المجلة الدولية للتنمية - المجلد الرابع عشر العدد الثالث (2025) :43-57
International Journal of Development, Vol.14, No. (3) (2025):43-57
ISSN: 2314-5552 ISSN: 2314-5560 (Online)
www.jaid.journals.ekb.eg e-mail: ijd_fas@yahoo.com

التقييم البيئى الاقتصادي المستدام لاستغلال مخرات السيول بالتطبيق على مدينة نخل بشمال سيناء

إيمان عزت محمود
قسم التخطيط البيئي والبنية الأساسية - كلية التخطيط الإقليمي العمراني- جامعة القاهرة
البريد الإلكتروني للباحث: eman.ezat@furp.cu.edu.eg

تاريخ استلام البحث:8 أغسطس 2025 ، تاريخ الموافقة على النشر: 11 سبتمبر 2025

المستخلص

يهدف هذا البحث إلى التقييم الاقتصادي لمخرات السيول بمدينة نخل بشمال سيناء لتحقيق الاستدامة البيئية، حيث تقع مدينة نخل بموقع متميز في قلب شبه جزيرة سيناء عند تقاطع عدة وديان رئيسية مثل وادي الأزارق ووادي الريّان، مما يجعلها مركزًا لتجمع السيول القادمة من المناطق الجبلية المحيطة، وهذا الموقع يجعلها نموذجًا مثاليًا لتحليل حركة المياه. ويعد التقييم البيئي الاقتصادي من التقييمات التي تحدد الآثار الاقتصادية الرئيسية للمخاطر البيئية، ويشمل أيضاً تقدير التكلفة والعائد لتكاليف بدائل المشروعات البيئية، ومن خلال إعداد دراسة التقييم البيئي الاقتصادي لمخرات السيول بمدينة نخل و إعداد دراسة سياسات التعامل مع مخرات السيول والقيمة البيئية الاقتصادية لهذه المدينة مع إعتبار تحليل التكلفة والعائد وتم التوصل لخمسة بدائل لحلول مقترحة لمخرات السيول بالمدينة لمعالجة مخرات السيول بها، وتتمثل في اقامة سد تصدّي، خزان أرضي، متنزه أخضر، قنوات تحويل، برك تهدئة، وقد وجد أن المتنزه الأخضر يحقق أعلى صافي عائد اقتصادي بيئي بمدينة نخل ، لأن مشروع إنشاء وتشغيل متنزه أخضر يهدف إلى توفير مساحة خضراء للترفيه، السياحة البيئية، والأنشطة الترويجية للحفاظ على البيئة في منطقة صحراوية مثل سيناء، وتم تحديد الانعكاسات المختلفة التى تتمثل في الأبعاد البيئية والعمرانية و الاقتصادية لبديل إنشاء متنزه أخضر حيث يوفر فوائد بيئية واقتصادية كبيرة، بما في ذلك تقليل تكاليف الصيانة السنوية مقارنة بالحلول الهندسية مثل السدود، كما ان المتنزه الأخضر يمكن ان يساهم في تعزيز السياحة المحلية وخلق فرص العمل، مما يعزز العوائد الاقتصادية للمشروع محققاً التنمية المستدامة.

الكلمات المفتاحية: التقييم البيئي الاقتصادي، الأستدامة البيئية، مخرات السيول، مدينة نخل -شمال سيناء.

المقدمة

تعد عملية التقييم البيئي الاقتصادي- ضرورية وأساسية عند دمج الاعتبارات البيئية في عمليات التنمية ككل لأنها تهدف إلى تحقيق التوازن بين البيئة والتنمية من خلال إيجاد طرق وبدائل اقتصادية مجدية وذات تأثيرات بيئية يمكن التحكم بها وهذ يشمل أعداد المشروع بطريقة تتوافق مع الاشتراطات البيئية مع ضمان تحقيق عوائد أقتصادية منه حيث أنه يمكن أن يتأثر المشروع بعوامل بيئية تؤثر على كفاءته، كما يمكن أن تحدث خسائر إذا كان موقع المشروع بجانب أنشطة غير متجانسة معه[1]. وتم اختيار مدينة نخل بشمال سيناء المدن حيث تُعرف المنطقة بإمكانياتها السياحية الإيكولوجية والزراعية (مثل مشاريع التنمية في سيناء). ويوجد بها مخاطر بيئية متمثلة في مخرات السيول التي تؤثر سلبياً على التنمية العمرانية، لذلك سيتم دراسة التقييم الاقتصادي المستدام لاستغلال مخرات السيول بالمدينة محققاً أهداف التنمية المستدامة. مشروع إنشاء وتشغيل متنزه أخضر يهدف إلى توفير مساحة خضراء للترفيه، السياحة البيئية، والأنشطة الترويجية للحفاظ على البيئة في منطقة صحراوية مثل سيناء

إشكالية البحث

ترجع أهمية هذا البحث إلى أن هناك اهتمام كبير بعمليات التنمية في المجالات المختلفة، ومشروعات التعمير، وتوطين البدو في صحاري مصر وخاصة بصحراء سيناء لتحقيق إدماج سيناء في المنظومة السياسية والاقتصادية والاجتماعية لمصر وتحقيق الاستدامة. وكذلك لما تتميز به المنطقة من أهمية خاصة نظراً للاهتمام الحالي بالبيئة ومواردها والاستغلال الأمثل لها لتحقيق التنمية لما تحتويه من ثروات طبيعية متعددة تحتاج لتعظيم الاستفادة منها وإدارتها جيداً لتنميتها والحفاظ عليها[2]. وتعد عملية التقييم الاقتصادي - البيئي من أهم الوسائل المتاحة لمقارنة البدائل عند تمركز المشروعات، وبالتالي تحويلها إلى مشاريع أكثر جدوى من الناحية الاقتصادية. كما يعد التقييم البيئي أداة ضرورية لإدماج التكلفة الخارجية في معايير الجدوى الاقتصادي[1]. ونتيجة توجهات الدولة لتنمية سيناء تم اختيار مدينة نخل بشمال سيناء نظرا لما تحويه من مخرات السيول التى تخترق الكتلة العمرانية ولذلك تم اختيار عملية التقييم البيئي الاقتصادي لاختيار أفضل البدائل لاستغلال مخرات السيول مع إجراء تقييم للمشروع

باستخدام أحد أطر صنع القرار، مثل تحليل التكلفة والعائد (CBA) في مرحلة تقييم المشروع ، وايضاح الانعكاسات علي الابعاد البيئية والعمرانية والاجتماعية لتحقيق تنمية عمرانية مستدامة.

أهداف البحث

- إبراز مفهوم التقييم البيئي الاقتصادي وأهميته ومتطلباته
- دراسة مخرات السيول بمدينة نخل بسيناء
- تقييم الأثر البيئي والاقتصادي لمخرات السيول بمدينة نخل
- إلقاء الضوء على أهمية دور المردود البيئي الاقتصادي لمخرات السيول في تحقيق أهداف التنمية المستدامة.
- حساب التكلفة والعائد لمجموعة بدائل لاستغلال مخرات السيل بمدينة نخل بشمال سيناء.
- صياغة البديل الأمثل لمخرات السيول بمدينة نخل وانعكاساتها على أبعاد التنمية المستدامة

المنهجية

تتبع الدراسة الحالية المنهج الوصفي التحليلي، وتشمل:
المحور الأول (الإطار النظري): التقييم البيئي الاقتصادي (مفهوم التقييم البيئي الاقتصادي - أهميته - مراحله ومتطلباته - حساب التكلفة العائد).
المحور الثاني (التجارب السابقة للتقييم البيئي الاقتصادي لاستغلال مخرات السيول): التوجهات والخطط لاستغلال مخرات السيول وتأثيراتها على التنمية المستدامة والنتائج التي تم التوصل لها
المحور الثالث: (التطبيق على الحالة المصرية مدينة نخل بسيناء): سياسات التعامل مع مخرات السيول والقيمة البيئية الاقتصادية بمدينة نخل بسيناء في وانعكاسها على ابعاد التنمية المستدامة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

النتائج والمناقشة

1- الإطار النظري

مفهوم التقييم البيئي عرفه[3] على أنه "إجراءات تحديد وتقييم وتخفيف من الآثار البيولوجية و الفيزيائية والكيمائية والاقتصادية والاجتماعية المترتبة علي البيئة من المشروع المقترح إنشاؤه، أي محاولة منع الآثار السلبية للمشروع، ونظراً لأهمية تقييم الآثار البيئية يجب ان تكون دراسة الجدوى البيئية متوافقة مع الجدوى الاقتصادية.

