تأثير الطاقة الجديدة والمتجددة علي التنمية المستدامة بالتطبيق علي الساحل الشمالي الغربي في مصر

دنيا فخري عبد المنعم نحلة
مدرس بقسم التخطيط البيئي والبنية الأساسية، كلية التخطيط الإقليمي والعمراني، جامعة القاهرة، الجيزة ، مصر
E-mail: doni7.fa5ri@yahoo.com

الملخص:
تعتبرالطاقة الجديدة والمتجددة تعتبر من أهم الموارد في مصر وبالرغم من ذلك فهي غير مستغلة الإستغلال الأمثل وذلك نتيجة لعديد من الأسباب أهمها عدم وجود إطار تشريعى يحكم التعامل فى مجال تكنولوجيا الطاقة بالإضافة إلي عدم توفر المعرفة المحلية لتكنولوجيا الطاقة الجديدة والمتجددة.
فإن هذه الطاقة يمكن إستخدامها على نطاق واسع لتنمية التجمعات الغير مأهوله بالسكان أو المنخفضة الكثافة السكانية مثل منطقة الساحل الشمالى الغربى - حيث تبلغ الكثافة السكانية بها 32 شخص /كم2-[1] الذي ينعكس علي حل مشكلة التكدس السكانى بالوادى والدلتا عن طريق خلق فرص عمل جديدة وبيئة تنمية جيدة لجذب السكان للعيش فى المناطق الصحراوية بمصر وتعميرها.
وبناء علي ذلك فأن البحث يهدف إلي دراسة تأثير الاعتماد علي مورد الطاقة المتجددة في المناطق الغير مأهوله بالسكان علي إستراتيجيات التنمية المستدامة للساحل الشمالي الغربي واستعمالات الأراضي والأنشطة الإقتصادية والادوار التنموية للتجمعات العمرانية وحل مشكلة العجز في الطاقة والتكدس السكاني، ويستخدم البحث المنهج التحليلي لتحليل الوضع الراهن (العمراني والإقتصادي والبيئي) وتحليل وحصر الموارد الغير مستغله في الساحل الشمالي الغربي في حالة سيطرت قطاع الطاقة كنشاط رائد ومحرك رئيسي للتنمية في ضوء تكامل قطاع الطاقة مع كافة القطاعات.
ويخلص البحث في نهايته إلي اقتراح برامج وسياسات ومشروعات التنمية في ضوء الاعتماد علي الطاقة المتجددة وأولوياتها ومراحل تنفيذها بالإضافة إلي مخطط إستراتيجى تنموى للساحل الشمالى الغربى فى ضوء الاعتماد على الطاقة المتجددة ومخطط إستعمالات أراضى لقطاع الحمام – العلمين.

Abstract :
New and renewable energy is considered one of the most important resources in Egypt, despite that, it is not exploited optimally for several reasons, the most important of which is the absence of a governing framework dealing in the field of energy technology, in addition to the lack of local knowledge of new and renewable energy technology.
This energy can be used on a large scale for the development of uninhabited or sparsely populated communities such as the Northwest Coast region - where the population density is 32 people/km2, This is reflected in solving the problem of overcrowding(overpopulation) in the valley and the delta by creating new job opportunities and a good development environment to attract residents to live in the desert areas of Egypt and rebuild them.
Accordingly, the research aims to study the effect of relying on renewable energy resources in uninhabited areas on sustainable development strategies for the northwest coast, land uses, economic activities and development roles for urban communities and solving the problem of energy deficit and overcrowding,

[1] الهيئة العامة للتخطيط العمراني وزارة الأسكان. (2017). استراتيجية التنمية العمرانية للواجهات الساحلية-نطاق الساحل الشمالي الغربي. القاهرة.

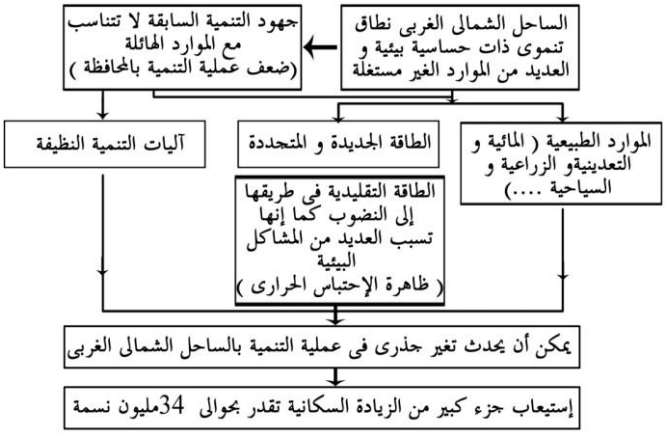
and the research uses the analytical method to analyze the situation The current (urban, economic and environmental) and analysis and inventory of the untapped resources in the northwest coast if the energy sector dominated as a leading activity and a major driver of development in light of the integration of the energy sector with all sectors.
At the end of the research, the research concludes with a proposal for development programs, policies, and projects in light of the reliance on renewable energy, its priorities, and stages of implementation, in addition to a strategic development plan for the north-western coast in light of the reliance on renewable energy and the land use plan for El-Hamam sector - El Alamein city.

الكلمات المفتاحية : الطاقة الجديدة والمتجددة - التنمية المستدامة - الساحل الشمالي الغربي - مرسي مطروح.

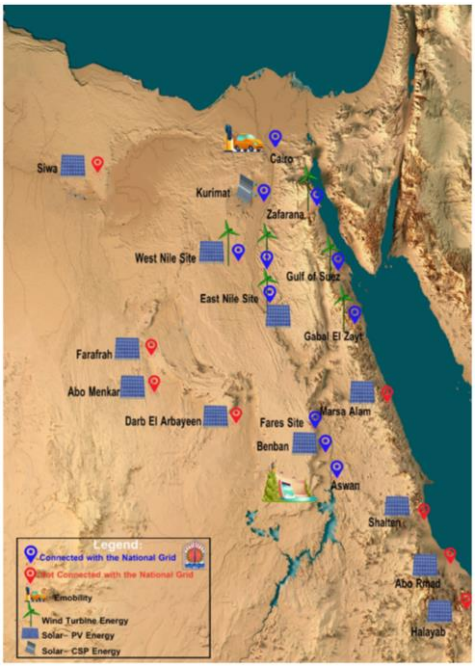
Keywords:
New and renewable energy - sustainable development - North Western Coast - Marsa Matrouh.

المقدمة:
الطاقة المتجددة هي الطاقة التي يمكن إستغلالها بشكل مستمر دون أن يؤدي ذلك إلى استنفاذ منبعها أو التأثير السلبي علي البيئة، فالطاقة المتجددة هي تلك التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائى و دورى [2] ، ويمكن تصنيفها طبقاً لمصدرها إلي الطاقة الشمسية – طاقة الرياح – طاقة الحرارة الجوفية (طاقة جوف باطن الأرض) – الطاقة المائية – طاقة الكتلة الحيوية – طاقة المد والجزر.
للطاقة المتجددة أهمية بالغة في حماية البيئة باعتبارها طاقة نظيفة غير ملوثة حيث أن التوسع في استخدامها يساعد علي التقليص من استخدام مصادر الطاقة التقليدية المعروفة بأثرها السيء على البيئة فهي تنعكس بدورها علي تحقيق التنمية المستدامة وهي إدارة عملية التنمية العمرانية بالاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية المتاحة لتلبية احتياجات الجيل الحاضر دون التأثير على فرص الأجيال القادمة. [3]
يعتبر الساحل الشمالى الغربى نطاق تنموى هام يمكن أن يستوعب جزء كبير من الزيادة السكانية لمصر تقدر بحوالى34 مليون نسمه وأيضا جزء كبير من الزيادة السكانية الحالية بالوادى والدلتا، ولكن جهود التنمية السابقة لا تتناسب مع الموارد الهائلة المتوفرة بالساحل الشمالى الغربى كما أنها أغفلت العديد من الموارد الغير مستغلة وآليات التنمية المستدامة وأهمها الطاقة الجديدة والمتجددة المتوفرة بالساحل الشمالى الغربى والتى يمكن أن تحدث تغير جذرى فى تنمية الساحل الشمالى الغربى حيث يوضح شكل 2 مشروعات الطاقة ولم تقترح أي مشروعات في مطروح حتي 2020.
حيث ان مصادر الطاقة التقليدية فى طريقها إلى النضوب كما إنها تسبب العديد من المشاكل البيئية وأهمها ظاهرة الأحتباس الحرارى ومع التوجة العالمى لنظم الطاقة الجديدة والمتجددة ظهرت الحاجه إلى وضع منهجيات لإستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة فى المخططات العمرانية كما هو موضح في شكل 1.

