح الأرض، وتتكون من الرواسب الساحلية ورمال الشؤاطى، والسبخات والطين، والرواسب الداخلية المنقولة بواسطة الفيضانات الوديانية وعوامل الرياح
صخور البلايوستوسين البحرى	مجموعة الكويت	الدبدبة	عن تكوينات كونجلومراتوحصى وحصباء، ورمل وبقايا صخور نارية وبركانية؛ وصخور متحولة. وطين وجبس
صخور رسوبية نيوجينية		فارس الاسفل	حجر رملى كلسى ناعم وصلب؛ وحجر رملى خشن؛ وصخور كلسية مارلية، وطين احمر وأخضر أقل صربة،

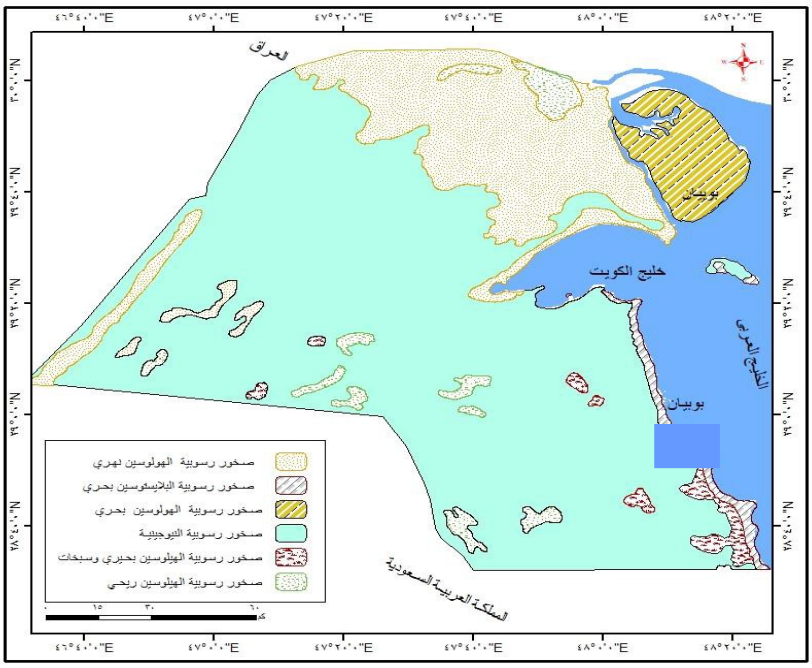
نوع الصخر	المجموعة	التكوين	الوصف
			وصخور جيرية رملية.
		غار	حجر رملى كوارتز خشن مع حجر رملى جيرى، وتكوينات المارل وطين اخضر، حجر رملى كوارتز خشن مع حجر رملى جيرى، وتكوينات المارل وطين اخضر.
صخور رسوبية بحرية وسبخات	الحسا	الدمام	حجر جيرى دولوميتى به حجر صوان

المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على:- التكوينات الجيولوجية؛ خريطة الكويت الجيولوجية ١: ٥٠٠ ألف، الهيئة العامة الجيولوجية؛ الكويت، عام ١٩٩٦م.

تعد دراسة التكوينات الجيولوجية السطحية من أهم العوامل التي تساعد في معرفة نوع الصخر، وخصائصه الليثولوجية والزمن الذي تنتمي إليه مما يساعد على فهم نشأة الظواهر السطحية المختلفة، وتطورها، ومن ثم فهم التنمية الحضرية العمرانية وتأثيرها على العمران، والتجمعات العمرانية في الكويت، لما تتركه من تأثير مباشر في تحديد مواقعها وتوزيعها (Khalaf.2020.p112)، وأن هذه المشاريع التنموية تأتى وفق مخططات التنمية البيئية والاقتصادية المستدامة فى الكويت، كما انها ترتبط بالخدمات المختلفة؛ والحركة الدائمة عليها، ودرجةٌ تحملها لمعايير الاستدامة التى تعتمدها الكويت للحفاظ على الموارد والثروات؛ فضلاً عن معرفة الزمن الذى تنتمى إليه التكوينات مما يساعد على فهم نشأه

(ISSN: 2536 - 9555)

الانهيارات الجيومرفولوجية المختلفة المرتبطة بالبيئة الكويتية وتطورها، مما يساعد في فهم الطبقات الجيولوجية والتي تم تمهيد وشق المرافق أو الخدمات بها حيث تتعرض بعض المشاريع التنموية إلى الانهيارات الصخرية من سفوح المرتفعات نتيجةٌ شقها فى منطقة جيولوجية معينة أو أنشائها فى مناطق السبخات البحرية (Amer & Al-Hajeri, 2019).



المصدر: من إعداد الطالب اعتمادا على:

١-الخرائط الطبوغرافية مقياس ١: ٥٠٠٠٠، إنتاج الهيئة العامة الكويتية للمساحة، لوحة الكويت، ٢٠٠٦م.

٢-طبقة الحدود الادارية؛ الادارة المركزية للإحصاء؛ الكويت، ٢٠١٦م.

٣-التكوينات الجيولوجية؛ خريطة الكويت الجيولوجية ١: ٥٠٠ ألف؛ الهيئة العامة الجيولوجية، الكويت، عام ١٩٩٦م.

شكل (١) التكوينات الجيولوجية بدولة الكويت

وتتعدد الأنواع الصخرية في دولة الكويت حسب الأزمنة الجيولوجية والتي تكونت خلالها وتختلف مساحاتها الصخرية من صخر إلى آخر ومن زمن لأخر (رجب، ٢٠٢٢، ص١١٦).

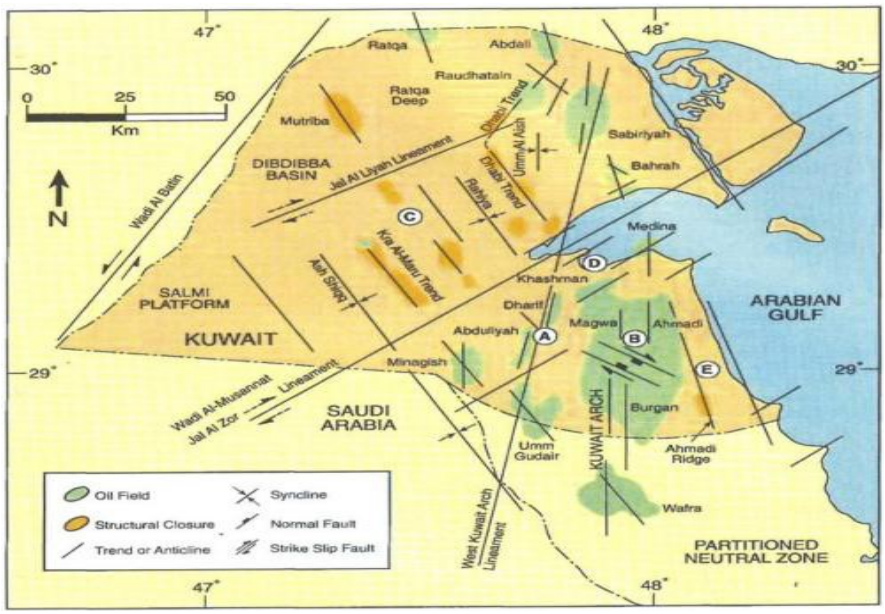
ثانيا: غطاء الرواسب السطحية الحديثة (الهولوسين) في الكويت