1-1 تقييم الأثر البيئي

يعتبر تقييم الأثر الاقتصادي أحد أنواع تقييم الأثر البيئي لذلك لابد أولاً ان نتناول تقييم الأثر البيئي حيث الهدف الرئيسي منه تحديد الآثارالبيئية ومنها الآثار البيئية الاقتصادية الرئيسية للمشروع، سواءً كانت إيجابية أو سلبية. وقد يشمل أيضًا تقديرًا للفوائد والتكاليف الاقتصادية للمشروع.
يوفر تقييم الأثر البيئي معلومات تُمكّن المنسق العام من تقييم جميع الآثار الاجتماعية والاقتصادية والبيئية للمشروع المُقيّمة في بيان الأثر البيئي لاتخاذ قرار بشأن المضي قدمًا فيه.
كما ينبغي أن يُمكّن تقييم الأثر البيئي المنسق العام من تقييم مدى كفاية التدابير التي يقترحها المُقترح لإدارة أي آثار اقتصادية سلبية محتملة، وتقييم التدابير المقترحة للاستفادة من الفرص الاقتصادية للمشروع.
عادةً ما يُنشر تقييم الأثر البيئي للمشروع للتعليق العام، إلى جانب مواد أخرى من بيان الأثر البيئي. ويُبلغ تقييم الأثر البيئي تقرير تقييم بيان الأثر البيئي للمنسق العام، والذي يُراعي أيضًا القضايا المُثارة في المُقترحات المُقدمة بشأن بيان الأثر البيئي، وأي معلومات إضافية يُقدمها المُقترح. وإذا قرر المنسق العام أن هناك حاجة إلى شروط لمعالجة التأثيرات والفرص الاقتصادية المحلية أو الإقليمية أو الحكومية المرتبطة بمشروع ما، فإن تقييم الأثر البيئي سيشكل الأساس لتطوير هذه الشروط[4].

1-1-1 مفهوم تقييم الأثر الاقتصادي

هو تقييم التأثيرات الاقتصادية للمشروع (المفيدة والضارة) وتحديد الفوائد الاقتصادية والتدابير المقترحة لتجنب التأثيرات الاقتصادية السلبية وإدارتها وتقليلها والتخفيف منها[4].

2-1 أهمية ومراحل التقييم البيئي الاقتصادي

يمثل التقييم البيئي ضرورة أساسية قبل البدء في تنفيذ المشروع، وبالأحرى قبل اختيار موقع المشروع، ويجب أن يسير التقييم البيئي جنباً إلى جنب مع دراسة الجدوى الاقتصادية للمشروع ليتكامل معها في جدوى نهائية وتصور نهائي لنجاح المشروع. وبالتالي فإن عدم القيام بالتقييم البيئي للمشروع قد يكلف المستثمر إعادة المسار من البداية أو على الأقل تعرضه لمشكلات تكلفة استثمارات إضافية لحل هذه المشكلات[1].

مراحل التقييم الاقتصادي للمشروع يمكن تحديدها فى خمس مراحل في دورة المشروع (التحديد؛ الإعداد؛ تقييم المشروع؛ المفاوضات؛ التنفيذ)، يُجرى التقييم البيئي عادةً في مرحلتي التحديد والإعداد، مع إجراء تقييم للمشروع باستخدام أحد أطر صنع القرار، مثل تحليل التكلفة والعائد (CBA) في مرحلة تقييم المشروع. في السنوات الأخيرة، برزت أبحاث متكاملة حول الجوانب الاقتصادية والاجتماعية والفيزيائية الحيوية من منظورين مختلفين. يركز هذان المنظوران على الجوانب الإقليمية[5].

3-1 متطلبات التقييم البيئي الاقتصادي:

– تقييم الآثار الاقتصادية للمشروع، وتحديد التدابير اللازمة لإدارة أي آثار سلبية، واغتنام الفرص الاقتصادية التي يُتيحها. ويجب أن يشمل وصفًا للبيئة الاقتصادية، سواءً في ظل المشروع أو بدونه؛ واستخدام منهجيات ومعلومات موحدة؛ وجعل جميع الافتراضات شفافة؛ واقتراح تدابير مُستهدفة لإدارة الأثر.

– تلبية متطلبات الشروط المرجعية، وأن يكون متوافقًا مع تقييم الأثر الاجتماعي وعناصر أخرى من بيان الأثر البيئي. ويجب إعداد تقييم الأثر البيئي الاقتصادى بالتشاور مع الجهات المعنية الرئيسية، مثل الحكومات المحلية والهيئات الصناعية والشركات المحلية، ويستخدم عادةً نوعان منفصلان من التقييمات في تقييم الأثر البيئي الاقتصادى:

– تحليل الأثر الإقليمي (RIA)، والذي يُستخدم لوصف حجم وطبيعة الآثار على الاقتصادات المحلية والإقليمية واقتصادات الولايات.

– تحليل التكلفة والعائد (CBA)، والذي يُستخدم لتحديد تكاليف وفوائد المشروع.، يُحدد تحليل التكلفة والعائد عادةً الاستخدام الحالي للموارد والنشاط الاقتصادي، ومن الضروري التشاور مع أصحاب المصلحة الرئيسيين والمجتمعات التي يُحتمل تأثرها بالمشروع. كما يُشجع المقترحون على اعتماد نهج إداري تكيفي لتكييف الإجراءات مع الظروف الاقتصادية المتغيرة. بينما يُراجع تحليل الآثار الاقتصادية الإقليمية هيكل الاقتصادات المحلية والإقليمية[4].

4-1 تحليل التكلف العائد

يعتمد نهج التكلفة والفائدة على امتداد دورة المشروع التقليدية، وقد عاد هذا الإطار إلى الظهور بشكل كبير بفضل تزايد الثقة في تقنيات التقييم الاقتصادي. وقد شهد تقييم التكاليف والفوائد البيئية تقدمًا كبيرًا في السنوات الأخيرة . بالإضافة إلى ذلك، ينبغي أن تصبح هذه الحسابات المستخدمة في "تحليل البدائل" منهجية قياسية كلما أمكن ذلك. وينبغي إدراج التكاليف والفوائد البيئية في التقييم المالي والاقتصادي الشامل للمشاريع بشكل روتيني[5].

1-4-1خطوات إجراء تحليل التكلفة والفوائد:

– تحديد جميع النتائج (الإيجابية والسلبية) التي قد تنشأ عن التغيير المقترح. قد تشمل هذه النتائج مجموعة من النتائج الاقتصادية، والآثار البيئية، والآثار الاجتماعية، وغيرها من التغييرات المهمة، مثل تكاليف دعم البنية التحتية التي تتحملها الحكومة.

– تطبيق قيمة نقدية على هذه النتائج لمقارنتها. من السهل نسبيًا تقييم الآثار التي لها أسعار سوقية، ولكن يلزم استخدام تقنيات متخصصة لتقييم آثار أخرى مثل فوائض المستهلكين والمنتجين.

– خصم جميع الآثار إلى فترة زمنية مشتركة، بحيث يمكن جمع المبالغ.

– جمع القيم الحالية للفوائد والتكاليف لتقدير صافي الفوائد أو التكاليف.

– إجراء تحليل الحساسية. يمكن أن يشمل ذلك تحليل آثار التوزيع، وحساسية النتائج لافتراضات مختلفة مثل معدل الخصم[4].