[2] محمد الخياط، و إيناس الشيتي. (2010). استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تنمية مشروعات الطاقة المتجددة- دراسة حالة مصر. المؤتمر العلمي السابع عشر لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات.
[3] قانون البناء رقم 119. (2008). الوقائع المصرية- الجريدة الرسمية العدد(19) مكرر أ.



شكل 1 : المشكلة البحثية وفكرة البحث



شكل 2: مواقع مشروعات الطاقة المتجددة [4]

معايير تحديد المناطق الصالحة للطاقة الجديدة والمتجددة:

أولا: الطاقة الشمسية

الطبوغرافيا يجب أن تكون أعلي من 500 م فوق سطح البحر، ميول الأرض يجب أن تكون أقل من 2.1%، يفضل أن تقع المنطقة بجوار مصدر مائي، لابد أن تكون المزارع الشمسية بعيدة عن المخاطر الجيوموفولوجية وبعيده عن مناطق المحميات بالإضافة إنه يجب الا يقل عن 5.5 كيلو وات /م2/يوم حتى يكون إقتصادى أى ما يعادل 2000 كيلووات / م2 / سنه .[5]

ثانياً: طاقة الرياح

يجب آلا تقل سرعة الرياح عن 3 م/ث، الطبوغرافيا لابد أن تكون أعلي من 50 م، أن تقام توربينات توليد الطاقة بعيدة عن مسارات هجرة الطيور وعن المطارات وأنظمة الملاحة الجوية وذلك وفقاً لأطلس الرياح.[6]

تم دراسة وتحليل كل هذه العوامل علي مستوي مصر للوصول للمناطق الصالحة لتوطين كل نوع من الطاقة كما هو موضح في شكل 3، حيث أن الساحل الشمالي الغربي يعتبر من أكثر المناطق صلاحية للطاقة المتجددة بأنواعها.

بالرغم من توصيات المخطط الإستراتيجي القومي للتنمية العمرانية 2052 بضرورة الإعتماد علي الطاقة المتجددة خلال الـ 15 عام القادة حيث يتوقع نضوب الطاقة التقليدية في مصر خلال 15 : 25 عام والإعتماد علي الطاقة الشمسية كمكون أساسي لمنظومة الطاقة خلال 40 عام بالإضافة إلي توليد الطاقة من الماء ومزارع الرياح ودمجها سوياً [7] إلا أن لم يتم أخذ مورد الطاقة في الأعتبار عند تقسيم نطاقات التنمية –وفقاً لخطة التنمية المستقبلية لمحافظة مطروح 2022- ولم يتم توجيه مشاريع للطاقة المتجددة بالمحافظة بالرغم من الإمكانات الهائلة للطاقة المتجددة بها كما هو موضح في شكل 3.

[4] هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة. (2020). *التقرير السنوي.*

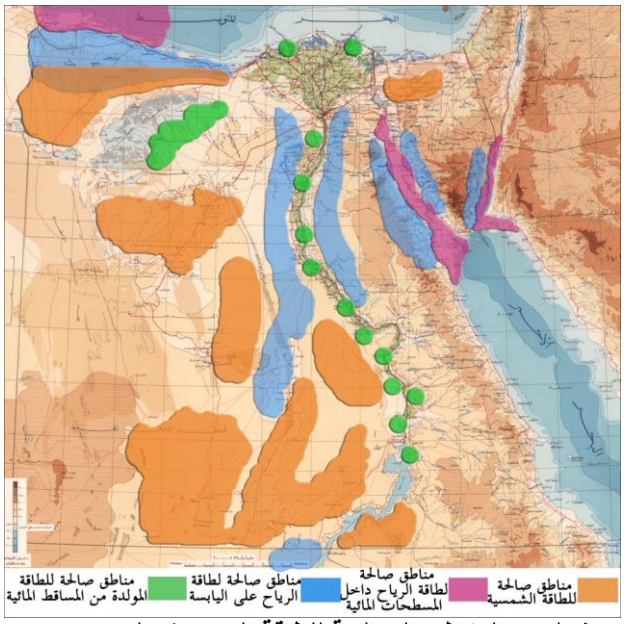
[5] *Mierzwiak, M., & Calka, B. (2017). MULTI-CRITERIA ANALYSIS FOR SOLAR FARM LOCATION SUITABILITY. Reports on Geodesy and Geoinformatics , 104/2017, 20-32.*

[6] *Pamucar, D., Gigovic, L., Bajic, Z., & Janošević, M. (2017). Location Selection for Wind Farms Using GIS Multi-Criteria Hybrid Model: An Approach Based on Fuzzy and Rough Numbers. Sustainability.*

[7] *وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية . (2014). المخطط الاستراتيجي القومي للتنمية العمرانية 2052. القاهرة.*

جدول 1: المناطق الصالحه للطاقة وقدرتها[9] [10]

المنطقة	مصادر الطاقة	المعدل
الساحل الشمالى	الطاقة الشمسية	5.6 kwh/m2/day
	طاقة الرياح	6 m/s
	طاقة المساقط المائية	1800 mw
الدلتا	الطاقة الشمسية	4.9 kwh/m2/day
خليج السويس	طاقة الرياح	7 m/s
ساحل البحر الاحمر	الطاقة الشمسية	6.8 kwh/m2/day
	طاقة الرياح	4 m/s
الواحات	الطاقة الشمسية	6.4 kwh/m2/day
جنوب الصعيد	الطاقة الشمسية	7 kwh/m2/day



شكل 3: المناطق الصالحة للطاقة المتجددة علي مستوي مصر[8]

عوامل توطين مشروعات الطاقة المتجددة علي مستوي الساحل الشمالي الغربي:

صلاحية المنطقة للطاقة المتجددة هي المحرك الرئيسي لقيام مشروعات الطاقة ولكن هناك العديد من العوامل الأخري التي لابد من توافرها لتوطين مشروعات تنموية قائمة علي الطاقة المتجددة ذات جدوي اقتصادية وبيئية وهي:

- توافر الموارد المائية في المنطقة هام جدا وذلك لسد احتياجات التجمعات الجديدة من المياه بالإضافة إلي المساهمة في عملية انتاج الطاقة وتتنوع المصادر المائية في الساحل الشمالي بين مياه الأمطار والتي تتراوح من 2 مم/ بوصة إلي 12 مم/ بوصه سنوياً والمياه المالحة من البحر والآبار والمياه العذبة المتمثله في ترعة الحمام كما هو موضح في شكل 4، بالإضافة إلي إمكانية التكامل بين الطاقة المتجددة والمياه المالحة لتغذية التجمعات الجديدة بالمياه المحلاه بديلاً للمياه العذبه.[11]
- البعد عن المخاطر الطبيعية حيث لابد أن يكون النطاق بعيد عن مناطق الكثبان الرملية ونطاقات الزلازل والانهيارات الصخرية والصدوع والسيول و .....ألخ الموضحه في شكل 5، حتي لا يحدث تدمير للمزارع الشمسية أو تعطيل لتوربينات الرياح بعد إنشائها مما يؤدي إلي خسارة إقتصادية كبيرة.
- خصائص وتصنيف التربة عامل هام جدا في توطين مشروعات الطاقة المتجددة حيث لابد أن تكون تربة صالحة لتحمل أحمال ومكونات الشبكة وألا تكون تربة ذات مشاكل انتفاشيه أو انهياريه أو غيرها ويوضح شكل 6 تصنيف التربة في الساحل الشمالي الغربي.[12]
- تحليل الطبوغرافيا والميول هام جدا في تحديد المناطق الصالحة لتوطين مشروعات الطاقة حيث مزارع الطاقة الشمسية الطبوغرافيا يجب أن تكون أعلي من 500 م فوق سطح البحر وميول الأرض يجب أن تكون أقل من 2.1% ومزارع توربينات الرياح الطبوغرافيا لابد أن تكون أعلي من 50 م كما هو موضح في شكل 7.