تحتوي هذه الرواسب السطحية في الكويت على اثنين من إعدادات البيئة الترسيبية الرئيسية: الترسبات المتعلقة بالصحراء أو الترسبات المتعلقة بالساحل، قسمت صحارى الكويت إلى أربع مناطق تصويرية، حصى الدبدبة (شمال الكويت)، منطقة الرمال المسطحة (جنوب الكويت)، المسطح الساحلي (جنوب الكويت) (Tanoli et al, 2015)، والتلال الساحلية في جبال الزور في الشمال وسلسلة الأحمدي في جنوب الكويت، وفي شمال الكويت، تكون الرواسب السطحية عبارة عن بلاستيك سيليسي يتفاوت في الحجم من حجم الحصى إلى الخشن جدًا إلى حجم الرمل المرصوف بالحصى، يتم اشتقاق هذه الرواسب ونقلها من جبال الحجاز في الأجزاء الغربية إلى الأجزاء الشرقية من الصفيحة العربية عن طريق أحداث الفيضانات في وادي الباطن في جنوب الكويت، تتكون الرواسب بشكل أساسي من رمال بحجم الطين وغنية بترسبات الكربونات. يُعتقد أن الأحجام الدقيقة في الأجزاء الجنوبية من الكويت ناتجة عن انخفاض طاقة الفيضان جنوبًا (AlShuaibi & Khalaf, 2011). كما أن الرواسب الموجودة على السواحل الجنوبية للكويت تتأرجح أيضًا بواسطة رواسب كربونية حديثة من الأوليت، والدولوميت، والحصائر الميكروبية على سبيل المثال، مناطق الخيران والزور (Lomando, 2005 .p59) قسمت هذه الرواسب السطحية إلى ست فئات بناءً على خصائصها وطريقة حدوثها، وهي الرواسب الإيولية والرملية، ورواسب السهول الصحراوية، ورواسب الحصى المتبقية، ورواسب بلايا، والرواسب الساحلية، ورواسب المراوح الغرينية والمنحدرات، الرواسب الإيولية والرملية عبارة

(ISSN: 2536 - 9555)

عن صفائح رملية وكثبان رملية وانجرافات وحشو الوادي، وهي تغطي أكثر من ٥٠٪ من مساحة الكويت السطحية، تعود رواسب السهل الصحراوي إلى عصر الهولوسين بأحجام مختلفة من الحبوب موضوعة في المنخفضات الضحلة والواسعة عن طريق مياه الأمطار الجارية، ويمكن العثور عليها في حقول متفرقة في المناطق الشمالية والغربية من الكويت، تتكون رواسب الحصى المتبقية من أحجام مختلفة من الحبوب (Amer et al. 2017)، من الحصى إلى الطين تشكلت بسبب انكماش الرياح في رواسب دبدبا حيث تمت إزالة الرواسب دقيقة الحبيبات، تاركة وراءها الحبيبات الأكبر والأثقل كطبقة رصيف صحراوي. توجد هذه الرواسب بشكل رئيسي في المناطق الشمالية من الكويت.

ترتبط رواسب البلايا بشكل أساسي بأنظمة الصرف الصحي في الصحاري الشمالية الغربية للكويت (Al-Sulaimi & Mukhopadhyay, 2000)، يمكن العثور عليها في المناطق المنخفضة والمنخفضات التي تمتلئ موسمياً بمياه الأمطار التي تشكل بحيرات سريعة الزوال، يُعتقد أن الرواسب التي تملأ تلك البلاطات يتم نقلها وترسبها عن طريق المياه الجارية من أنظمة الصرف داخل المنطقة وتوجد الرواسب الساحلية على طول الخط الساحلي للكويت، وتتمثل في الكثبان الساحلية والسهول الساحلية والشواطئ ومسطحات المد والجزر ورواسب السبخة. وهي تتكون أساسًا من البلاستيك السيليكوني، وcar–bonates، ورواسب التبخر، يمكن العثور على المنحدرات ورواسب المراوح الغرينية عند سفح تلال المنحدرات شديدة الانحدار ومنحدرات جل الزور والصبية وسلسلة الأحمدي ووادي الباطن، وهي تتكون من مزيج من الرواسب الخشنة والحبيبات الدقيقة مع وفرة من الكتل الجيرية بحجم الصخور التي سقطت على الجرف بسبب قوة الجاذبية.



المصدر: (Carmen, 1996)

شكل (٢) خريطة الفواصل والانكسارات بالكويت.

أ- طبيعة التربة فى الكويت

تُغطي سطح الكرة الأرضيّة طبقة هشّة من التراب، ويُعرف التراب بأنه الطبقة الخارجيّة التي تكسو سطح الأرض، والتي تكوّنت بفعل تأثير عوامل بيئيّة وبيولوجيّة وكيميائيّة على موادّ صخريّة مفتتّة، وأصبحت تراباً بعد حدوث التغيير عليها بفعل العوامل، وتتفاوت المكوّنات الصخريّة الأسايسية في التربة، ويرجع السبب في هذا الاختلاف إلى حدوث عمليّات تفاعل بين الأغلفة الأربعة لسطح الأرض وهي: الغلاف الجويّ، والغلاف المائي،والغلاف الحيويّ،إضافة إلى الغلاف الصخري(المرواني،٢٠١٩،ص٣٢)، وكما يمكن وصف التربة بأنّها خليط من مكوّنات عضوية ومعدنية، امتزجت مع بعضها في حالتيها السائلة والغازيّة، ومن الجدير بالذكر أنّ العناصر المؤلفة للتربة تحتفظ بمسامات بين حبيبات التربة، ما أدّى إلى جعل حبيبات التربة متفككة، وتضمّ هذه المسامات كلّاً

(ISSN: 2536 - 9555)

من الحالة الغازيّة (الهواء) والحالة السائلة (المحلول المائيّ)، وتختلف كثافة التربة من نوع إلى آخر، إلا أنّ معظم أنواعها تتراوح كثافتها بين ١–٢ جرام/ سنتيمتر مكعبّ (Amer and Al-Hajeri, 2019).

تركيب التربة:

تكمن أهميّة التربة في أنّها عنصر أساسيّ وضروريّ لإنجاح عملية الزراعة، وأنّها البيئة الأولى لنمو النبات، حيث يتم التطرّق إلى دراسة التربة وخوّاصها وأنواعها ومنسوب المياه السطحيّة في الأماكن المراد الزراعة فيها، ولضمان نجاح الزراعة يجب أن تكون التربة جيّدة وحتى تأخذ هذا الوصف فإنّها يجب أن تكون فيها (المرواني، ٢٠١٩، ص٣٧).

- درجة تركيز الحموضة (PH) تصل إلى حوالي سبعة.
- درجة التوصيل الكهربائي (EC) للأملاح الذائبة في محلول التربة أقلّ من ٢٥٠٠ ميكروموز/ سم عند درجة حرارة خمس وعشرين درجة مئويّة.
- نسبة الكلوريدات أقلّ من مئتي جزء في المليون.
- نسبة الكالسيوم أقلّ من خمس بالمئة من وزن التربة في حالة الجفاف.