2- التجارب السابقة للتقييم البيئي الاقتصادي لاستغلال مخرات السيول:

1-2 التجارب السابقة

تم تتناول مجموعة من الأبحاث التي ركزت على التقييم البيئي الاقتصادي لمخرات السيول من خلال الدروس المستفادة من التجارب السابقة :

– دراسة [2] التى تناولت المردود الاقتصادي للحد من مخاطر السيول في جنوب سيناء: دراسة ميدانية، وادي وتير – نويبع وتبين من نتائج الدراسة وجود علاقة بين درجة حدوث السيول ومستوى النمو الاقتصادي بالمنطقة فكلما زادت قوة السيل مع عدم وجود طرق لمواجهته كلما أدى ذلك لحدوث خسائر تؤثر على التنمية الاقتصادية بالمنطقة والعكس صحيح في حالة السيطرة على السيل والاستفادة من مياهه وهذا ما أكده حوالي (٥٢,٥%) من المبحوثين بهذا البحث نتيجة للخسائر التي تحدثها السيول في ممتلكاتهم والأنشطة التي يزاولونها وأوصى البحث بإنشاء المزيد من أعمال الحماية من السيول ومراعاة البعد البيئي لتلك المنشآت قبل البدء بتنفيذها، مع ضرورة مشاركة المجتمع البدوي في علاج مثل هذه المشكلات البيئية.

– دراسة [6] حول كوارث السيول - أبعادها الاقتصادية وآثارها البيئية وإستراتيجية مواجهتها في مصر. وقد استهدف البحث تقييم السيول لكونها ظاهرة طبيعية متكررة الحدوث ولها آثار تدميرية كبيرة، وتقييم المناطق الأكثر تعرضاً للسيول في مصر وأبعادها الاقتصادية والبيئية ووضع الحلول والسياسات المناسبة لتقليل آثارها وأخطارها و طرق الاستفادة منها بما يساعد في زيادة عمليات التنمية الاقتصادية بالمناطق التي تحدق بها. كما استهدفت تقييم دور المنظمات الدولية والأجهزة الرسمية والغير رسمية المهتمة بالكوارث ومدى فاعلية هذا الدور في ضوء الإمكانيات المتاحة، بالإضافة إلى وضع تصور للإستراتيجية القومية المواجهة السيول والاستفادة من مياهها[6].

من الدراسات السابقة يتضح التشابه بين نوعية مخرات السيول بجنوب سيناء مع تلك الموجودة بشمال سيناء من حيث التاثيرات وعليه فقد استهدف البحث دراسة وتقييم الآثار السلبية الاقتصادية والبيئية الناتجة عن حدوث السيول بامديمة نخل بشمال سيناء ، وبدائل الحلول لوسائل الحماية من السيول ،ودراسة العائد الاقتصادي للحد من التأثيرات السلبية لتلك السيول، والاستفادة من إمكانيات المنطقة من الموارد المائية وذلك لتحقيق التنمية المستدامة بها.

3-التطبيق على الحالة المصرية بمدينة نخل بشمال سيناء

3-1التوافق مع توجهات التنمية على المستوى القومي

من أهم توجهات الدولة عند وضع الأهداف الاستراتيجية لخطة التنمية للمشروعات القومية (منطقة سيناء) التأكيد على ضرورة تعزيز دمج سيناء في النسيج القومي المصري وإدخاله في مجال اهتمام المستثمرين المصريين بإظهار ما تحوزه سيناء من امكانات واعدة وفرص مبشرة للتنمية والاستثمار والاستقرار بوضع خريطة للاستثمارات المتكاملة وتحقيق التوظيف الاقتصادي الأنسب لأراضي سيناء، ودعم البعد الأمني والسياسي للحدود الشرقية للدولة، وإعادة توزيع خريطة مصر السكانية، وذلك بالاعتماد على محاور التنمية في ايجاد قاعدة لجذب الاستثمارات والسكان من خلال القطاعات الصناعية والزراعية والتعدينية والسياحية ، والمناطق الحرة والمجمعات الصناعية والجامعات الإقليمية، مع إقامة مجتمعات عمرانية جديدة تتوافر فيها البنية الاساسية المتكاملة، وفي إطار ما طرحه المخطط الاستراتيجي القومي لمصر 2052، فقد اتجهت الدولة إلى تعظيم الاستفادة من مخرجات المشروعات المقترحة بها وعوائدها الاقتصادية وإمكانياتها الاستثمارية والفرص المتاحة منها بالمحافظات المصرية، وتأكيدا لمخرجات استراتيجية التنمية المستدامة لمصر 2030، فقد أخذت الدولة بأسلوب التخطيط الاستراتيجي الذي يضمن الاستغلال الأمثل للإمكانيات والمقومات ويطرح رؤى التنمية القطاعية والمكانية والخطط الفعالة لتنفيذ مشروعاتها[7] ، ومن خلال التقييم الاقتصادي المستدام لمخرات السيول يمكن تعزيز الاستغلال الأمثل لها مما يحقق مجتمعات عمرانية مناسبة للتنمية العمرانية بجميع قطاعاتها وتحقيق التوجهات المستقبلية بسيناء.

3-2مساهمة التقييم الاقتصادي لمخرات السيل بمدينة نخل في تحقيق أهداف التنمية المستدامة

ترتبط مخرات السيول بأهداف التنمية المستدامة من خلال كونها ظاهرة طبيعية تتطلب إدارة مستدامة للحفاظ على البيئة، وتقليل مخاطر الفيضانات على حياة السكان والممتلكات، وتعزيز قدرة المجتمعات على التكيف مع التغيرات المناخية. إن دمج إدارة السيول في التخطيط العمراني يحقق الاستدامة، وذلك من خلال اتخاذ تدابير وقائية تساهم في تحقيق الأهداف المتعلقة بالحفاظ على البيئة، وبناء مدن قادرة على الصمود، وتقليل الآثار الاقتصادية والاجتماعية السلبية الناجمة عن السيول، وتساهم إدارة مخرات السيول في تحقيق أهداف التنمية المستدامة على النحو التالي:

- الحفاظ على البيئة (الهدف 15: الحياة البرية والبيئة):
تهدف التنمية المستدامة إلى حماية البيئة. لذلك، يجب أن تتضمن إدارة السيول حلولًا لا تضر بالبيئة وتساهم في صون مواردها الطبيعية، مثل الحفاظ على النظم البيئية الطبيعية التي تساعد على امتصاص المياه.
- بناء مدن قادرة على الصمود (الهدف 11: المدن والمجتمعات المستدامة):
تتضمن أهداف التنمية المستدامة بناء مدن مستدامة قادرة على الصمود أمام الصدمات والكوارث، بما في ذلك السيول. وإدارة السيول تساعد في تحقيق ذلك من خلال:
  - التخطيط العمراني المستدام بدمج إجراءات الحد من مخاطر السيول في عملية التخطيط العمراني.

- التكيف مع التغيرات المناخ بمعالجة مخاطر السيول الناجمة عن التغيرات المناخية، مما يخلق مدنًا قادرة على التكيف مع آثارها.

- الحد من الخسائر الاقتصادية والاجتماعية (الأهداف 1، 8):

تهدف أهداف التنمية المستدامة إلى القضاء على الفقر وتوفير فرص عمل لائق وآمن للجميع. السيول تسبب خسائر اقتصادية فادحة وتدميراً للممتلكات والبنية التحتية، مثل الطرق، مما يعيق وسائل النقل والتنمية الاقتصادية. لذلك، فإن الحد من مخاطر السيول يمثل استثمارًا وليس تكلفة، ويساهم في استدامة التنمية وحماية الأرواح والممتلكات [8، 9].

3-3 أسباب اختيار مدينة نخل كموقع للدراسة:

1.الموقع الجغرافي الاستراتيجي

تقع مدينة نخل في قلب شبه جزيرة سيناء عند تقاطع عدة وديان رئيسية مثل وادي الأزارق ووادي الريّان، مما يجعلها مركزًا لتجمع السيول القادمة من المناطق الجبلية المحيطة. هذا الموقع يجعلها نموذجًا مثاليًا لتحليل حركة المياه وتخزينها.

2.**تعدد وتنوع مخرات السيول**

تضم المنطقة عددًا كبيرًا من المخرات الطبيعية التي لم يتم تطويرها بشكل كافٍ، ما يوفر فرصة لتطبيق حلول مختلفة لحصاد المياه وتحويل المخاطر إلى موارد تنموية.

3.**الاحتياج التنموي والاقتصادي**

نُعد نخل من المناطق التي تعاني من محدودية التنمية الزراعية والاقتصادية، لذا فإن مشاريع استغلال السيول قد توفر بدائل معيشية جديدة وفرص عمل وتحسين في الأمن الغذائي والمائي.