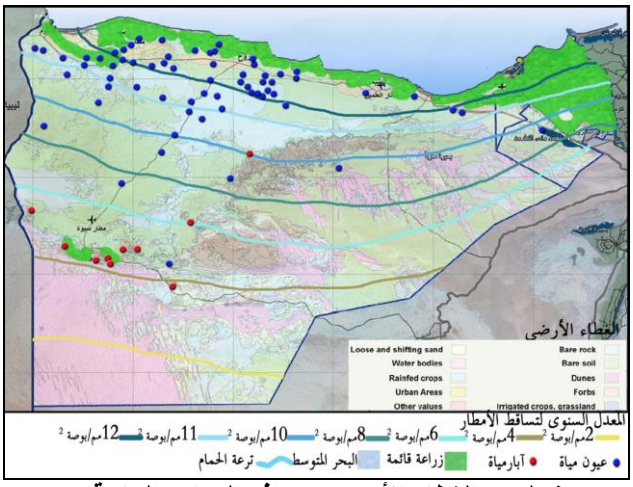
[8] المصدر: الباحثة بناءً علي عوامل توطين مصادر الطاقة المتجددة المذكورة سابقاً وأمكانياتها.

[9] *هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة. (2005). أطلس الرياح. http://www.nrea.gov.eg/Technology/WindAtlas.*

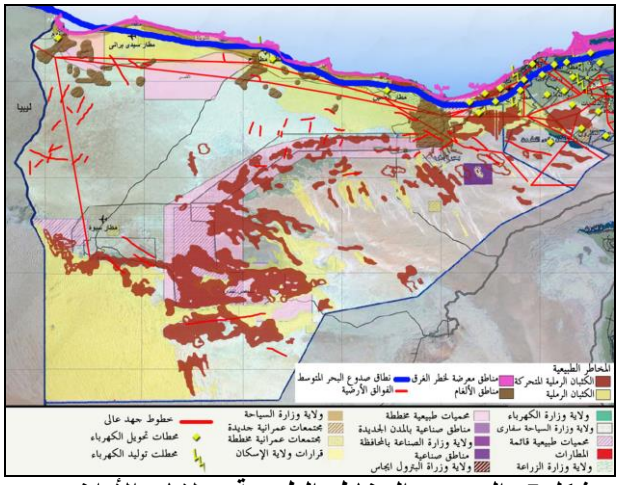
[10] *هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة. (2018). الأطلس الشمسي. http://www.nrea.gov.eg/Technology/SolarIntro.*

[11] Lange, M. (2013). Renewable Energy and Water Resources. Earth Systems and Environmental Sciences, 3, 149-166.

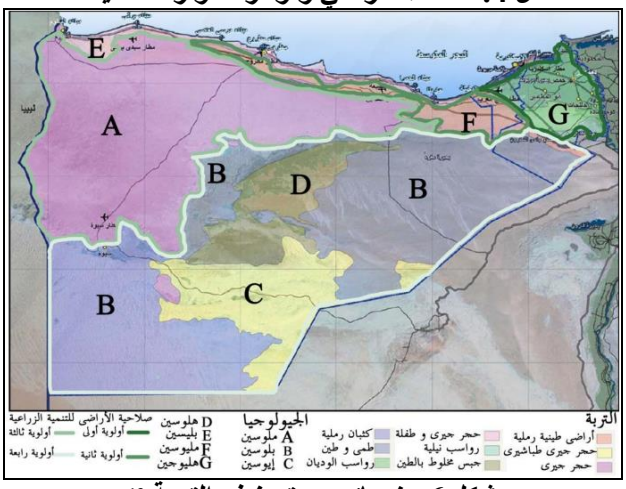
[12] Geitner, C., Hastik, R., & Sutor, G. (2015). Renewable energy sources and soil function impacts. recharge-green.eu, University of Innsbruck.



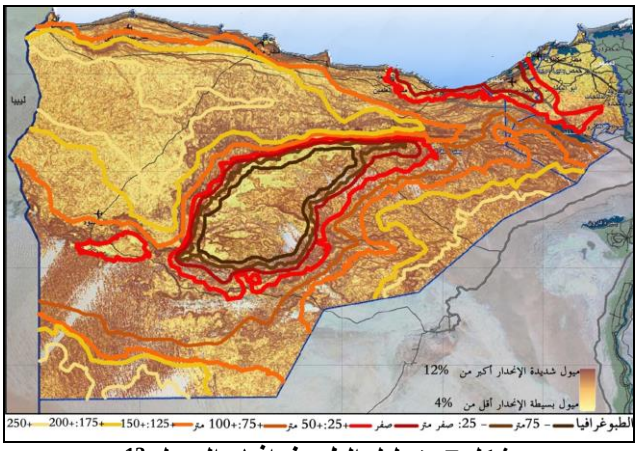
شكل 4: الغطاء الأرضي وتوافر الموارد المائية [13]



شكل 5: البعد عن المخاطر الطبيعية وولايات الأراضي [13]



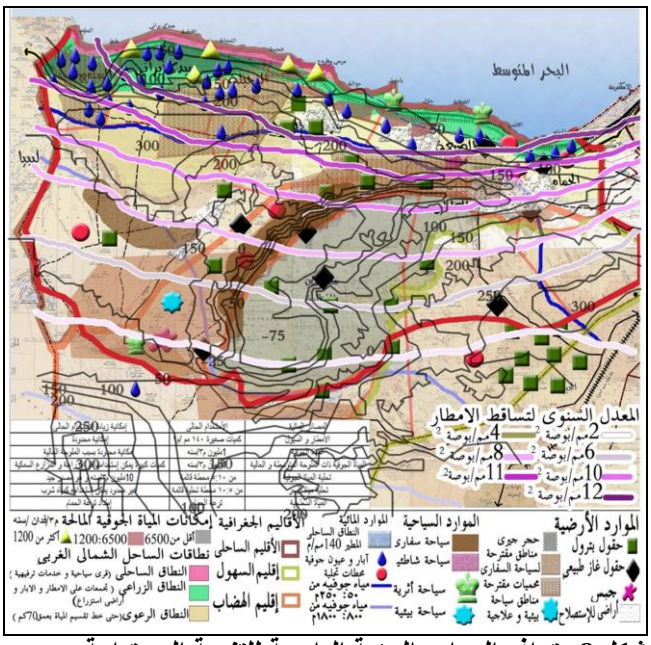
شكل 6: خصائص وتصنيف التربة [13]



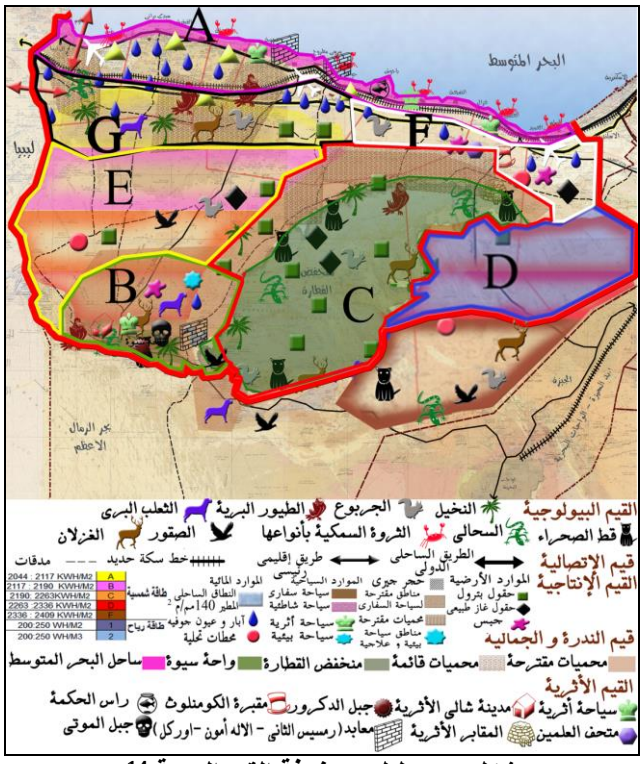
شكل 7: تحليل الطبوغرافيا والميول [13]

- توافر الموارد البيئية الداعمة لعملية التنمية حيث لابد توافر في النطاق الموارد المكملة لقيام أنشطة إقتصادية سياحية وصناعية وزراعية حيث يتوافر بالساحل الشمالي الغربي الموارد التعدينية التي يتخطي إحتياطيها 1500 مليون طن كما هو موضح في شكل 8.
- تحليل ودراسة التنوع البيولوجي وذلك لغرض الاستفادة منه وحمايته من الاستخدام الجائر حيث يوضح جدول 2 تصنيف النطاق وفقاً لمصفوفة القيم البيولوجية، ويتم دراستها بغرض تقليل الاستخدام الغير مستدام للنطاقات عالية القيمه وخاصة مناطق المحميات ومناطق الحيوانات النادره والقيم الأثرية كما هو موضح في شكل 9.