ب–**العوامل المؤثرة في تكوين التربة:**

١ – المناخ:

يُعتبر المناخ عاملاً ضرورياً في تكوين التربة، حيث تعتمد عليه اعتماداً كبيراً في تكوّنها، من المعلوم أنّ خصائص التربة تختلف وفقاً لأنواعها ويرتبط ذلك باختلاف المناطق المناخيّة التي توجد التربة فيها، ومن أهمّ العوامل المناخيّة التي تؤثر في تكوين التربة: عمليّة نقل التربة ودرجة الحرارة، ونسبة الرطوبة، إضافة إلى عوامل التجويّة (التعرية والنحت).

في المناطق الجافّة تعمل الرياح دور المحرّك الرئيسيّ للكثبان الرمليّة والجسيمات المحيطة في البيئة، وتكون هذه المناطق الجافة عادةً تعاني من افتقارها للمسطحات الخضراء، كما يؤثّر في تكوين التربة حجم ونوعيّة الترسبّات في التربة، وذلك من خلال التأثير المباشر على حركة أيونات وجزيئات التربة، الأمر الذي يسهّل عملية تكوين طبقات التربة، وكما للتقلبات الموسميّة وتقلبّات درجات الحرارة من حيث ارتفاعها وانخفاضها تأثير في قدرة المياه، وفاعليتها للتأثير في المادة الأصليّة للطبقة الصخريّة، من حيث التعرية وكما لها تأثير في حركة جزيئات التربة، ومن العوامل المناخيّة التي تؤثّر في تكوين التربة التجميد والإذابة، فتفكك الصخور وتفتّتها (المرواني، ٢٠١٩، ص٤١).

٢ – التضاريس:

تتأثر درجة حرارة التربة ورطوبتها بخصائص التضاريس الموجودة على سطح الأرض، من حيث حدّة انحدارها وارتفاعها وانخفاضها، وكما أنّ لعوامل التعرية دوراً مهماً في التأثير في التربة، وبالتفصيل فكلّما زادت شدة انحدار تضاريس سطح الأرض المواجهة لأشعة الشمس المباشرة تكون التربة ذات درجة حرارة أعلى أي أنّها أكثر دفئاً، ولكن بالمقابل تكون أكثر عرضة للتأثر بعوامل النحت والتعرية بشكل أكبر من أيّ نوع آخر من أنواع التربة الموجودة على تضاريس سطح الأرض الأخرى، وأكثر من التربة التي كانت الرواسب سبباً في تكوينها، أمّا المنطقة السهليّة أو المنخفضة الارتفاع أو الانحدار تكون لها الفرصة الأكبر على وصول الترسبات التي تنتقل من المناطق عالية الارتفاع إلى المناطق شديدة الانحدار بفعل الماء، وبالتالي تتكوّن تربة ذات لون داكن وعمق أكبر (Kusek.2004.p59)،

وكما أنّ للتضاريس تأثيراً على نسبة الترسيب في التربة، حيث إنّ التربة الموجودة على ضفاف الأنهار والسهول تختلف طبيعتها عن أي تربة أخرى، وذلك

(ISSN: 2536 - 9555)

نظراً لانتقالها لهذا المكان بفعل الفيضانات والدلتا، ويحدث ذلك اعتماداً على مستوى تدفّق المياه والمدة التي يستغرقها لحدوثها، وبالإضافة إلى ذلك فإنّ لسرعة جريان المياه تأثيراً فعالاً في تحريك المواد الكبيرة والصغيرة الموجودة في مكوّنات التربة، ومن الجدير بالذكر أنّ سرعة الرياح ونشاطها، ومعدّل جريان المياه وسرعتها، إلى جانب عامل تيارات ماء قوية، تساعد بشكل كبير على ترسيب الصخور والرمال المفتتة، ونقل الأجسام ذات الأحجام الصغيرة (Kusek.2004.p60).

ج–العوامل البيولوجية:

تلعب الكائنات الحية (النباتات والحيوانات) دوراً رئيسيّاً في تكوين التربة، كما أنّ للإنسان دوراً في ذلك، ويكمن دور الكائنات الحية في أنّ تحلّل الكائنات الحية الدقيقة والحيوانات يساعد ذلك على خلق مسامات بين حبيبات التربة ما يسمح للرطوبة بالدخول والتغلغل بها، وكما يؤدّي ذلك إلى السماح للغازات بالدخول إلى الطبقات السفلية من التربة.

ومن جانب آخر فإنّ لجذور النباتات دوراً فعّالاً بفتح أنفاق داخل التربة، وخاصة تلك التي يصل طولها إلى أمتار، وتخترق طبقات التربة، وتساعد هذه العمليّة بتسهيل امتصاص التربة للعناصر والمركبات الغذائية، أمّا الفطريات والبكتيريا فإنّها ذات فاعلية وأهميّة بالغة في تحويل المركبات الكيميائيّة ذات الصيغة المعقّدة إلى مركبات قابلة للامتصاص بسهولة، كما أنّها تلعب دور المموّن للتربة بالعناصر الغذائية الضرورية لضمان نمو النباتات Kwa (Zulu.2014.p84).

٣- العامل الزمني:

هو أحد أهم العوامل من بين العوامل المؤثرة في تكوين التربة، يأتي العامل الزمنيّ ليلعب دوراً مكمّلاً مع العوامل الأخرى المؤثّرة في تكوين التربة ليكمل مرحلة تطوّر خصائص التربة، وكما أنّ لدرجة تفاعل العوامل مع بعضها دوراً فعالاً في تحسين خصائص التربة وتطويرها.

ثالثا: تدهور التربة في الكويت:

يمكن أن يعزى تدهور الأراضي في البلاد إلى الرعي الجائر غير المنضبط، والقيادة على الطرق الوعرة، والتخييم، والمحاجر. أضافت حرب الخليج عام ١٩٩٠ وما تلاها من تحركات عسكرية المزيد من الأضرار البيئية بما في ذلك انضغاط التربة وتلوث التربة في شكل بحيرات نفطية. تتوفر عدة تقارير عن تدهور الأراضي على سبيل المثال (خلف، ١٩٨٩)، (عمر، ١٩٩١)، (زمان، ١٩٩٧)، (Brown & Porembski, 1997, 1998)، (Howle, 1998)، (Misak et al., 1999)، (شهيد وآخرون، ١٩٩٨، ١٩٩٩، ٢٠٠٣)، (الدوسري وآخرون،٢٠٠٠)، (العوضي وآخرون، ٢٠٠١)، (عمر وآخرون، ٢٠٠٥). وتعتبر العمليات الهوائية (الريحية) والنهرية (المائية)، هى التي تسبب تآكل التربة، وانضغاط التربة، وسد الغطاء النباتي الصحراوي وتقشره ونضوبه، فهما السببين الرئيسيين لتدهور الأراضي في الكويت (Misak et al. ,1999) حيث بلغت ٤٤٪ معتدل و٣٢٪ تدهور حاد في الأراضي في النظام البيئي لصحراء الكويت. (الدوسري وآخرون، ٢٠٠٠) درس انضغاط التربة في منطقة السالمي المتاخمة للحدود الغربية مع المملكة العربية السعودية. تم إعداد خريطة لضغط التربة، والتي توضح أن ٨٩.٥٪ غير مضغوطة بينما ٨.٨٪ كانت مضغوطة بدرجة عالية وتم ضغط ١.٧٪ فقط بشكل طفيف. وبشكل عام، يعد فقدان إنتاجية الأراضي عاملاً

(ISSN: 2536 - 9555)

رئيسياً عند تقييم تدهور الأراضي. ومع ذلك، فإن حماية النظام البيئي الصحراوي في الكويت لها أهمية قصوى بهدف الحفاظ على جودة البيئة والتنوع البيولوجي. تعتبر رعي الماشية في المنطقة الصحراوية تاريخياً نشاطاً ثقافياً يكاد لا تكاد تكون له أية فوائد مالية. أدت قسوة المناخ في الكويت إلى الحد الأدنى من التكون مع أي تغييرات في مواد الرمل والحصى الأم.