4.**توفر بيانات وملاحظات ميدانية**

سبق وأن أُجريت دراسات بيئية وهيدرولوجية في المنطقة، مثل دراسات وزارة الري وتقارير مشروع تعمير سيناء، ما يوفر قاعدة بيانات علمية قوية لدعم الدراسة الحالية.

5.**قابلية المجتمعات المحلية للتعاون**

تُظهر المجتمعات البدوية في نخل استعدادًا كبيرًا للمشاركة في مشروعات تنموية تعزز من استقرارهم واستدامة مواردهم، ما يزيد من فرص نجاح التنفيذ العملي للنتائج.

6.**تأثير السيول المتكرر**

تعرّضت نخل لعدة سيول مدمّرة في السنوات الأخيرة، أحدثها عام 2020، مما يبرز الحاجة الملحّة لدراسة جدوى فاعلة لحماية المنطقة واستغلال مياه السيول بصورة مستدامة.

3-2-1 الموقع والعلاقات المكانية لمدينة نخل :

تقع مدينة نخل بين خط طول 33° 45′ شرقاً، وخط عرض39° 54′ شمالاً. تعتبر مدينة نخل هي العاصمة والقاعدة الإدارية لمركز ومدينة نخل كما هو موضح بالشكل (1) التقسيم الاداري لمركز نخل كما أنها عاصمة سيناء القديمة، وكانت بمثابة مركز بلاد التيه، وقيل بإنها سميت (نخل) لنعومة رمالها والتي تبدو وكأنها نخلت بمنخل، تقع مدينة نخل في الجزء الأوسط الجنوبي من محافظة شمال سيناء، ويتميز موقع مدينة نخل بأنه استراتيجي وهام لأنها علي منتصف الطرق التي تربط بين محافظتي شمال وجنوب سيناء، وكذلك محاور ربط سيناء بباقي المحافظات من خلال نفق الشهيد أحمد حمدي، ويحدها من الشمال مركز الحسنة ومن الجنوب محافظة جنوب سيناء ومن الغرب قرية الفتيلة ومن الشرق قرية السلام، وتبعد عن العريش 156 كم، وعن السويس 127 كم، وعن نويبع 208 كم، وعن الحسنة 64 كم، وبالنسبة لشبكة الطرق الرئيسية للمدينة الطريق الرئيسي يمر بوسط المدينة طريق الحسنة- طابا، أما من الجانب الغربي للمدينة طريق مؤدي إلي نفق الشهيد أحمد حمدي، وأهم القبائل النخلاوية – التياها- الحيوات- عليقات.

شكل (1) :التقسيم الإداري لمحافظة شمال سيناء
المصدر:وحدة نظم المعلومات البيئية- محافظة شمال سيناء

3-2-2الخصائص المناخية بمدينة نخل

الأمطار

يتباين مستوي تساقط الأمطار في شبه جزيرة سيناء سواء يومية أو موسمية وعلى مدار السنة كلها، وتصل بمدينة نخل كمية الأمطار 20-40 مم، كما هو موضح بالجدول (1) معدلات سقوط الأمطار على مناطق المحافظة، وبالتالي لا يمكن الاعتماد علي مياه الأمطار وحدها في التنمية الزراعية في مثل هذه المناطق الوسطي من سيناء إذا ما قورنت بمثيلاتها التي تمتد علي طول الساحل الشمالي[10].

جدول (1). معدلات سقوط الأمطار علي مدينة نخل

م	المدينة	معدلات سقوط الأمطار مم/سنة /كم2
1	نخل	20-40

المصدر: [11]

3-2-3 الدراسة الهيدرولوجية بمدينة نخل

تهدف الدراسة إلى تحديد أحواض التصريف وأماكن واتجاه سريان المياه وأماكن تجميعها ومعرفة إذا كان هناك أنوع من المخاطر الطبيعية من سيول وغيرها، وتوضح دراسة السيول عند إعداد المخطط الاستراتيجي لمدينة نخل بعض المحددات الأساسية ومنها:

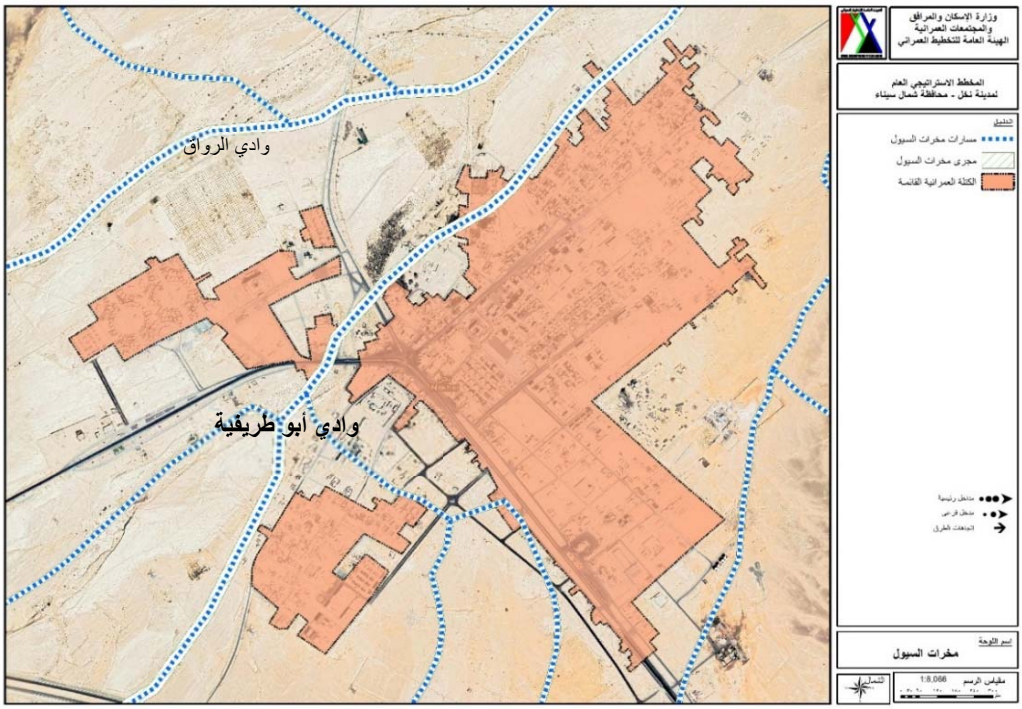
- توجيه المخطط إلى منع أي امتداد في مناطق تجمع المياه لوديان أبو طريفية ووادي الرواق
- المساعدة في تحديد المواقع ذات الخطورة القليلة والتي تحتاج اشتراطات خاصة

3-2-4مخرات السيول الرئيسية بمدينة نخل

– مخر السيل: هو كل مجرى مائي صناعي يستقبل مياه الأمطار والسيول من حوض التجميع وتصريفها وتختص وزارة الموارد المائية والري بتحديده وإدارته وصيانته بما عليه من منشآت.