[13] المصدر الباحثة بتصريف من استراتيجية التنمية العمرانية للواجهات الساحلية نطاق الساحل الشمالي الغربي (2017).



شكل 8: توافر الموارد البيئية الداعمة للتنمية المستدامة



شكل 9: تحليل مصفوفة القيم البيئية [14]

جدول 2: تحليل مصفوفة القيم لكل قطاع

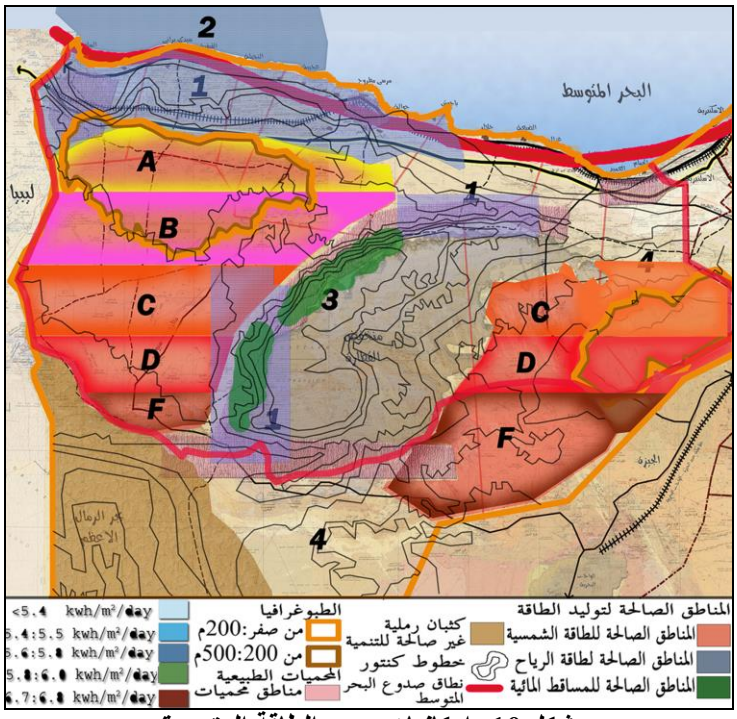
ZONE	القيم البيولوجية	القيم التاريخية	القيم الجمالية	القيم الإنتاجية	قيم الإتصالية	قيم الندرة		القيم البيئية
A	3	5	5	4	4	4	25	عالية
B	5	4	5	3	4	5	26	عالية
C	4	2	4	4	3	5	22	متوسطة
D	3	1	3	5	5	3	20	متوسطة
E	2	1	2	5	2	5	17	متوسطة
F	2	1	3	3	2	4	15	منخفضة
G	1	1	3	3	4	1	13	منخفضة

– تنوع وتوافر مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة يعتبر أهم عامل حيث يكون هناك امكانية للإعتماد علي أكثر من مصدر للطاقة حيث في حالة حدوث عجز أو خلل في بعض المصادر يتم الاعتماد علي مصدر آخر ويتوافر ذلك في الساحل الشمالي الغربي وبكميات كبيره كما هو موضح شكل 10 وجدول 3 حيث تتوافر الطاقة الشمسية والرياح والمساقط المائية بالإضافة إلي طاقة جوف باطن الأرض، ويوضح جدول 4عدد الوظائف المتوقعة وفقاً لإمكانيات الطاقة.

[14] المصدر الباحثة بالاعتماد علي تقرير وزارة شئون البيئة. (2008). *التوصيف البيئي لمحافظة مرسي مطروح*. جهاز شئون البيئة . https://www.eeaa.gov.eg/portals/0/eeaaReports/GovProf/final/Matrooh

جدول 3: كميات الطاقة المتوقعة إنتاجها وفقاً لإمكانيات الطاقة المتجددة

نوع الطاقة	ZONE	الطاقة المولدة
طاقة شمسية	A	2044 : 2117 KWH/M2
	B	2117 : 2190 KWH/M2
	C	2190: 2263KWH/M2
	D	2263 :2336 KWH/M2
	F	2336 : 2409 KWH/M2
طاقة رياح	1	200:250 WH/M2
	2	200:250 WH/M3
طاقة المساقط	3	1800 MW
طاقة جوف باطن الأرض	4	ما ينتجه ٢٥٠ مليار طن من الفحم من الطاقة



شكل 10: إمكانيات مورد الطاقة المتجددة

جدول 4: عدد الوظائف المتوقعة وفقاً لإمكانيات الطاقة التقليدية والطاقة المتجددة[15]

نوع الطاقة	بترول	نفط بحرى	غاز طبيعى	فحم	نووى	طاقة الخشب	الطاقة المائية	الطاقة المائية الصغرى	الرياح	الفوتوفولطيه	الطاقة الحيوية
عدد الوظائف .سنه / تيراوات . ساعه	260	265	250	370	75	733 : 1067	250	120	918 : 2400	29580 :107000	3711 : 5392
كمية المورد المتوفر بالساحل (تيراوات ساعه)	7.68	5.2	3000000	0.5	0.001	0.2	0.002	0.003	8.5	7	20
عدد الوظائف المتوقعة وفقاً لكمية المورد	1996.8	1378	750000000	185	0.075	213.4	0.45	0.36	20400	749000	107840

تأثير الاعتماد علي مورد الطاقة المتجددة علي إستراتيجيات التنمية المستدامة للساحل الشمالي الغربي:

الهدف الرئيسي من الإعتماد علي الطاقة المتجددة في تنمية المنطقة هو أن تتخلص من عزلتها وتكون أكثر تلاحما مع محيطها الإقليمى (جذب العديد من فرص العمل والإسهام فى تخفيف العبء عن الوادى و الدلتا) وتكون أكثر إنفتاحا على العالم الخارجى، لتصبح مركزا رئيسيا للإستيطان البشرى وقطباً من أقطاب النمو الإقتصادى العمرانى القائم على التكنولوجيا النظيفة الذي يكفل التحسين المطرد فى مستويات الدخول وتمتع المواطنين بكافة الخدمات وتحسين جودة الحياة وذلك دون الإخلال بخصوصيات المنطقة الفريدة وتراثها الثقافى الموروث مع ضمان الحفاظ على مواردها الطبيعية فى إطار مفهوم التنمية المستدامة والمشاركة المجتمعية الفعالة، كما هو موضح في شكل 11.

[15] المصدر: الباحثة بناء علي تحليل التجارب العالمية (ألمانيا وأسبانيا) وعدد الوظائف الناتجة من مشروعات الطاقة المتجددة وفقاً لكمية المورد وتأثير الطاقة المتجددة علي المشروعات التنموية والعمران.

شكل 11: الأهداف الرئيسية للرؤية التنموية الشاملة للساحل الشمالي الغربي في ضوء الطاقة المتجددة[16]

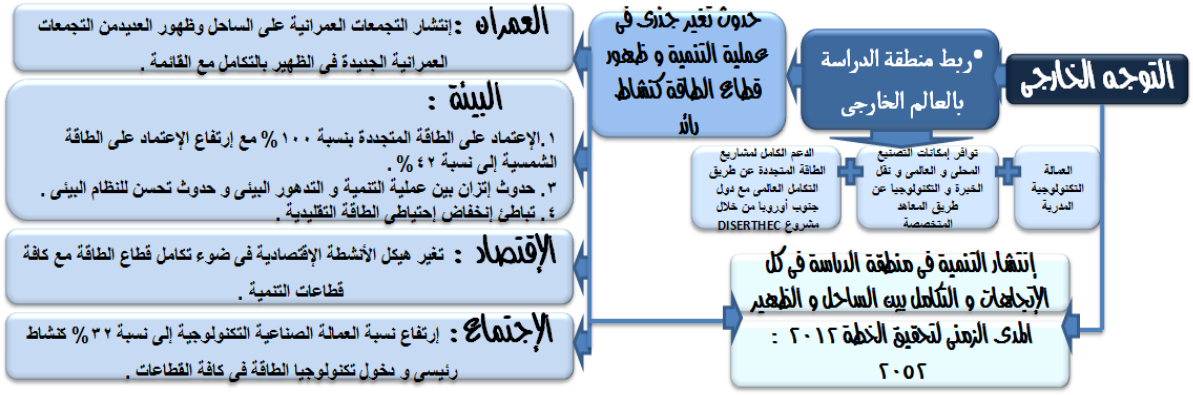
بناء علي نتائج التحليل الرباعي للوضع الراهن للمنطقة يوجد ثلاث سيناريوهات متوقعة للتنمية في المنطقة وهي:

السيناريو الأول (التوجه المحلى): إستمرار الوضع الراهن حيث إنتشار التجمعات العمرانية على نفس النمط الحالى (التركز على الساحل) فى ضوء إستغلال الطاقة المتجددة لسد إحتياج الطاقة فى عملية التنمية.