١-مظاهر تدهور الأراضي في الكويت:

أ- تدهور الغطاء النباتي:

تم تسجيل الشجيرات الصحراوية المعمرة، في الأجزاء الغربية والجنوبية من صحراء الكويت ومناطق الأراضي الزراعية المفتوحة، بكثرة قبل احتلال الكويت في ٢ أغسطس ١٩٩٠. أدى اندماج النبق إلى ظهور صفائح رملية نباتية وعرة، مما أدى إلى غطاء نباتي كثيف إلى معتدل. أظهر مسح آخر خلال فبراير ٢٠١٠ تدهورًا شديدًا في الغطاء النباتي فقط في المناطق المحمية مثل حقول النفط والمناطق العسكرية والمحميات الطبيعية.

ب-تآكل التربة:

تعزى تآكل التربة في الكويت إلى العمليات الإيولية بشكل رئيسي وإلى العمليات النهرية إلى حد ما. النظام البيئي الصحراوي الهش عرضة للتدهور بسبب الظروف المناخية غير المؤكدة والتي لا يمكن التنبؤ بها والمتغيرة بالإضافة إلى الأنشطة البشرية غير المنضبطة. تتسارع تآكل التربة في المناطق الصحراوية بسبب ندرة الغطاء النباتي الذي يوفر استقرار التربة من خلال الشجيرات والأشجار العميقة الجذور، وقابلية عالية للترسبات للعمليات الجوية والنهرية (Amer.2014.p66) خلال موسم الجفاف في عام ٢٠٠٨، على سبيل المثال، مع هطول الأمطار أقل من ٣٠ ملم، تسبب تآكل الرياح في فقدان ١٠ إلى ١٥ سم من التربة السطحية بمعدل يقدر بحوالي ١٠٠٠ متر مكعب هكتار. تظهر

الدراسات السابقة أنه خلال الثمانينيات كانت مناطق الترسب والتعرية في الصحراء في حالة توازن في السابق، عززت الصفائح الرملية، ذات التغطية الكثيفة من الشجيرة المعمرة، عمليات الترسيب الهوائية في الجزء الجنوبي من الكويت، حيث عملت كعامل استقرار لتكوين تربة رملية متطورة. في الوقت الحاضر، تعرضت هذه المناطق لعمليات تعرية شديدة واستبدلت سطحها بألواح رملية ناعمة رقيقة مغطاة بأرصفة صحراوية. أيضًا، خلال أوائل الثمانينيات من القرن الماضي، لوحظت العديد من الكثبان الرملية الصغيرة بارتفاع ٣ أمتار في المناطق الشمالية، في عام ٢٠١٠ كشف مسح عن تكوين أعلى ١٠ أمتار من الكثبان الرملية.

يعتمد تآكل التربة بسبب العمليات النهرية عند هطول الأمطار، الذي يبلغ متوسطه حوالي ١٢٥ ملم في العام −١، مع حدود قصوى من ٢٠ ملم إلى ٣٢٥ ملم في العام −١. قد يؤدي التآكل المسبق المكثف النادر (٢٠ مم في اليوم −١) على الصرف الطبيعي المتدهور إلى تآكل الجريان السطحي. شكل الانجراف الناجم عن المطر، في الكويت، عدة أخاديد بعمق يتراوح من ٥٠ إلى ١٥٠ سم وتباعد بين الحواف يتراوح من ٢٠ إلى ٥٠ مترًا (Misak et al., 2001).

ج- هشاشة التربة وتدهورها بالكويت:

تم تصنيف ثلاث فئات (عالية ومتوسطة ومنخفضة) من التعرض للتدهور لثمانية أنواع من التربة في الكويت (معهد الكويت للأبحاث العلمية، ص ١٩٩)، (١) يتم تصنيف Torriorthents (١٪) وعينات Torrip (٢٧٪) على أنها شديدة التأثر، Aquisalids (٧٪) معرضة بشكل معتدل للتدهور، وHaplocalcids(٨٪)، Petrocalcids(11٪)، Haplogyp-sids (0.5)٪، Petrogypsids Calcigypsids)(33٪)، وغيرها (٧٪) تصنف على أنها ضعيفة التأثر.

(ISSN: 2536 - 9555)

د- زيادة زحف الرمال:

يعتبر الجفاف وفقدان الرواسب والرياح القوية من الأسباب الرئيسية لتحركات الرمال الجوية في الكويت، واتجاه الرياح السائد في الكويت هو NW–SE العواصف الرملية، التي تستمر لأيام وأسابيع، تؤدي إلى زحف هائل للرمال وفقدان واسع النطاق للتربة بسبب تآكل الرياح، كشف أحد الحقول في عام ٢٠١٠ أن الرمال المتحركة كانت تتعدى على المزارع، وخطوط أنابيب تدفق النفط، والطرق، ومنشأة تخزين المياه الموجودة عبر اتجاه الرياح السائد تتراوح سماكة الرمل المنجرف من ٥٠ إلى ١٢٠ سم.

هـ- تعطيل الجريان السطحي:

يشكل بناء جدران السدود على طول الطرق الصحراوية والطرق السريعة سدودًا على جانب المنبع مما يؤدي إلى إعاقة تدفق الجريان السطحي وتعطيل النظام الهيدرولوجي الحالي، وبالتالي إعادة شحن خزانات المياه الجوفية الضحلة، بالإضافة إلى ذلك، عندما يجف الطين المتراكم، فإنه يشكل مصدرًا محتملاً للعواصف الترابية خلال الأيام العاصفة، على سبيل المثال، عندما تتعطل أنظمة مجمعات المياه والصرف، فمن المتوقع فقدان حوالي ٤٠٪ من مياه الجريان السطحي للوصول إلى مناطق التصريف.

٢- أسباب تدهور التربة بالكويت(Amer, A., Al-Wadi.2019.p p 55-68):

أ- الأنشطة البشرية:

تتطلب الزيادة الكبيرة في معدل النمو السكاني السنوي، الذي يبلغ حاليًا حوالي ٣.٨٪، توازنًا دقيقًا بين رفاهية السكان والنمو الاجتماعي والاقتصادي واستخدام الأراضي لمنع أو تقليل تدهور الأراضي والإفراط في استغلال الموارد الصحراوية. تشمل الأنشطة البشرية الرعي الجائر (عمر وآخرون، ١٩٩٩)، والطرق الرملية

(العوضي، ٢٠٠١؛ الدوسري وآخرون، ٢٠٠٠)، والتخييم التقليدي واستخدام محاجر الرمل والحصى يعرض الجدول ٨.٥ المدى القصير والطويل للتأثيرات المتعلقة بالأنشطة البشرية.