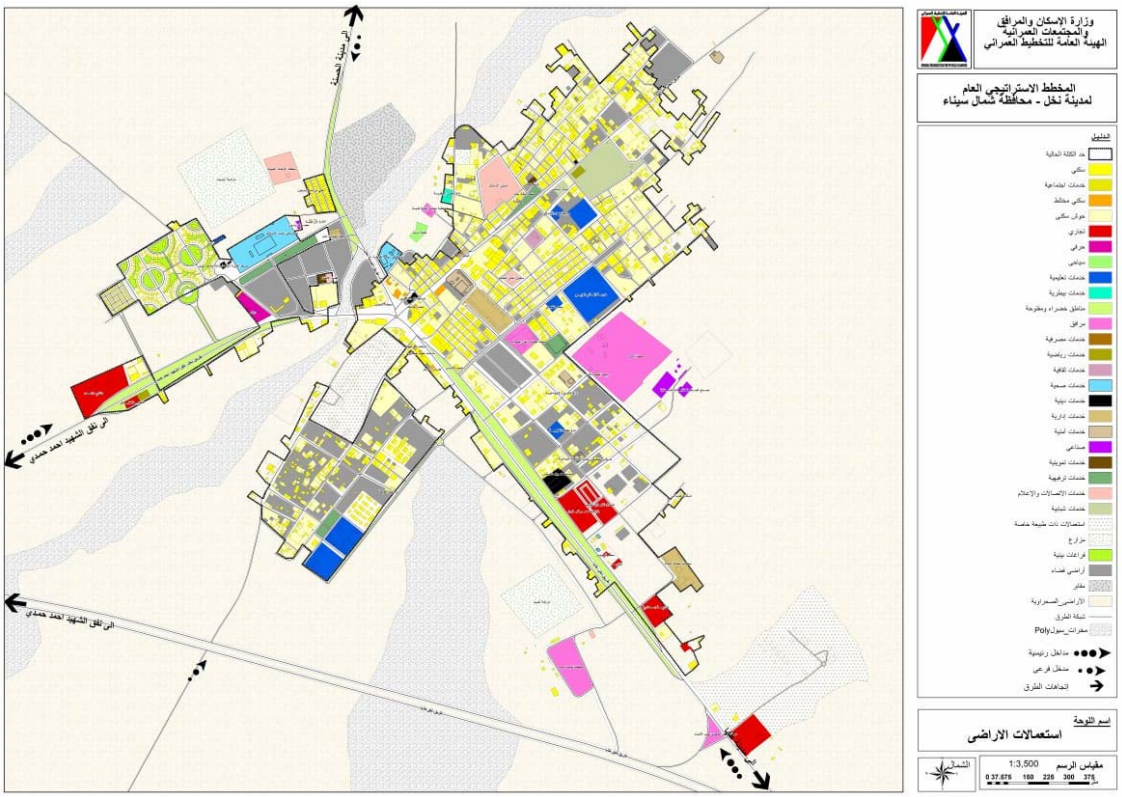
– الوادي الطبيعي: هو منخفض طبيعي على سطح الأرض يمتد بين السهول والهضاب والجبال ويتشكل بالمياه الجارية من الأمطار والسيول، ويبدأ الوادي من منطقة مرتفعة وينتهي في منطقة منخفضة منحدرًا في اتجاه المسطحات المائية أو المنخفضات الطبيعية أو الصناعية، وتخضع تبعيته للمحافظة المختصة أو جهات الولاية الأخرى[12].

– بالنسبة للسيول بمدينة نخل تمر من الجنوب مروراً بوسط المدينة -وادي أبو طريفية- ومن الغرب وادي الرواق ثم تتجمع بالمجري الرئيسي (لوادي العريش) ، ويتضح من الشكل (2)، والشكل (3) لمسارات مخرات السيول بمدينة نخل وجود مخر سيل رئيسي أبو طريفية يمر داخل المدينة من الجنوب للشمال وهو وادي تصريف رئيسي علي وادي العريش وذات خطورة عالية يجب اخذه في الاعتبار لأن وادي "أبو طُرَيفية" ينشأ من مرتفعات جبال العُجْمة ويصب في وادى العريش عن يمينه على نحو 12كم من مصب أبو عُلَيْجانة. وعلى مسافة 2 كم تقريباً من يمين وادى أبو طريفية وقبل مصبه في وادى العريش "مدينة نِخِل" محل الدراسة، وفى هذا الوادي يزرع أهل المنطقة أشجار الفاكهة والخضروات ويستخدمون مياه السيل في زمن الشتاء ويحفرون آباراً بمواتير سحب للمياه في زمن الصيف وعلى نحو 3 كم تقريباً من مصب هذا الوادي منطقة تدعى "عُجَيْرة الشَّي" فيها تلَّة مرتفعة تعرف بهذا الاسم **وادى** "غُرَيْقِدات" ويصب في وادى العريش عنده التلَّة المعروفة بـ "عُجَيْرة الشَّي"، وهو وادى صغير نادر السيل ويبعد نحو 3كم تقريباً من مصب وادى أبو طُريفية، وهو حداً طبيعياً لمدينة نِخل. ينشأ من مرتفعات جبال العُجمة ويصب في وادى العريش على نحو 5كم من مصب أبو غُرَيْقِدات ويقع في غرب المدينة يجب اخذه في الاعتبار اثناء تنمية المدينة، وبالنسبة درجة مخاطر السيول متوسطة في نخل[13].



شكل (2). مسارات مخرات السيول بمدينة نخل

المصدر: إعداد الباحثة من خلال المشاركة بإعداد الدراسة البيئية بالمخطط الاستراتيجي لمدينة نخل- بسيناء



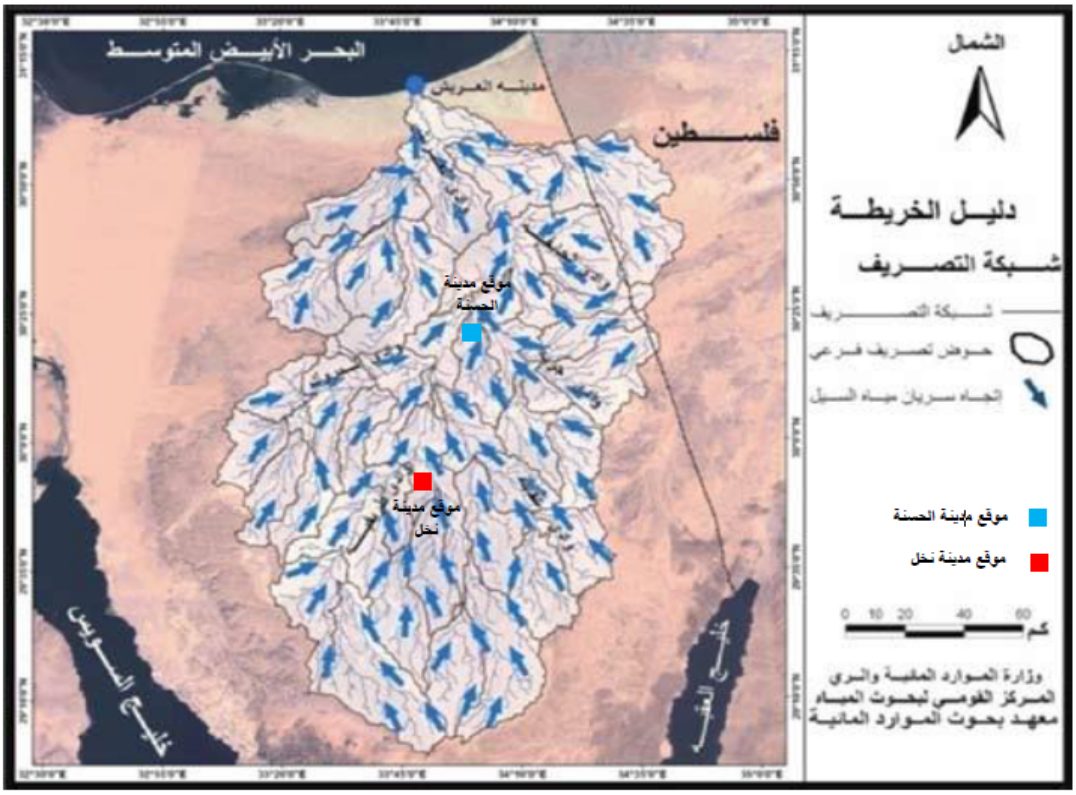
شكل (3) علاقة مخرات السيول بمخطط مدينة نخل
المصدر :إعداد الباحثة من خلال المشاركة بإعداد الدراسة البيئية بالمخطط الاستراتيجي لمدينة نخل- بسيناء

أحواض التصريف الواقعة بنطاق مدينة نخل

احواض التصريف الخاصة بوادي العريش تبدأ من الحافة الجنوبية لهضبة التيه وهضبة العجمة ويحد الحوض من الجنوب أحواض التصريف التي تتجه نحو خليج السويس وأحواض التصريف التي تتجه نحو خليج العقبة، أما من جهة الشرق يوجد حوض وادي الجرافي ووادي وتير ومن الجهة الغربية يحد حوض وادي العريش مجموعة أودية شمال خليج السويس.
ويتكون وادي العريش من عدد من الأودية الفرعية أهمها وادي البروك، وادي أبو طريفية الذي يمر بمدينة نخل، ويوضح الشكل (4) شبكة التصريف واتجاه سريان مياه السيل في نطاق مدينة نخل، ويوضح بالجدول (2)، والشكل (4) مساحة أحواض التصريف الفرعية الواقعة في نطاق مدينة نخل [11].