السيناريو الثانى (التوجه الداخلى): حدوث تغير طفيف فى عملية التنمية وظهور الطاقة كنشاط إقتصادى جديد فى ضوء بعض الإستعمالات المكملة للطاقة وربط تنمية منطقة الدراسة بباقى أقاليم الجمهورية.

السيناريو الثالث (التوجه الخارجى): حدوث تغير جذرى فى عملية التنمية وظهور قطاع الطاقة كنشاط رائد فى ضوء تكامل قطاع الطاقة مع كافة قطاعات التنمية وربط منطقة الدراسة بالعالم الخارجى.

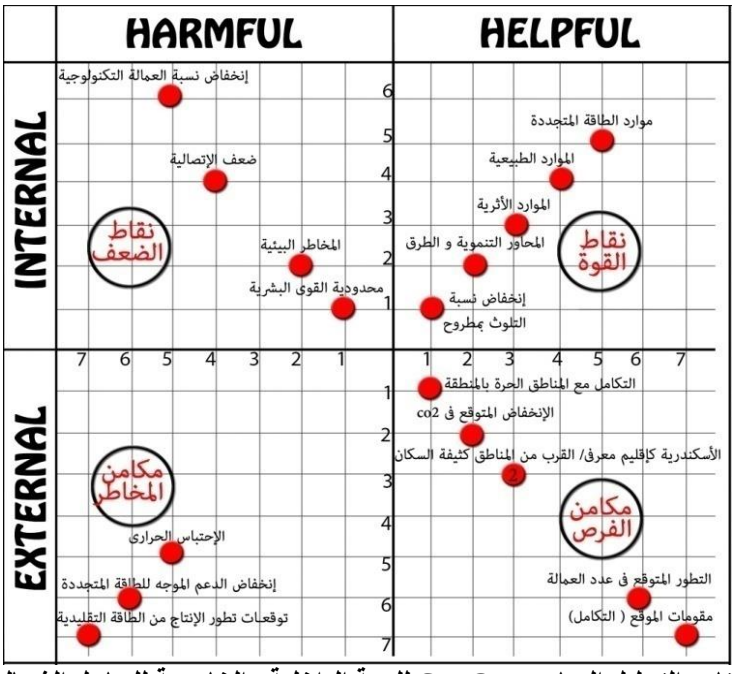
وكان السيناريو الثالث هو المرجح وفقاً لأهداف الرؤية التنموية للنطاق ووفقا للتحليل الرباعي SWOT وتحليل البيئة الداخلية والخارجية للنطاق شكل 13 ويوضح شكل 12 مرتكزات السيناريو المرجح.[17]



شكل 12: مرتكزات السيناريو المرجح

[16] إعداد الباحثة بناء علي تحليل التوجهات العالمية والمحلية واستراتيجيات التنمية السابقة وعلاقتها بالموارد المتاحه بهذا النطاق والاستراتيجيات هي (المخطط الاستراتيجي القومي للتنمية العمرانية 2025 – إستراتيجية التنمية الإقليمية للساحل الشمالي الغربي – فرص الإستثمار في جمهورية مصر العربية –خطة التنمية المستقبلية لمحافظة مطروح 2022- إستراتيجية هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة).

[17] Francos, H. (2007). A SWOT analysis of strategic urban development planning: The case of Dar es Salaam city in Tanzania. Habitat International, 31(1), 130-142.



شكل 13: نتائج التحليل الرباعي SWOT للبيئة الداخلية والخارجية للساحل الشمالي الغربي[18]

سياسات التنمية الشاملة للساحل الشمالى الغربى فى ضوء الطاقة الجديدة والمتجددة:

الهدف الرئيسي للتنمية الشاملة بالساحل الشمالي الغربي هو الإنتقال من إقتصاد مبنى على إستغلال الموارد إلى إقتصاد مبنى على إكتساب المعارف من خلال آليات التنمية المستدامة فى ظل نظم green infrastructure وتتلخص سياسات التنمية في القطاعات كما يلي:

أ. قطاع الطاقة:

- تنويع الأنشطة الإقتصادية و إستنادها على الطاقة المتجددة كقطاع رائد .
- تداخل الطاقة المتجددة فى كافة القطاعات التنموية .
- تصدير الطاقة المتجددة للخارج .
- التخلص من شبكات البنية الأساسية القديمة من خلال الإعتماد على الخلايا الفوتوفلطية فى إنارة المدن.
- إستغلال جميع موارد الطاقة المتجددة (الرياح – الشمس – الوقود الحيوى) .
- إستغلال الطاقة التقليدية فى صناعات أخرى (الصناعات البلاستيكية)لتحويل الموارد الغير متجددة إلى عناصر يمكن إعادة تدويرها .

ب. قطاع السياحة:

- إستحداث أنماط سياحية جديدة مثل السياحة المعرفية فى مجال الطاقة المتجددة (لتبادل الخبرات) .
- إستغلال عوامل الجذب من خلال 7 أنماط سياحية (ترفيهية – شاطئية – علاجية – سفارى – معرفية – بيئية – تاريخية).
- ربط الساحل بالظهير عن طريق محاور سياحية .
- إستغلال القيم الأثرية .

[18] إعداد الباحثة بناء علي نتائج التحليل الرباعي وتحليل البيئة الداخلية والخارجية الناتجة من الدراسة الوافية للوضع الراهن بالنطاق والوضع المستقبلي المتوقع.

ج. قطاع الصناعة:

- الإعتماد الأكبر على الصناعات الخفيفة والصناعات التكنولوجية الغير ملوثة للبيئة على شكل عناقيد صناعية متواجدة فى مراكز تنمية محددة تتكامل فيها الأنشطة الإقتصادية المختلفة مما يمكنها من الإستغلال الأمثل لإمكانات هذا الموقع.

د. قطاع الزراعة:

- التغلب على المخاطر الطبيعية بعناصر طبيعية كزراعة نباتات الوقود الحيوى (الجاتروفا – الهوهوبا) للتغلب على الكثبان الرملية .
- إستخدام نظم رى حديثة لترشيد إستهلاك المياه.
- إستخدام المياة المحلاه من البحر فى الزراعة .
- معالجة مياة الصرف الصحى و الصرف الزراعى و إعادة إستخدامها.
- تدوير المخلفات الزراعية.
- تحلية المياة الجوفية .
- زراعة النباتات التى تستهلك كمية مياة صغيرة (الكينو – نباتات الوقود الحيوى).

ه. البحث العلمى:

- الإعتمام بالبحث العلمى فى كافة المجالات لتنمية المجتمع وحتى يكون الإقتصاد قائم على العلم (مراكز بحوث زراعية – صناعية – تكنولوجية – طاقة متجددة).

و. التنمية الإجتماعية:

- مراعاة الخصائص الإجتماعية للسكان (البدو) حيث مراعاة الأنشطة الإقتصادية الخاصة بهم .
- إستيعاب عمالة وعدد سكان من الأقاليم المحيطة .
- توفير مراكز خدمة للبدو .