جدول (٢) الأنشطة البشرية المتعلقة بتدهور التربة.

النشاط	تأثير قصير المدى	تأثير طويل المدى	طبيعة التأثير
الإفراط في الرعي	الحد من اضطراب الكتلة الحيوية والتربة والرواسب، والقدرةعلى إحداث تساقط الغبار وحركة الرمال	زيادة معدل التبخر مما يؤدي إلى فقدان أنواع النباتات	يرتبط الرعي الجائر بشكل أساسي بالإبل والأغنام في صحراء الكويت
مركبات الطرق الوعرة (الطرق الرملية) والتخييم	انضغاط التربة وانخفاض النفاذية وانخفاض الغطاء النباتي، وزيادة احتمالية الانجراف بفعل الرياح والمياه	إمكانية حركة الرمال وتكوين صفائح رملية نشطة، تقليل خصوبة التربة	التأثير على ٤٥٪ على الأقل من التربة العلوية في المناطق المفتوحة بدرجات مختلفة من الضغط
استخراج الحصى	تخريب طبقة الدروع من الحصى وتمزق الرواسب السطحية والقريبة من السطح، وتعريض الحبوب الدقيقة لتحملها الرياح بسهولة، تلاشي الغطاء النباتي	خلق مصادر جديدة للغبار ،والرمل،اضطراب نظام الصرف الطبيعي وفقدان المياه الجارية في المحاجر	بدأت عمليات واسعة النطاق لاستخراج الحصى، دون أي تخطيط أو تنظيم أو إشراف حكومي

(ISSN: 2536 - 9555)

ب–العوامل المناخية:

تتأثر عمليات تدهور التربة بالعوامل المناخية التالية:

أ) السقوط والانحدار المنخفض (حوالي ١١٥ ملم / سنة).

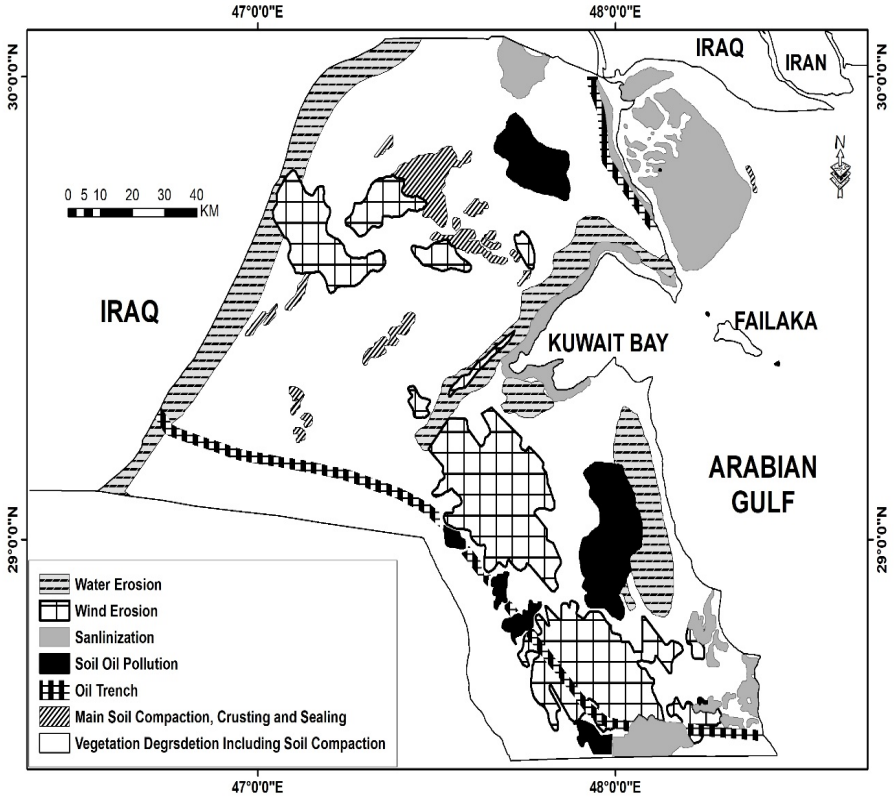
ب) ارتفاع معدل تكرار فترات الجفاف (السنوات التي يقل معدل هطول الأمطار فيها عن المتوسط)، خلال فترات الجفاف، ترتفع درجة حرارة التربة وينضب الغطاء النباتي.

ج) قوة الرياح الشمالية الغربية السائدة (تصل إلى ٣٠ م ث –١) خلال فصل الصيف، وهذا يتجاوز معدلات انتقال الرمال وتآكل التربة السطحية (العوضي وميسك، ٢٠٠٠).

٣–تقييم مؤشرات تدهور الأراضي

أ– التقييم الميداني:

لقد تم تقييم مدى وحجم تدهور الأراضي في أربع مناطق مفتوحة وأعاد التعرف على سبعة مؤشرات لتدهور الأراضي في الكويت (العوضي وآخرون، ٢٠٠٥): (١) تآكل التربة بفعل الرياح، (٢) تآكل التربة بالمياه، (٣) اكتشاف–تجديد الغطاء النباتي، (٤) تقشر التربة وسدها، (٥) انضغاط التربة، (٦) تلوث التربة بالزيت، (٧) تملح التربة، والشكل (٥) أظهر المناطق الأربع التي تم تقييمها (المطلاع، والصبية، والصليبية، والأحمدي الظهر) تباينات ملحوظة في الغطاء النبات، وتآكل التربة بفعل الرياح/ الماء وانضغاط التربة، مقارنة مع اتساع وضخامة تدهور الأراضي في المناطق المجاورة في المناطق المحمية، ازدادت الكثافة الظاهرية للتربة ومعدل الضغط بمتوسط قيم ١٧ و٦١.٨٪ على التوالي تسببت حركة المركبات الثقيلة في انضغاط التربة بقيم عالية بشكل ملحوظ مع طبقات مانعة للتسرب على عمق حوالي ٢٢ سم كنتيجة لاحقة، انخفض متوسط معدل التسلل في المناطق المفتوحة بمتوسط قيمة ٥٢.٧٪.



شكل (٣) خرائط المؤشرات الرئيسية لتدهور الأراضي في الكويت.