جدول (2) . البيانات المورفولوجية لأحواض التصريف في نطاق مدينة نخل.

رقم الحوض	مساحة الحوض كم	ميل الحوض (م/م)	طول الحوض (كم)	زمن التركيز (ساعة)	زمن التأخير (ساعة)
20	729	0.02	73	16	4
21	311	0.02	34	10	6



شكل (4) شبكة التصريف واتجاه سريان مياه السيل في نطاق مدينة نخل

المصدر: [11]

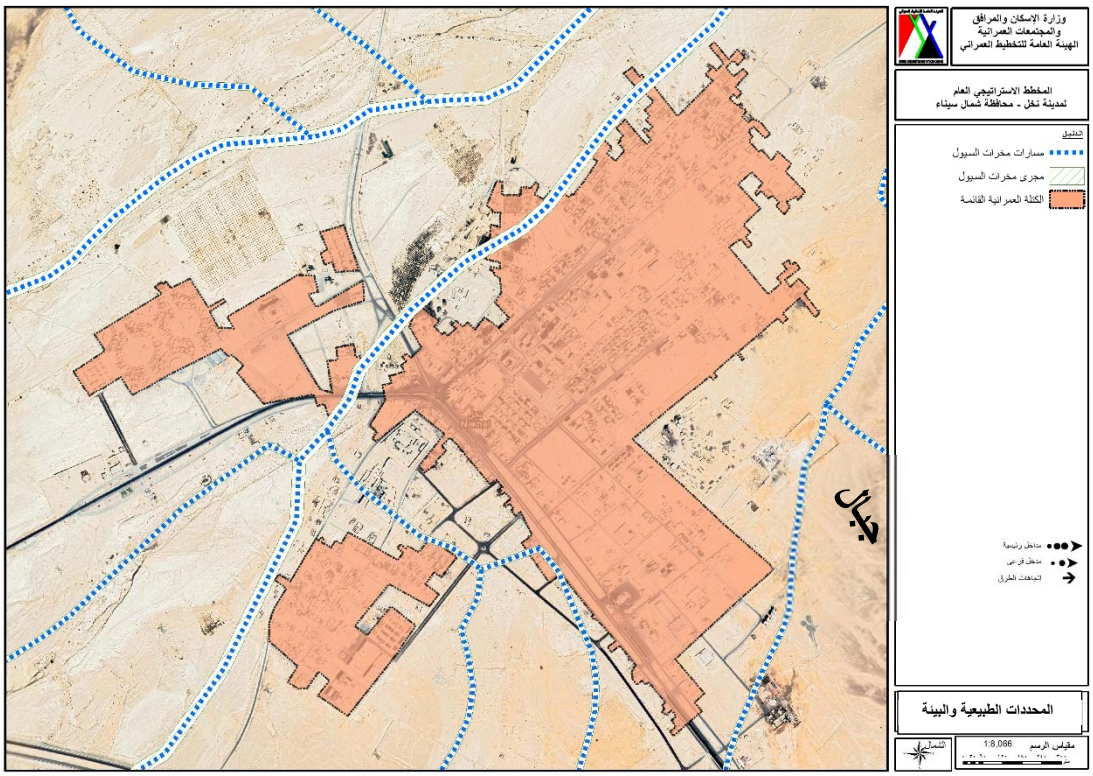
3-2-5التربة

تصنف الأراضي الي الأراضي الغرينية في أحواض وادي العريش والجرافي وتنقسم أراضي هذه المنطقة إلي نوعين رئيسين هما التربة المحلية وتسود في القسم الجنوبي، وهي تتخذ نفس صفات الصخور الأصلية الموجودة تحتها والتي اشتقت منها، وهي في جملتها تربة جيرية وطينية جيرية طفلية، أما النوع الثاني فهو تربة منقولة تتكون منها تربة الأودية العديدة التي تجري في حوض وادي العريش وتصنف الأراضي الزراعية بمركز نخل بانها تتراوح ما بين أراضي الدرجة الأولي في ممرات السيول والأودية كوادي البروك- الرواق، توجد أراضي الدرجة الثانية بالمناطق القريبة من السلاسل الجبلية بالمركز. تنقسم شبه جزيرة سيناء من حيث التصريف النهري إلى خمسة أحواض رئيسية حوض وادي العريش وهو من أعظمها من حيث المساحة والامكانيات المائية حوالي 1100 كم حيث يكثر به العديد من العيون الطبيعية ومن ضمن اوديته وادي أبو طريفية ووادي الرواق الذي يمر بمدينة نخل كما تتميز أراضي هذا الحوض بنوعية التربة التي قد تصلح كوسيط زراعي جيد لكثير من المحاصيل الزراعية

3-3 المحددات الطبيعية والبيئية المؤثرة على النمو العمراني للمدينة

يوجد بمدينة نخل مجموعة من المحددات الطبيعية والبيئية تتمثل في سلسلة جبال محيطة بالمدينة من ناحية شرق المدينة ولذلك هي تحد من النمو العمراني للمدينة في هذا الاتجاه

- تعتبر الوديان الرئيسية بمينة نخل من المحددات المؤثرة على النمو العمراني للمدينة حيث تمر في جنوب – غرب المدينة
- مظاهر السطح المحيطة بالمدينة وتتمثل في سلسلة جبال محيطة بالمدينة من ناحية شرق المدينة ولذلك هي تحد من النمو العمراني للمدينة في هذا الاتجاه كما هو موضح بالشكل (5).



الشكل (5). مظاهر السطح المحيطة بمدينة نخل
المصدر :إعداد الباحثة من خلال المشاركة بإعداد الدراسة البيئية بالمخطط الاستراتيجي لمدينة نخل- بسيناء

3-4المخاطر الطبيعية بمدينة نخل

تعاني مدينة نخل شأنها شأن كافة المناطق الصحراوية من ظروف مناخية وطبوغرافية قاسية تقتضي معالجات خاصة لإقامة العمران واستغلال الثروات بها، وقد أمكن حصر وتحديد الظروف الطبيعية التي تحيط بعملية التنمية في مدينة نخل والتي يتضح منها أن شكل السطح وطبيعة الجريان السطحي للمياه قد يحددان أو يوجهان عملية التنمية، ومن هنا يتضح أهمية الأخذ في الاعتبار هذه الظروف عند البدء في أي من مشروعات التنمية ومنها السيول حيث تتواجد وديان تمر بالمدينة ومن أهمها وادي أبو طريفية يمر داخل المدينة من الجنوب للشمال وهو وادي تصريف رئيسي على وادي العريش ويمثل مخر سيل رئيسي بالمدينة ذات خطورة عالية، وادي الرُّواق ويقع في غرب المدينة يجب اخذه في الاعتبار اثناء تنمية المدينة. وتواجه مشكلات في التخزين والاستفادة من مياهها، فلا توجد أنظمة متكاملة لاستغلال هذه المياه، ولا توجد برامج تنفيذية لاستغلال المياه المخزنة أمام السدود.

3- 5سياسات التعامل مع مخرات السيول والقيمة البيئية الاقتصادية بمدينة نخل بسيناء

ويتضح من خلال تناول دراسات بيئية تفصيلية بمدينة نخل نجد أن بها مخرات سيول ومنها مخرات سيل وادي أبو طريقية يمر بالكتلة العمرانية للمدينة، لذلك سيتم عمل تحليل التكلفة والعائد خمسة بدائل حلول مقترحة لمخرات السيول بالمدينة لمعالجة مخرات السيول بمدينة نخل وسيتم التطبيق علي مخر سيل وادي أبو طريقية بوسط الكتلة العمرانية بمدينة نخل حيث تبلغ مساحته حوالي 35000 متر مربع بعرض من 10-15 متر، وتتمثل البدائل في سد تصدّي،خزان أرضي،متنزه أخضر،قنوات تحويل، برك تهدئة، ومن خلال الاطلاع علي تقارير الوزارات المعنية [14،15]، بالإضافة إلى الدراسات الدولية التي تم الاطلاع عليها في مشاريع مشابهة في جنوب سيناء و الفيوم. تم حساب تكاليف المشروع بناءً على تقديرات السوق المحلي اتضح أن المتنزه الأخضر يحقق أعلى عائد مقابل تكلفة معتدلة مقارنة بباقي الحلول، مما يجعله اختيارًا اقتصاديًا وبيئيًا فعالًا، كما هو موضح الجدول(3).