إنعكاس تكنولوجيا الطاقة الجديدة والمتجددة على التخطيط العمرانى بالمنطقة:

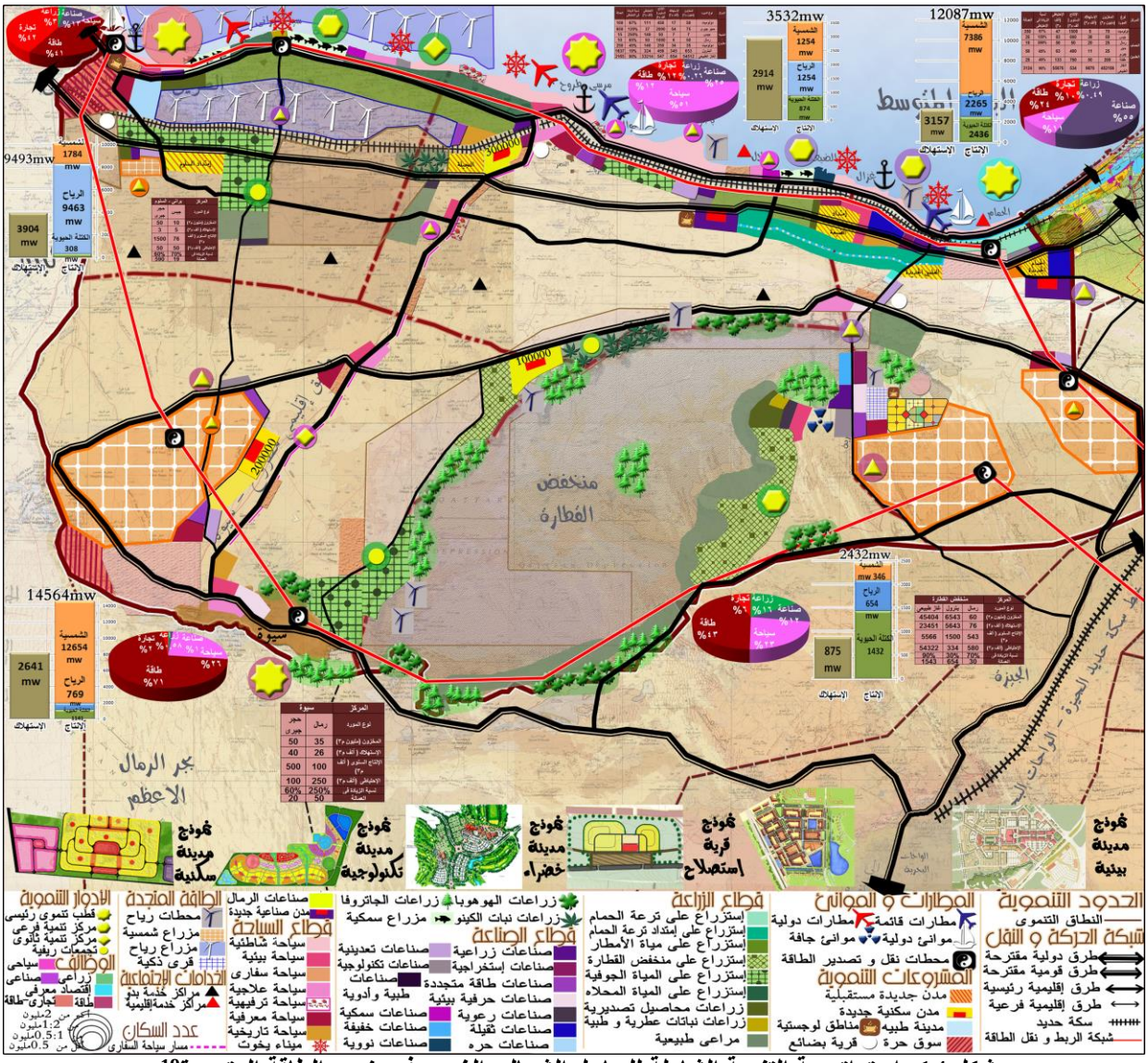
سوف ينعكس الإعتماد علي مورد الطاقة المتجددة كنشاط رائد ومحرك رئيسي للاقتصاد والعمران في الساحل الشمالى الغربي بالتكامل مع الموارد الطبيعية الأخري علي 3 عناصر أساسية في استراتيجية التنمية وهم:

أ. **استعمالات الأراضي:** حدث تغير جذري في استعمالات الأراضي فنجد مزارع الطاقة الشمسية أخذت مساحة كبيرة من الظهير الصحراوي بالإضافة إلي محطات طاقة الرياح المقامة في البحر كما هو موضح في شكل 14، أيضاً المدن السكنية الجديدة والمدن الصناعية المعتمدة علي تكنولوجيات الطاقة المتجددة شكل 15 وشكل 16.

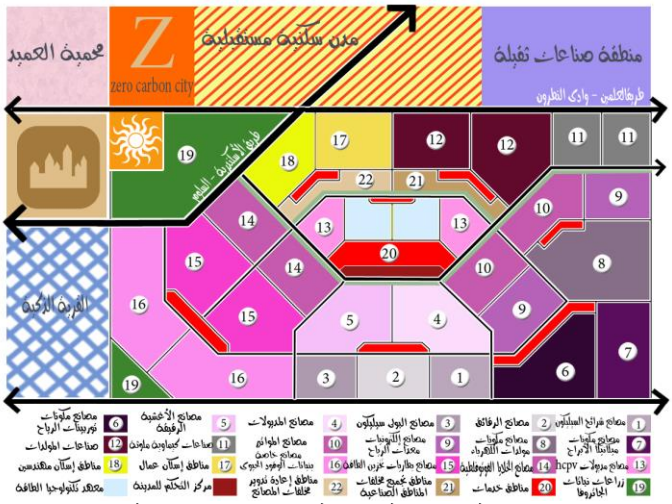
ب. **الأنشطة الإقتصادية:** تحول النشاط الإقتصادي السائد في النطاق من السياحة إلي الطاقة والصناعات القائمة علي الطاقة المتجددة مثل مصانع شرائح السليكون ومصانع الخلايا الفوتوفلطيه ومصانع البولي سيليكون و.....ألخ، بالإضافة إلي نمط السياحة المعرفي القائم علي تبادل الخبرات في مجال تكنولوجيا الطاقة المتجددة.

ج. **الأدوار التنموية للتجمعات:** تحول قطاع سيوة إلي قطب تنموي رئيسي قائم علي نشاط الطاقة المتجددة وذلك تبعاً لتوافر المورد ونطاق منخفض القطارة إلي قطب تنموي رئيسي أيضاً بعد ما كانت مرسي مطروح هي القطب التنموي الرئيسي للنطاق كما هو موضح في شكل 14.

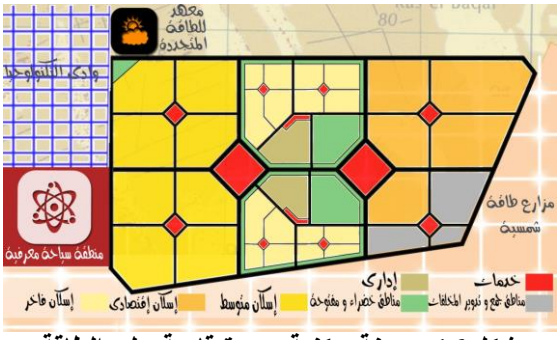
ويوضح جدول 4 التغير في المشروعات التنموية وفرص العمالة في كل قطاع تنموي نتيجة الإعتماد علي موردالطاقة المتجددة المتوفر في الساحل الشمالي الغربي وفقاً للإستراتيجية المقترحة.



شكل 14: استراتيجية التنمية الشاملة للساحل الشمالي الغربي في ضوء الطاقة المتجددة[19]