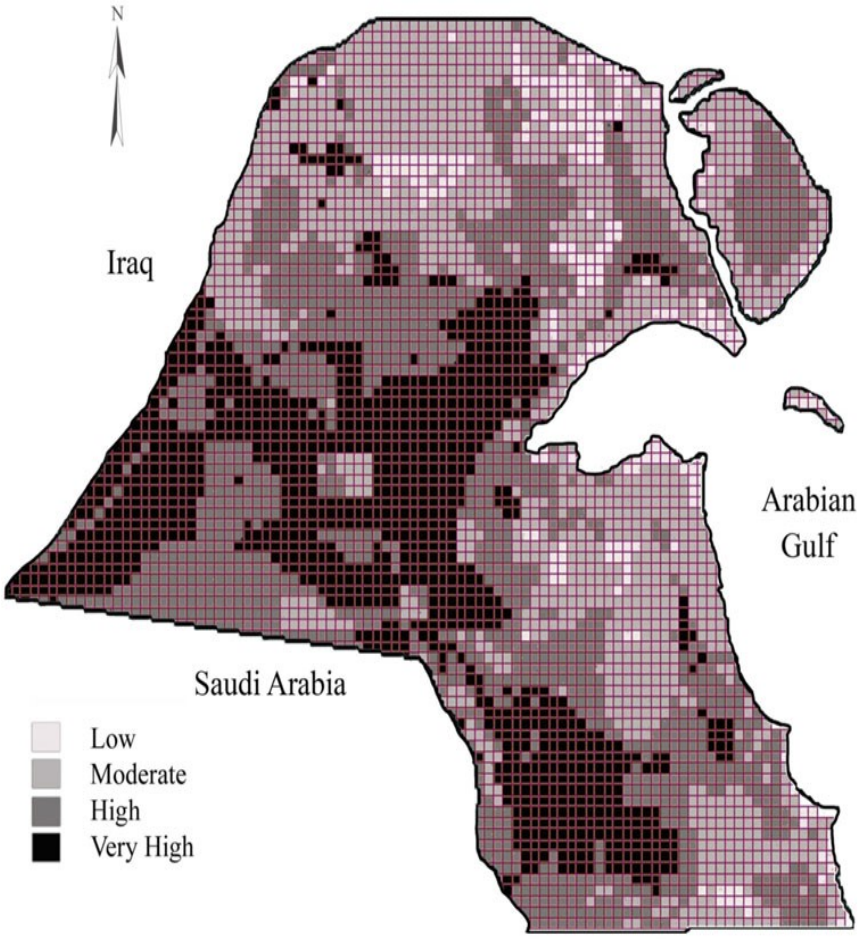
المصدر: (العوضي وآخرون، ٢٠٠٥).

ب-رسم خرائط مخاطر تدهور الأراضي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

لقد قام العوضي (٢٠٠٨) بدمج صورة لاندسات في مارس ٢٠٠٨ وتسع خرائط كويتية أخرى للخصائص المادية لتشكيل خريطة مخاطر تدهور الأراضي المركبة لنظام المعلومات الجغرافية. الخرائط التسعة هي (١) إمكانية انجراف الرمال، طاقة الرياح، (٢) نوع الرواسب السطحية، (٣) الغطاء النباتي، (٤) نوع استخدام الأرض، (٥) نوع الصرف، (٦) التغير الطبوغرافي، (٧) نوع الغطاء النباتي، (٨) جفاف متساوي الملوحة، و (٩) مناطق ملوحة. أدت الأوزان النسبية

(ISSN: 2536 - 9555)

لمعايير تدهور الأراضي، التي تم تقييمها بواسطة عملية دلفي والتسلسل الهرمي التحليلي (AHP)، مع مدخلات من المعرفة المهنية للخبراء المحليين، إلى الشكل (٦) التي تظهر أربع درجات من مخاطر تدهور الأراضي مثل عالية جدًا (١٥٪) ومرتفعة (٣٦.٦٪) ومتوسطة (٣٥٪) ومنخفضة (١٣.٤٪).



المصدر: (العوضي، ٢٠٠٨).

شكل (٤) مخاطر تدهور الأراضي في الكويت.

جدول (٣)

مقارنة بين تقييم النموذج الشامل لتدهور الأراضي والتقييم الميداني.

فئات تدهور الأراضي	تقييم النموذج	التقييم الميداني	
	الفئة %	الفئة %	الغطاء النباتى (٪)
عالية	٣٦.٦	٢٥-٤٠	5.5>
متوسطة	٣٥	٣٥-٤٥	5.5-25
منخفضة	١٣.٤	١٠-٢٥	25<

حركة الرمل الإيولية:

تشكلت مساحة اليابسة في الكويت خلال فترة الانهيار المبكر، شكلت العمليات الانسيابية مجاري مائية ومنخفضات أرضية، والتي غطتها الرواسب الغرينية في العصور اللاحقة، يتميز طقس الكويت بأشهر الصيف الحارة والجافة (مايو إلى سبتمبر)، مع انتشار رياح شمالية غربية قوية (٣٠ م) والعديد من العواصف الرملية، مما أدى إلى ترسبات رملية، من منطقة الانكماش المرتفع في اتجاه الريح في بلاد ما بين النهرين سهل الفيضان، وعدم استقرار النظام البيئي الهش، تؤدي ندرة الشجيرات والأشجار العميقة الجذور عبر المناطق الصحراوية الوسطى المفتوحة إلى عمليات إيولية كبيرة تسرع تآكل التربة، والزحف الكثيف والمكثف للرمال، وتشكيلات الكثبان الرملية، والألواح الرملية، والانجرافات الرملية فوق المناطق المخصصة للمنشآت الدفاعية، والنفط. الاستكشاف وحقول المياه

(ISSN: 2536 - 9555)

الجوفية ومحطات النقل الكهربائي ومزارع الماشية وشبكة الطرق والمشاريع السكنية. هذه قضية بيئية واجتماعية اقتصادية رئيسية. يبلغ إجمالي الانجراف السنوي للرمال المقاسة في الكويت عرض (7.8X104 kg.m−1).

رابعا:- المشروعات التنموية بالكويت:

تقوم الدولة بتنفيذ العديد من المشاريع التنموية وفى العديد من المجالات ومنها:

١ – المشاريع الاقتصادية المستدامة:

- **مشروع مصفاة الزور**

مشروع محطة الزور الشمالية الثانية والثالثة هو المرحلة الثانية من مشروع محطة الزور الشمالية ويقع مجاورا للجزء الغربي من موقع محطة الزور الشمالية المرحلة الأولى والجزء الشمالي من موقع محطة الزور الجنوبية الحالية، ويبعد تقريبا ١٠٠ كم جنوب مدينة الكويت على ساحل الخليج العربي. سيتم تنفيذ المشروع وفقا لنظام التصميم والبناء والتمويل والتشغيل والتحويل لمحطة إنتاج طاقة كهربائية بقدرة إنتاجية ٢٧٠٠ ميجاوات عند الظروف الجوية لدولة الكويت تعمل بتكنولوجيا الدورة المركبة وتحلية المياه بقدرة إنتاجية ١٦٥ جالون إمبراطوري،

ويهدف المشروع إلى توفير احتياجات الدولة المتزايدة من الطاقة الكهربائية في البلاد بما يعزز الشبكة القائمة ويوفر البنية التحتية الأساسية لتنفيذ مشروعات الدولة الأخرى الواردة ضمن خطتها التنموية وتغطية ما تحتاجه من طاقة ومياه، كما يهدف إلى الاستغلال الامثل للمصادر الطبيعية للبلاد (2011.423-439 ,AlShuaibi).

- **مشروع الوقود البيئي:**

مشروع استراتيجي يهدف لتوسيع وتطوير مصفاتي ميناء عبدالله وميناء الأحمدي ليكونا مجمعا تكريرا متكاملا بطاقة إجمالية تبلغ ٨٠٠.٠٠٠ برميل يوميا، ومن المتوقع أن يعزز مكانة الكويت العالمية في صناعة تكرير النفط.