جدول(3). مقارنة بين تكلفة وعائد خمسة حلول مقترحة لمخرات السيول في مدينة نخل

الحل المقترح	التكلفة (جنيه مصري)	العائد المتوقع سنويا (جنيه مصري)	صافي العائد (العائد - التكلفة)
سد تصدّي	700,000	800,000	100,000
خزان أرضي للمدينة	600,000	750,000	150,000
متنزه أخضر	500,000	850,000	350,000
قنوات تحويل	400,000	600,000	200,000
برك تهدئة	350,000	550,000	200,000

المصدر: الباحثة بالاعتماد على **(14 ، 15)**

التحليل:

يتضح من الجدول (3). أن المتنزه الأخضر يحقق أعلى صافي عائد تضمنت التكلفة التقديرية لإنشائه (زراعة الأشجار- إنشاء الممرات- الإضاءة المرافق- الأثاث والمقاعد- الصيانة السنوية)، ويليه برك التهدئة وقنوات التحويل، مما يدل على أن الحلول البيئية متعددة الفوائد يمكن أن تكون أكثر جدوى اقتصادية من الحلول الإنشائية التقليدية لأنها توفر فوائد بيئية واقتصادية كبيرة، بما في ذلك تقليل تكاليف الصيانة السنوية مقارنة بالحلول الهندسية مثل السدود أو الخزانات الأرضية، و تساهم في تعزيز السياحة المحلية وخلق فرص العمل، مما يعزز العوائد الاقتصادية للمشروع.

تكلفة إقامة متنزه أخضر

تم حساب تكلفة إقامة متنزه أخضر على مجرى السيل لوادي أبو طريقية في مدينة نخل، تم تقسيم التكلفة إلى عدة عناصر رئيسية. بناءً على المعايير المعتادة لمشاريع البيئة والاستدامة،حيث تبلغ المساحة 35000 متر مربع تم تقسيمها الي 10000 متر مربع زراعة، 2000 متر مربع ممرات، المساحة المتبقية بها الأثاث والمقاعد، أكشاك خفيفة متحركة ومسار مشاه للعجل وفيما يلي تقديرات التكلفة:

1- تكلفة الزراعة:

- **أشجار ونباتات** :سيحتاج المشروع إلى زراعة أشجار دائمة، مثل أشجار النخيل أو نباتات مقاومة للجفاف، التي يمكن أن تتحمل الظروف القاحلة في سيناء.
  - **تكلفة الزراعة لكل شجرة أو نبتة** :حوالي 200 جنيه مصري.
  - **عدد الأشجار والنباتات** :لتغطية مساحة 10,000 متر مربع (مناسب لإنشاء متنزه صغير)، قد تحتاج إلى حوالي 500 شجرة ونبتة.
  - **التكلفة الإجمالية للزراعة** 500 :شجرة × 200 جنيه **100,000 = جنيه مصري**.

2- تكلفة البنية التحتية (المرافق والتصميم):

- **الممرات الخضراء والمناطق الترفيهية** :تحتاج الممرات إلى استخدام مواد مقاومة للطقس وملائمة للبيئة الصحراوية، مثل الحصى أو الطوب البيئي.
  - **تكلفة بناء الممرات** :حوالي 100 جنيه للمتر المربع.
  - **المساحة الإجمالية للممرات** 2,000 :متر مربع.
  - **التكلفة الإجمالية للممرات** 2,000 :متر مربع × 100 جنيه **200,000 = جنيه مصري**.

3- البنية التحتية للخدمات:

- **الإضاءة، المرافق العامة، وصيانة المساحات** :سيحتاج المتنزه إلى أنظمة إضاءة شمسية وصيانة منتظمة.
  - تكلفة الإنارة والتجهيزات الخدمية :حوالي 150,000 جنيه مصري.
  - تجهيزات أخرى :مثل المقاعد وأماكن الجلوس، قد تقدر تكلفتها بحوالي 50,000 جنيه مصري.

4- صيانة وتكاليف إضافية:

- صيانة سنوية :تشمل تكاليف الري، العناية بالنباتات، وصيانة المرافق.

- التكلفة السنوية للصيانة :حوالي 50,000 جنيه مصري سنويًا.

5- التكلفة الإجمالية للمشروع:

- تكلفة الزراعة 100,000 :جنيه.
- تكلفة المرافق 200,000 :جنيه.
- البنية التحتية الخدمية 150,000 :جنيه.
- المرافق الأخرى 50,000 :جنيه.
- **إجمالي التكلفة الأولى 500,000 :جنيه مصري.**

الاستنتاج:

إجمالي التكلفة الأولى لإقامة متنزه أخضر على مجرى السيول في نخل يتراوح حول 500,000 جنيه مصري

العائد السنوي المتوقع

ناتج عن زيادة قيمة الأراضي ورسوم تشغيل المتنزه الأخضر وعائد السياحة وفرص العمل 150000يبلغ ذلك حوالي 300000-150000

التوفير في الحماية من السيول :يمكن تقدير العوائد البيئية والتوفير في حماية السيول بحوالي 50,000 - 100,000 جنيه مصري سنويًا.

إجمالي العائد السنوي:من 400,000 إلى 800,000 جنيه مصري.

مراعاة تصميم المشروع بطريقة تدمج الحماية من السيول والاستفادة منها، من خلال خزان ارضي مناسب مع مساحة وادي طريقية ومسارات مائية طبيعية داخل المتنزه للري طوال العام.

الجهات المسؤلة عن التنفيذ

سيتم تنفيذ مشروع المتنزه الأخضر وخزانات المياه من خلال القطاع الخاص بالتعاون مع الحكومة، كما هو موضح بالجدول التالي:

وصف البرامج أو المشروعات	عدد المشروعات	تكلفة المشروع	اجمالي العمالة	مصادر التمويل بالألف جنيه	
	وحده	بالألف جنيه	عامل	خاص	حكومة
خزان ارضي	1	200	10	100	100
متنزه أخضر على وادي طريفية	1	500	40	400	100

*الاستثمارات الواردة بالخطة من تقديرات الباحث اعتمادا على المخطط الاستراتيجي لمدينة نخل 2023

وسيشارك القطاع الخاص بنسبة 75% وذلك لأنه سيعتمد على العائد الاستثماري من المنتزه متمثلا في العائد من المحلات التجارية المناطق الترفيهية بالمتنزه.

3-6الانعكاسات البيئية لإنشاء متنزه أخضر بمدينة نخل على أبعاد التنمية المستدامة

3-5-1 البعد البيئي

1. **تحسين جودة الحياة**:

المتنزه سيحسن من نوعية الحياة في المنطقة من خلال توفير مساحة خضراء لاهتمام السكان، مما يقلل من تأثير التغيرات المناخية ويحسن الصحة العامة.

تقدير العائد: يمكن أن يتمثل العائد في تحسين بيئة المعيشة وجودة الهوا والحفاظ على الصحة العامة للمواطنين من سكان المنطقة.

أن تحويل مخر السيل إلى متنزه أخضر يساهم في تحسين جودة الهواء، وتثبيت التربة، وخفض درجات الحرارة المحلية، ودعم التنوع البيولوجي.

2. **حماية الأراضي من السيول:**

تحويل مجاري السيول إلى متنزه أخضر يمكن أن يساعد في تقليل آثار السيول وزيادة قدرة الأرض على امتصاص المياه بشكل أفضل، مما يقلل من الحاجة إلى إجراءات حماية مكلفة.

تقدير العائد: توفير تكاليف الحماية من السيول على المدى الطويل.