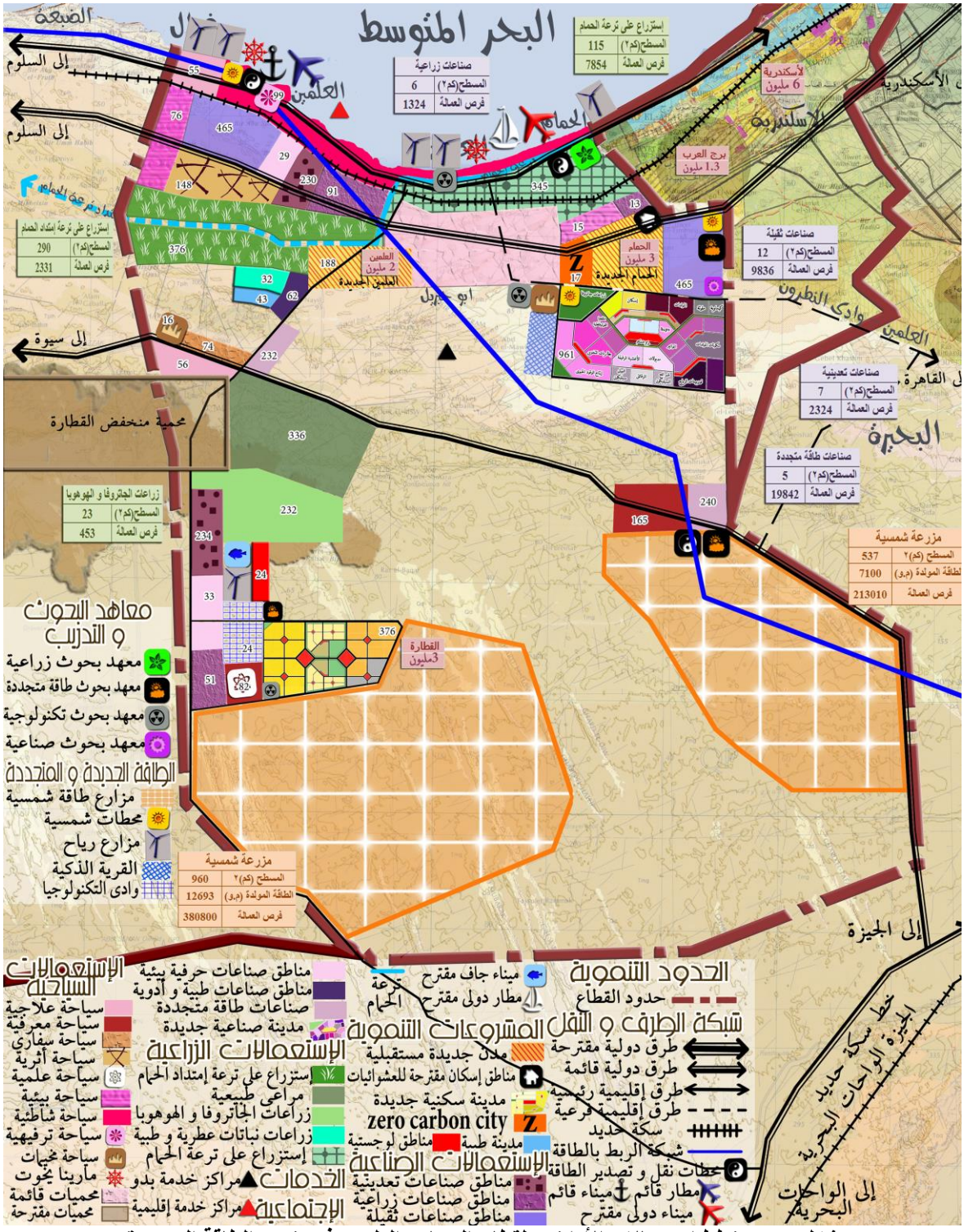


شكل 15: مدينة صناعية خاصة بتكنولوجيا الطاقة المتجددة



شكل 16: مدينة سكنية جديدة قائمة علي الطاقة المتجددة

[19] إعداد الباحثة مستندة علي تحليل الوضع الراهن ونقد استراتيجيات التنمية السابقة لهذا للنطاق والدراسة الدقيقة للموارد الإقتصادية والبيئية وبالأخص مورد الطاقة وانعكاسه علي العمران وصولا لسياسات وبرامج التنمية والمشروعات الاقتصادية القائمة علي مورد الطاقة.



شكل 17: مخطط استعمالات الأراضي لقطاع الحمام –العلمين في ضوء الطاقة المتجددة

بـــــــرامج التنميـــــــة		
الطاقة الجديدة و المتجددة	المساحة بالفدان	السياحة	عدد السياح
مزراع طاقة شمسية	630462	سياحة شاطئية	967865
مزراع طاقة الرياح	670208	سياحة بينية	1754
محطات شمسية	54	سياحة سفارى	3463
القرية الذكية	564	سياحة علاجية	953
الصناعة	المساحة (كم٢)	سياحة ترفيهية	9465
صناعات زراعية	72	سياحة معرفية	765
صناعات تعدينية	95	سياحة تاريخية	955
صناعات إستخراجية - بتروكيماوية	36	سياحة مخيمات	543
صناعات تكنولوجية و معرفية hi-tech	47	الزراعة	المساحة (كم٢)
صناعات طاقة جديدة و متجددة	101	إستزراع على ترعة الحمام	115.5
صناعات حرفية - بينية	20	إستزراع على إمتداد ترعة الحمام	290
صناعات رعوية	11	إستزراع على مياة الأمطار	620
صناعات سمكية	15	إستزراع على منخفض القطارة	320
صناعات ثقيلة	112	إستزراع على المياة الجوفية	430
صناعات خفيفة	6	إستزراع على مياة البحر المحلاه	95
صناعات حرة	8	زراعات محاصيل تصديرية (التين - الزيتون - التمر)	1.5
صناعات طاقة نووية	5	زراعات الجاتروفا و الهوهوبا	56
صناعات الرمال السوداء (زجاج - سيليكون)	21	زراعات نباتات طبية و عطرية	0.5
التنمية الإجتماعية	معهد بحوث تكنولوجية	المراعى الطبيعية	276
معهد بحوث زراعية	معهد بحوث صناعية	مزارع سمكية	30
معهد بحوث طاقة جديدة و متجددة	مراكز خدمة بدو	زراعات نبات الكينو	21
مراكز بحوث نووية	مراكز خدمة إقليمية	التجارة	
التجمعات العمرانية الجديدة	قرية زكية	سوق حرة	مناطق لوجستية
مدن سكنية جديدة	مدينة صناعية جديدة	قرية بضائع	موانئ و مطارات دولية
مدينة طبية	zero carbon city	شبكة طرق دولية و قومية مقترحة	

جدول 5: تأثير الطاقة المتجددة علي برامج التنمية بالساحل الشمالي الغربي

النطاق	الحمام - العلمين			مرسى مطروح - الضبعة			سيدى برانى - السلوم			سيوة			منخفض القطارة			إجمالى
الانشطة	المشروعات	عدد العمالة	عدد السكان	المشروعات	عدد العمالة	عدد السكان	المشروعات	عدد العمالة	عدد السكان	المشروعات	عدد العمالة	عدد السكان	المشروعات	عدد العمالة	عدد السكان	العمالة فى
تنمية زراعية	مراعى طبيعية -زراعات نباتات طبية	2350	7050	زراعات على إمتداد ترعة الحمام	539	1617	زراعات نبات الكينو - مراعى طبيعية	6782	20346	زراعات نباتات الجاتروفا - الهوهوبا	1943	5829	زراعات (الجاتروفا - الكينو - الهوهوبا)	3602	10806	13216
إستزراع أراضى	إستزراع على ترعة الحمام و على إمتداد ترعة الحمام	1765	5295	إستزراع على (المياة الجوفية - مياة الأمطار - المياة المحلاه)	1546	4638	إستزراع على (المياة الجوفية - المياة المحلاة - مياة الأمطار)	17006	51018	إستزراع على المياة الجوفية	2634	7902	إستزراع على المياة الجوفية	17049	51147	40000
تنمية صناعية	صناعات (تعدينية - زراعية - حرفية - ثقيلة - طيبة - متجددة)	459874	1379622	صناعات (طاقة متجددة - زراعية - إستخراجية - نووية)	198763	596289	صناعات (زراعية - طاقة - سمكية - حرة)	109832	329496	صناعات (حرفية - طاقة - رمال السيليكا - إستخراجية)	7654	22962	صناعات (نباتات عطرية و طبيه - خفيفة - حرفية - إستخراجية)	15122	45366	791245
تنمية سياحية	سياحة (سفارى - علمية - معرفية -ترفيهية)	90754	272262	سياحة (شاطئية - بينية - علاجية -ترفيهية - معرفية)	407694	1223082	سياحة (شاطئية - تاريخية - معرفية)	10436	31308	سياحة (بينية - سفارى - علاجية - معرفية - تاريخية)	200874	602622	سياحة (بينية - علاجية - تارخية)	29157	87471	738915
طاقة متجددة	زراعات الجاتروفا - مزارع طاقة شمسية	195766	587298	مزراع طاقة رياح	91765	275295	مزراع طاقة رياح	356798	1070394	مزاع طاقة شمسية	556791	1670373	مزراع طاقة رياح	56232	168696	1257352
شبكة الطرق و الحركة	مطار دولى - ميناء دولى	543	1629	مطار دولى - ميناء دولى	876	2628	مطار دولى - ميناء دولى	954	2862	ميناء جاف - مطار دولى	465	1395	ميناء جاف	363	1089	3201
التجارة	محلية	82345	247035	محلية	95435	286305	مناطق تجارة حرة	362716	1088148	مناطق تجارة حرة	14456	43368	محلية	7993	23979	562945
المرافق العامة	محطات (٤تحلية - ٦ تنقية - ٤٤ معالجة)	10129	30387	محطات (٦ تحلية - ٥ تنقية - ٥٠ معالجة)	1976	5928	محطات (٧ تحلية - ٥ تنقية - ٥٠ معالجة)	310775	932325	محطات (٨ تحلية - ٧ تنقية - ٥٥ معالجة)	1155	3465	محطات (٩ تنقية - ٥٠معالجة)	5651	16953	329686
تنمية إجتماعية	معاهد (بحوث زراعية - طاقة -صناعة) / مراكز تنمية بدو	119987	359961	معاهد بحوث (طاقة - صناعية)	90527	271581	معاهد بحوث (زراعية - طاقة)	15909	47727	معاهد بحوث (طاقة)	19910	59730	معاهد بحوث (طاقة - صناعية)	132001	396003	378334
إجمالى		963513	2890539		889121	2667363		1191208	3573624		805882	2417646		267170	801510	4114894

جدول 6: المشروعات التنموية و فرص العمالة فى كل قطاع تنموى [20]

[20] المصدر الباحثة بالإعتماد علي معدلات العمالة لكل نشاط اقتصادي الناتجة من الحالات المماثلة فعلي سبيل المثال بالنسبة للطاقة المتجددة (18 فدان = 1ميجاوات =20 فرصة عمل).