ويهدف المشروع إلى توافق المنتجات مع مواصفات يورو، ولذلك فإن التأثير على البيئة سيتقلص إلى حد كبير وسينخفض محتوى أكاسيد النيتروجين والكبريت والملوثات الأخرى بشكل كبير، فعلى سبيل المثال، سيتم خفض محتوى الكبريت في البنزين من ٥٠٠ جزء في المليون إلى ١٠ أجزاء في المليون، وكذلك خفضه في الديزل من ٥٠٠ جزء في المليون إلى ١٠ أجزاء في المليون.

- **مشروع الأوليفينات الثالث والعطريات الثاني المتكامل مع مصفاة الزور**

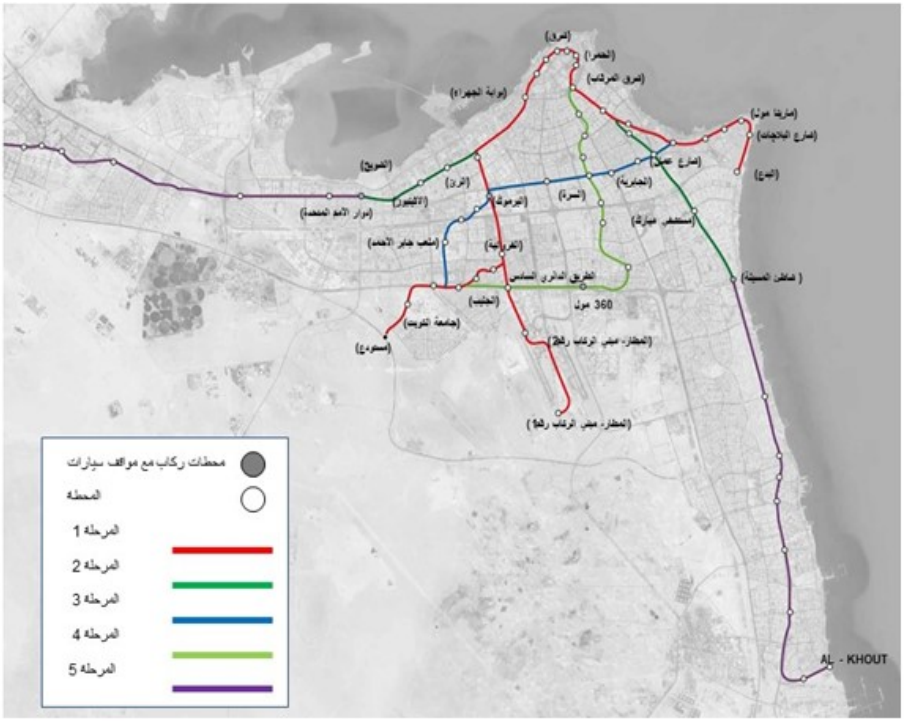
يقع المشروع فى محافظة الاحمدى وخاصتا فى منطقة الزور، ويهدف المشروع إلى التوسع في نشاط البتروكيماويات داخل دولة الكويت وخارجها، للمحافظة على مكانة رائده في صناعة الأوليفينات والعطريات وتنويع صادرات الدخل والخدمات كقاعده إنتاجيه من خلال تشجيع الصناعات النفطية اللاحقة مع توفير احتياجات السوق المحلية والأسواق العالمية من المنتجات البترولية، وذلك وفقاً للكميات والمواصفات العالمية.

٢-**مشاريع البنية التحتية المتطورة** (الأمانة العامة للمجلس الأعلى للتخطيط والتنمية، ٢٠١٩)

- **مشروع مترو الكويت**

تتمثل أهميتة في المساهمة بشكل كبير في تطوير قطاع النقل الداخلي للركاب، لكونه عنصراً مهماً في التنمية ويساهم في التخفيف من مشكلة الازدحام المروري التي تسبب الكثير من المشاكل الاقتصادية والاجتماعية.

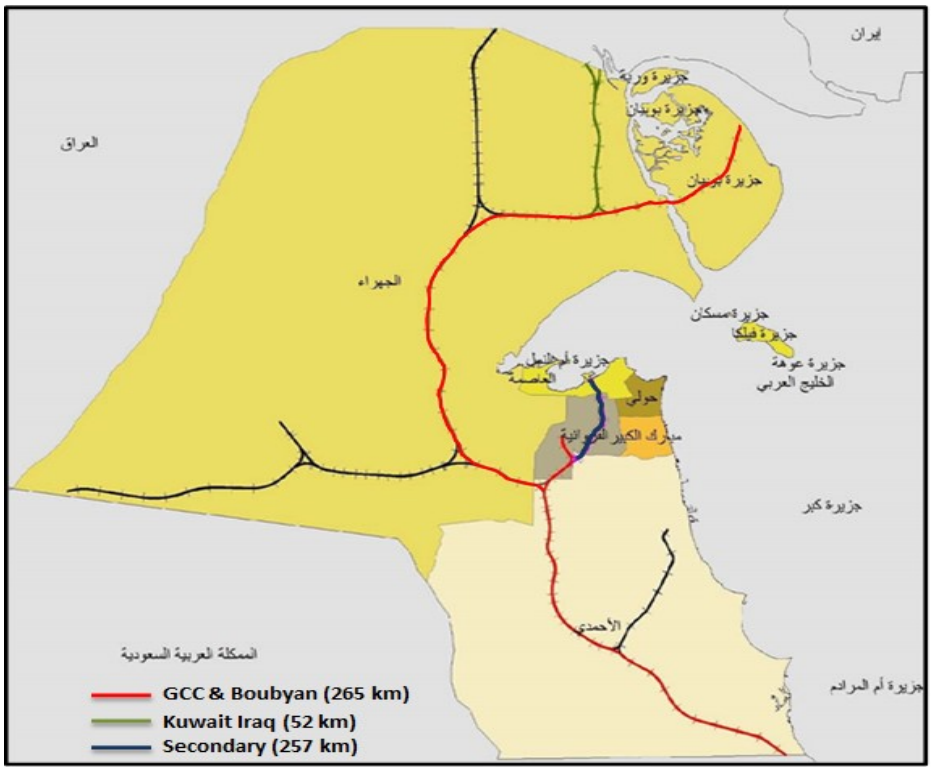
(ISSN: 2536 - 9555)



شكل (٥) مشروع مترو الكويت.

- **مشروع شبكة سكك الحديد في دولة الكويت** (بنك الكويت المركزي، ٢٠١٩، التقرير الاقتصادي السنوي):

ويعتبر مشروع شبكة سكك الحديد في دولة الكويت جزء لا يتجزأ من شبكة سكك الحديد لمجلس التعاون لدول الخليج العربية والذي يبلغ طوله (٢١٧٧) كيلو متر ابتداء من مدينة الكويت شمالاً إلى سلطنة عمان جنوباً. بينما يبلغ طول الشبكة في دولة الكويت (٥٧٤) كيلو متر.