3.تأثير المتنزه على البيئة النباتية والحيوانية

بالنسبة للبيئة النباتية تحتوي تعتبر شمال سيناء على مناطق نباتية هامة في مصر، لما تحويه من نباتات ذات قيمة غذائية وأخرى صالحة للرعي، أهمها النباتات ذات الاستخدامات الطبية والعطرية، وقد أتاح التنوع في شكل السطح وتركيب التربة وامتداد الوديان بين الجبال العالية تميزاً واضحاً في تنوع هذه النباتات، سيتم استخدام نباتات متنوعة بالمتنزه لتحقيق الراحة الحرارية والتظليل مما يؤدي إلى حدوث تنوع في النباتات وزيادة المساحة الخضراء بالمدينة

أما بالنسبة للأحياء البرية والطيور تعد سيناء من المناطق الفقيرة فى الحياة البرية، وقد يرجع ذلك إلى تعرض الحياة البرية فيها إلى العديد من المشاكل التي عملت على الحد من تكاثرها أو هجرتها، بالإضافة إلى الجفاف الشديد في بعض المناطق، مما أدى إلى هلاك الكساء النباتي وتعذر حصول العديد من الحيوانات والطيور على غذائها أو مياه الشرب.ولهذه الأسباب وغيرها فإن الحياة البرية في سيناء تتمثل في عدد محدود من الحيوانات والزواحف والطيور، سيؤدي وجود المتنزه الي جذب أنواع جديدة من الطيور لتنوع الكساء النباتي ويؤدي الي تحسين التنوع الحيوي وموائل الطيور والزواحف.

3-5-2البعد العمراني

-إقامة متنزه أخضر يرفع من أسعار الأراضي اقتصاديا، ويسهل التنمية العمرانية طبقا لتوجهات الدولة

-الاهتمام بقواعد البيانات المتخصصة في مجال الأزمات والكوارث لتوفير البيانات الخاصة بالخسائر الناتجة عن تلك المشكلات وخاصة البيانات الاقتصادية والبيئية والاجتماعية والاهتمام بقواعد البيانات لمثل هذه المناطق وتحديثها باستمرار لتحقيق التنمية العمرانية المستدامة.

3-5-3 البعد الاجتماعي

- سيسهم المتنزه في تعزيز التواصل الاجتماعي بين سكان المنطقة، مما يقلل من التوترات ويزيد من الاستقرار الاجتماعي.
- تقدير العائد: تحسين العلاقات الاجتماعية وزيادة رفاهية السكان.
- مشاركة المجتمع البدوي عند وضع الحلول المرتبطة بمثل هذ المشكلات البيئية التي تحدث بمجتمعاتهم وتؤثر على حياتهم وأنشطتهم الاقتصادية.

3-5-4 البعد الاقتصادي

العوائد الاقتصادية المتوقعة:

أ. العوائد المباشرة:

- قيمة الأراضي المجاورة: يمكن أن تؤدي إضافة متنزه أخضر إلى رفع قيمة الأراضي المجاورة، تزيد المناطق الخضراء جاذبية المنطقة، مما يزيد من الطلب على العقارات المحيطة، تقدير العائد: قد تزيد قيمة الأراضي بنسبة 10% على الأقل.
- دعم السياحة البيئية وتعزيز السياحة الداخلية والمحلية: يمكن أن يشكل المتنزه مكانًا جذابًا للمقيمين والسياح المحليين الذين يبحثون عن أماكن للاسترخاء والنشاطات الترفيهية، تقدير العائد: يمكن أن يساهم المتنزه في جذب السياحة المحلية، مع عائد يتراوح بين 150,000 إلى 250,000 جنيه مصري سنويًا.
- فرص عمل: يمكن أن يساهم المشروع في خلق فرص عمل للسكان المحليين في مجالات مثل الصيانة، التوجيه السياحي، والتنظيف، تقدير العائد: يمكن أن يتراوح العائد السنوي من خلق وظائف جديدة بين 50,000 إلى 100,000 جنيه مصري سنويًا.

المراجع

1- صقر، أ. ع. (2017). أهمية التقييم الاقتصادي - البيئي في تمركز المشروعات الصناعية في سورية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية - سلسلة العلوم الاقتصادية، المجلد 39، رقم 3، صفحات . 431- 450 .

2- مندور، أ. ف. ، السيد، ش. ع. ، الملكي م. غ. ، عبد المطلب، م. م. (2010). المردود الاقتصادي للحد من مخاطر السيول في جنوب سيناء دراسة ميدانية وادي تير-نويبع، كتاب المؤتمر السنوي الخامس عشر لادارة ازمات المياه والموارد المائية، السيناريوهات المحتملة والاستراتيجيات المتوازنة البناءة، القاهرة.

3- Mahmoud M. El-Halwagi, E.M.L. Lady and A. Abdel-Wahab, "Apply process integration to environmental impact assessment," Chemical Engineering Progress, vol. 105, no. (2), pp. 36-42, February 2009. State of Queensland, Department of State Development, State of Queensland (2017).

Economic Impact Assessment Guideline.

4- Douglas, Crookes and Martin de Wit (2002). Environmental economic valuation and its application in environmental assessment: an evaluation of the status quo with reference to South Africa. Impact Assessment and Project Appraisal, 20(2):127-134.

5- النبراوي ع. ا. (1998). كوارث السيول - أبعادها الاقتصادية آثارها البيئية واستراتيجية مواجهتها في مصر ,القاهرة: معهد البحوث والدراسات البيئية ،جامعة عين شمس ، رسالة دكتوراه.

6- الهيئة العامة للتخطيط العمراني، "استراتيجية تنمية شمال سيناء،" الهيئة العامة للتخطيط العمراني، القاهرة، 2018.

7- عياد، ك. أ. ف. ع. ، يسري، أ. م.، حسن، غ. م. (2022). الاجراءات التخطيطية العالمية في مواجهة مخاطر السيول في البيئة المبنية ومدي موائمتها للحالة المصرية. contingency planning of Adpative Urbanism، 98-78 .

8- فريق باردي ، فريق برنامج الأمم المتحدة الإنمائي و الشركاء الاستراتيجيون في مصر (2018). تقرير أهداف التنمية المستدامة مصر 2030، UNDP.

9- جهاز شئون البيئة (2007). التوصيف البيئي لمحافظة شمال سيناء.

10-وزارة الموارد المائية والري – المركز القومي لبحوث المياه (2010). أطلس السيول لأودية شبه جزيرة سيناء.

11-وزارة الموارد المائية والري (2021). تعديل بعض مواد قانون الموارد المائية والري لسنة 1995.

12- العمراني، . ا. ل. (2023). المخطط الاستراتيجى العام لمدينة الحسنة (محافظة شمال سيناء), الهيئة العامة للتخطيط العمراني , القاهرة.

13-وزارة الإسكان والمرافق **(2022)**. تقرير تقديرات تكلفة تنفيذ المرافق العامة والمساحات الخضراء.

14-وزارة البيئة **(2023)**. تقرير معايير ومبادئ تصميم المساحات الخضراء المستدامة

Sustainable Environmental Economic Assessment of Floodwater Exploitation in the City of Nakhl, North Sinai

Eman E. Mahmoud
Faculty of Urban Planning - Cairo University
Corresponding author E-mail: eman.ezat@furp.cu.edu.eg

ABSTRACT

This research aims to economically evaluate the floodplains of Nakhl City in North Sinai to achieve environmental sustainability. Nakhl City is located in a prime location in the heart of the Sinai Peninsula, at the intersection of several major valleys, such as Wadi Al-Azraq and Wadi Al-Rayan. This makes it a center for the accumulation of floodplains coming from the surrounding mountainous regions. This location makes it an ideal model for analyzing water movement. The environmental economic assessment is one of the assessments that determine the main economic impacts of environmental risks. It also includes estimating the cost and return of the costs of environmental project alternatives. Through preparing a study on the environmental economic assessment of floodwaters in the city of Nakhal and preparing a study on policies for dealing with floodwaters and the environmental economic value of this city, taking into account the cost - benefit analysis. Five alternatives were proposed for solutions to the city's flood channels to treat its flood channels. These include the construction of a barrier dam, an underground reservoir, a green park, diversion channels, and calming ponds. It was found that the green park achieves the highest net environmental economic return in the city of Nakhal. Because the project to establish and operate a green park aims to provide a green space for entertainment, ecotourism, and promotional activities to preserve the environment in a desert area such as Sinai, the various repercussions were identified, which are represented in the environmental, urban, and economic dimensions of the alternative to establishing a green park, as it provides significant environmental and economic benefits. This includes reducing annual maintenance costs compared to engineering solutions such as dams. The green park can also contribute to promoting local tourism and creating job opportunities, enhancing the project's economic returns and achieving sustainable development.

Keywords: Environmental economic assessment, environmental sustainability, flood channels, Nakhl city in Sinai.