توصيات لتعديل الإطار المؤسسى والتشريعى للطاقة الجديدة والمتجددة:

هناك بعض القصور في القوانين المنظمة لأعمال الطاقة المتجددة [21] [22] في حالات التعاون الدولي حيث يجب أن ينص القانون على :

- ضمان تدريب أيدى عاملة لتوفير الخبرة والمعرفة لتكنولوجيا الطاقة علي المستوي المحلي.
- المشاركة فى تصنيع المكون الإلكترونى لنقل العلم والتكنولوجيا ،و يتطلب ذلك أن يتم عمل معاهد فنية متخصصة فى مجال تكنولوجيا الطاقة الجديدة و المتجددة .
- أن يكون المنتج المحلى فى بداية التعاقد بنسبة لا تقل عن 30% و الا تقل فى نهاية التعاقد عن حوالى 70% .
- أن يقوم جهاز مجلس الوزراء بشراء الطاقة الكهربائية المنتجة بالسعر الذى يحدده (تكلفة الإنتاج) وعلى أن يقوم الجهاز ببيعه للمستخدمين و بنفس الأسعار .
- يقوم الجهاز بدفع الدعم الازم و الذى يمثل الفرق بين الطاقة الجديدة و المتجددة والطاقة التقليدية .
- تقوم شركات مصرية مساهمة بأفراد مصريين بنقل الكهرباء من مناطق التوليد إلى مناطق التوزيع .
- تكون جميع الأراضى التى تمر بها خطوط نقل الكهرباء ملكا خاصا للدولة .
- القانون الحالى يتيح للشركات المصرية العمل فى توزيع الطاقة الكهربائية داخل المناطق وفقا للأسعار المحددة من جهاز الكهرباء .
- أن يسرى هذا التعاقد و بنفس الأسعار لمدة 20 سنة و بعدها يتم شراء الطاقة الكهربائية المنتجة من الطاقة الجديدة و المتجددة بنفس أسعار الطاقة التقليدية.

الاستنتاجات والخلاصه:

يعد الاعتماد على الموارد الغير مستغلة في المناطق الغير مأهولة أمراً هاماً في تغيير برامج وخطط التنمية الموجهه لهذه النطاقات بما يتناسب مع الموارد البيئية المتوفرة بها، حيث يمكن أن تسهم في حل بعض القضايا والمشكلات علي المستوي القومي والإرتقاء بالإقتصاد القومي وأيضاً تعزيز مفهوم الأستدامة في إدارة الموارد البيئية.

يعتبر الساحل الشمالي الغربي نطاق هام جداً ملئ بالموارد الغير مستغلة اهمها الطاقة المتجددة التي يمكن أن تساعد في تعمير هذا النطاق وحل جزء من التكدس السكاني في الوادي والدلتا وتوجيه التنمية للظهير الصحراوي وهذا ما تسعي له الدولة الآن.

استراتيجية تنمية الساحل الشمالي الغربي المقترحة توضح تأثير الإعتماد علي مورد الطاقة كمحرك رئيسي للتنمية والتغير الجذري الذي حدث في استعمالات الأراضي والأنشطة الإقتصادية والأدوار التنموية للتجمعات العمرانية بالإضافة إلي عدد العمالة الناتج عن هذا النشاط الذي سوف يساهم في حل جزء من مشكلة البطالة في التجمعات المحيطه.

المراجع:

1. قانون رقم 102 لسنة1986 بإنشاء هيئة تنمية واستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة. (1986). *الجريدة الرسمية*.
2. قرار رئيس جمهورية مصر العربية بالقانون رقم 203 لسنة 2014 بشأن تحفيز إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة. (2014). *الجريدة الرسمية، العدد 51 مكرر أ*.
3. أحمد عاطف الدسوقى. (2005). الطاقة الجديدة وعمران المناطق الجديدة-آفاق بيئية متعددة للتكامل.

[21] قانون رقم 102 لسنة1986 بإنشاء هيئة تنمية واستخدام الطاقة الجديدة والمتجددة. (1986). *الجريدة الرسمية*.

[22] قرار رئيس جمهورية مصر العربية بالقانون رقم 203 لسنة 2014 بشأن تحفيز إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة. (2014). *الجريدة الرسمية، العدد 51 مكرر أ*.

4. الهيئة العامة للتخطيط العمراني وزارة الأسكان. (2017). *استراتيجية التنمية العمرانية للواجهات الساحلية-نطاق الساحل الشمالي الغربي*. القاهرة.
5. زرزور ابراهيم. (2006). المسألة البيئية والتنمية المستدامة. *الملتقى الوطني حول اقتصاد البيئة والتنمية المستدامة*.
6. فلوريان زيكفيلد ، و أجلايا ويلاند. (2012). الملخص التنفيذى لدراسة طاقة الصحراء.
7. قانون البناء رقم 119. (2008). *الوقائع المصرية- الجريدة الرسمية العدد(19) مكرر أ*.
8. قطاع الطاقة المتجددة فى جمهورية مصر العربية. (2006). مشروع رقم (IMC / PS217).
9. محمد الخياط، و إيناس الشيتي. (2010). استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تنمية مشروعات الطاقة المتجددة- دراسة حالة مصر. *المؤتمر العلمي السابع عشر لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات*.
10. محمود سرى طه. (1997). الإتجاهات المعاصرة فى عالم الطاقة.
11. هاني عبيد. (2000). الإنسان والبيئة:منظومات الطاقة والبيئة والسكان. *دار الشروق*.
12. هبة حندوسة. (2010). التحديات التنموية الرئيسية التى تواجه مصر.
13. هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة. (2005). *أطلس الرياح*.
.http://www.nrea.gov.eg/Technology/WindAtlas
14. هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة. (2018). *الأطلس الشمسي*.
.http://www.nrea.gov.eg/Technology/SolarIntro
15. هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة. (2020). *التقرير السنوي*.
16. وزارة الاسكان والمجتمعات العمرانية الجديدة. (2000). المدن الجديدة علامات مضيئة علي خريطة مصر.
17. وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية . (2014). *المخطط الاستراتيجي القومي للتنمية العمرانية 2052*. القاهرة.
18. وزارة شئون البيئة. (2008). *التوصيف البيئي لمحافظة مرسي مطروح*. جهاز شئون البيئة
.https://www.eeaa.gov.eg/portals/0/eeaaReports/GovProf/final/Matrooh

19. *Renewable Energy – Market and Policy Trends in IEA Countries, 2004 edition*. (2004).
20. Francos, H. (2007). A SWOT analysis of strategic urban development planning: The case of Dar es Salaam city in Tanzania. *Habitat International, 31*(1), 130-142.
21. Geitner, C., Hastik, R., & Sutor, G. (2015). Renewable energy sources and soil function impacts. *recharge-green.eu, University of Innsbruck*.
22. international energy agency. (2004). Renewable Energy – Market and Policy Trends in IEA Countries.
23. Lange, M. (2013). Renewable Energy and Water Resources. *Earth Systems and Environmental Sciences, 3*, 149-166.
24. Mierzwiak, M., & Calka, B. (2017). MULTI-CRITERIA ANALYSIS FOR SOLAR FARM LOCATION SUITABILITY. *Reports on Geodesy and Geoinformatics , 104/2017*, 20-32.
25. Pamucar, D., Gigovic, L., Bajic, Z., & Janoševic, M. (2017). Location Selection for Wind Farms Using GIS Multi-Criteria Hybrid Model: An Approach Based on Fuzzy and Rough Numbers. *Sustainability*.