شكل (٦) مشروع شبكة السكك الحديدية بالكويت

٣-**المشاريع البيئية المستدامة** (الأمانة العامة للمجلس الأعلى للتخطيط والتنمية، ٢٠١٩):

- **<u>مشروع معالجة النفايات البلدية الصلبة</u>**

يساعد هذا المشروع في تطوير البنية التحتية، بالاضافة إلى الحفاظ على البيئة، وسيتم تنفيذ المشروع وفقاً لنظام التصميم والبناء والتمويل والتشغيل بهدف تحويل النفايات البلدية الصلبة إلى طاقة كهربائية عن طريق استخدام المحارق تقدر طاقتها الاستيعابية ب ٣,٢٧٥ طن يوميا بمعدل (١,٠٥٠,٠٠٠ طن سنوياً)، سيتم استرداد المعادن والركام لإعادة تدوير الخبث ومن ثم التخلص من بقايا غاز الاحتراق والخبث المتبقي (في حال عدم امكانية اعادة استخدام الخبث ١٠٠%) في مرادم صحية منفصلة داخل موقع المشروع.

(ISSN: 2536 - 9555)

ويهدف المشروع إلى حماية البيئة والموارد الطبيعية وتقليص استنزاف وهدر الأراضي التي يتم استغلالها كمرادم للنفايات، وتوفير مصادر بديلة للطاقة تستفيد منها جهات الدولة، بالاضافة إلى تقليل استهلاك المياه (نظراً لارتفاع تكلفة إنتاج المياه في دولة الكويت).

صورة (١) مشروع معالجة النفايات البلدية الصلبة بالكويت

النتائج:

- تشكل طبوغرافية سطح الأرض في المناطق المختلفة لدولة الكويت مجموعة تكوينات رسوبية تعرف باسم مجموعة الكويت الثلاثة، بالإضافة إلى تكوينات الهولوسين وترجع إلى الزمن الرابع وتظهر الخرائط الجيولوجية للكويت عن

وجود تكوين صخور رسوبية ترجع إلى فترة الهلوسين، وادى ظهور صخور الرواسب البحرية الرملية التى ترجع إلى البلايستوسين على طول السواحل لمحافظات الاحمدى الجنوبية ومحافظتى مبارك الكبير، حولى إلى نشأة العديد من الشواطى البحرية المختلفة للاستفادة منها فى المشاريع السياحية على طول ثلك السواحل.

- كانت كارثة التلوث البيئي في دولة الكويت إبان الغزو العراقي كارثة بيئية على المستوى المحلى والقومي والدولي، والتى مازلت مؤثرة فى دولة الكويت.
- تتجه الكويت إلى إقامة المشاريع البيئية المستدامة التى تساعد على الحفاظ على البيئة.
- يجب عند إقامة أى مشروعات تنموية اجراء المزيد من الدراسات للضوابط الطبيعية لحسن اختيار المواقع التنموية الجديدة.
- يعد تدهور التربة من المعوقات التى تواجه المشاريع التنموية فى الكويت، وذلك بسبب المشكلات التى تقابل هذه المشروعات بالاضافة إلى التكاليف المرتفعة التى يتطلبها عملية اصلاح التربة وتهيئتها للمشروعات التنموية، كما ان جيولوجية المنطقة من العوامل التى تعوق المشروعات التنموية، وذلك بسبب وجود مجموعة من الفوالق والانكسارات الموجودة فى دولة الكويت والتى تكاد تشمل جميع الكويت، ويؤدى ذلك إلى ارتفاع التكلفة التى يحتاجها لكى يتم تهيئة التربة، والبدء فى المشاريع التنموية بعد تهيئة التربة، ومن المعوقات التي تواجه المشاريع التنموية:

- زيادة فرص مواجهة فريق العمل بالمشروع للمزيد من المشاكل.

(ISSN: 2536 - 9555)

- مع مخاطر التربة وعدم صلاحيتها لاقامة المشاريع التنموية مباشرًا، فهذا يزيد من فرص المخاطر والمشكلات التى قد تعوق فريق العمل، والتى قد يؤدى إلى بعض التاخيرات فى انهاء هذه المشاريع، كما ان هذه المشكلات سوف تحتاج إلى حلول ابتكارية وابداعية تساعد على انهاء العمل فى وقت قصير، وضمان حل المشكلة بحيث لا ينتج عن هذا الحل اى مشكلات اخرى، ولذلك فهذا يحتاج إلى فريق عما مبدع وقادر على حل المشكلات التى تواجه المشروع التنموى، بالاضافة إلى وجود مختصين فى كل المجالات التى يحتاجها اقامة المشروع، وذلك سوف يحتاج إلى شركات عالمية ومختصة فى عملية استصلاح التربة بجانب فريق العمل، بالاضافة للخبرات المحلية.

المراجع

التقارير والمؤتمرات:

١) الادارة المركزية للإحصاء،٢٠١٩، نظام متابعة مستهدفات الخطة الإنمائية ٢٠١٥/٢٠١٦ – ٢٠١٩/٢٠٢٠ الكويت.

٢) الأمانة العامة للمجلس الأعلى للتخطيط والتنمية،٢٠١٩، المسارات والتوجهات الرئيسة للخطة الإنمائية متوسطة الأجل ٢٠١٥/٢٠١٦–،٢٠١٩/٢٠٢٠ دولة الكويت.

٣) بنك الكويت المركزي،٢٠١٩، التقرير الاقتصادي السنوي لبنك الكويت المركزي، الكويت.

٤) الهيئة العامة للبيئة بالكويت، ٢٠١٩–٢٠٣٠، خطة التكيف الوطنية لدولة الكويت

المراجع باللغة العربية:

١) شعراوي، سلوى، ٢٠٠٤، تحليل السياسات العامة في الوطن العربي، مركز دراسات واستشارات الإدارة العامة، القاهرة.
٢) المرواني، عبد الله بن علي،٢٠١٩، تطور منهجية التخطيط التنموي ومؤسساته: تجارب دولية وإقليمية مختارة، المعهد العربي للتخطيط، الكويت.
٣) المعهد العربي للتخطيط،٢٠١٥، تقييم عملية التخطيط التنموي في دولة الكويت، لصالح الأمانة العامة للمجلس الأعلى للتخطيط والتنمية، الكويت.
٤) المناور، فيصل ملاعب، عمر ويونس، عبد الله،٢٠١٩، نموذج مقترح لإصالح المؤسسات العامة في الدول العربية، مجلة التنمية والسياسات الاقتصادية، المجلد،٢١ العدد،٢ يوليو.

المراجع باللغة الأجنبية:

1) Al-Hajeri, M., Amer, A., Djawair, D., Green, D., & Al-Naqi, M. (2020). Origin of enigmatic sand injectites outcrops associated with non-tectonic force-folding structure in Bahrah area, northern Kuwait Bay. Marine and Petroleum Geology, 155,1–20.
2) Amer, A., & Al-Hajeri, M. (2019). Strontium isotope radiometric dating reveals the late Eocene and Oligocene successions in northern Kuwait. Arabian Journal of Geosciences, Springer, 12, 288.
3) Amer, A., Al-Hajeri, M., Najem, A., & Al-Qattan, F. (2019). Facies architecture of Lower Fars Formation at Jal Az-Zor escarpment, Kuwait. Arabian Journal of Geosciences 12, 502.

(ISSN: 2536 - 9555)

4) Amer, A. (2017). New approach to modeling your reservoir: A technique based on understanding modern deposits, outcrops, and well-log data. In: SPE Middle East Oil & Gas Show and Conference. Society of Petroleum Engineers.
5) Tanoli, S.F., Husain, R., & Al-Khamiss, A. (2015). Geological handbook of Kuwait. Exploration Studies Team, Exploration Group, Kuwait Oil Company.