AECENAR
Association for Economical and Technological Cooperation in the Euro-Asian and North-African Region

بسم الله الرحمن الرحيم

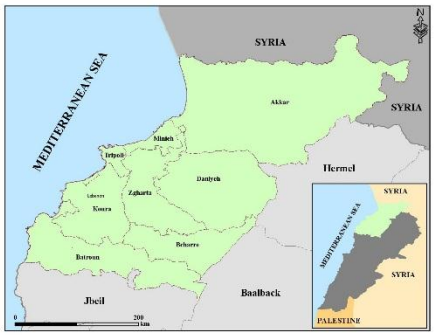
طاقة الشمال
North Lebanon Alternative Power

Suitable Locations for 50t/day (2MWel) municipal waste to energy plants in Akkar & North Lebanon

1. Study area
The study area include the governorates of Akkar and North Lebanon.
• Akkar governorate:
It extends from the Bared river in the south up to the Naher Kabir along the Syrian border in the north, with an area of 776km2.
It is border by Syria in the North, from the East the Beqaa governorate, from the west the coasts of Mediterranean sea, and from the south Dannieh district.

• North Lebanon governorate:
It is bordered on the west the Mediterranean sea, from the north Akkar governorate, from the east Baalbeck-Hermel, and from the south Mount Lebanon governorate. With an area of 1237km2
This governorate includes 6 districts:
Tripoli district- Minieh Danniieh district – Batroun district – Bcharri district – Koura district – Zgharta district.

1- منطقة الدراسة
تشمل منطقة الدراسة محافظتي عكار ولبنان الشمالي
• محافظة عكار:
تمتد من مجرى نهر البارد في الجنوب حتى مجرى النهر الكبير بمحاذاة الحدود السورية في الشمال بمساحة 776 كلم
يحده من الشمال سوريا من الشرق محافظة البقاع من الغرب سواحل البحر الابيض المتوسط ومن الجنوب قضاء الضنية
• محافظة لبنان الشمالي:
يحدها من الغرب البحر الأبيض المتوسط من الشمال محافظة عكار ومن الشرق يطيك الهرمل ومن الجنوب محافظة جبل لبنان بمساحة 1237 كلم2
تضم هذه المحافظة 6 اقضية وهي: قضاء البترون – قضاء بشري – قضاء الكورة – قضاء المنية الضنية – قضاء طرابلس – قضاء زغرتا

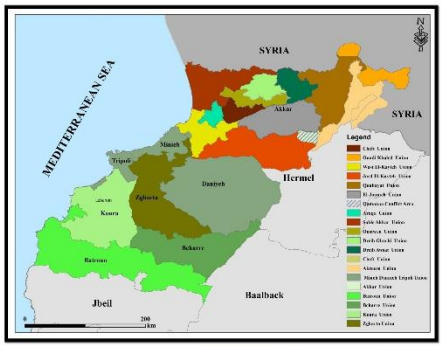


2. Unions of municipalities

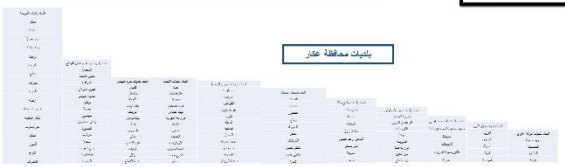
❖Akkar Unions of municipalities:
Akkar consists of 12 unions of municipalities: UM Joumeh, UM Qubbayat, UM Chaft, UM Jord EL Kayteh UM Wassat EL Kayteh, UM Dreib Awssat, UM Dreib Gharbi, UM Oustwan, UM Arqa, UM Akroum, UM Wadi Khaled, UM Sahel Akkar.
❖North Lebanon Unions of municipalities:
North Lebanon consists 6 Unions of municipalities:
UM Fayhaa,UM Minnieh – Danniieh, UM Koura, UM Zgharta, UM Bcharri, UM Batroun.

2- اتحادات البلديات

❖اتحاد بلديات محافظة عكار : تتالف عكار من 12 اتحاد بلديات:
اتحاد بلديات الجومة- اتحاد بلديات القبيات- اتحاد بلديات الشفت- اتحاد بلديات جرد القبيعة- اتحاد بلديات وسط وساحل القبيعة- اتحاد بلديات الدريب الاوسط- اتحاد بلديات الدريب الغربي- اتحاد بلديات الاسطوان- اتحاد بلديات عرقة الاثري- اتحاد بلديات اكروم- اتحاد بلديات وادي خالد- اتحاد بلديات سهل عكار
❖اتحاد بلديات محافظة لبنان الشمالي: تتالف هذه المحافظة من 6 اتحادات بلديات:
اتحاد بلديات الفيحاء- اتحاد بلديات المنية/الضنية- اتحاد بلديات الكورة- اتحاد بلديات زغرتا-اتحاد بلديات بشري- اتحاد بلديات البترون

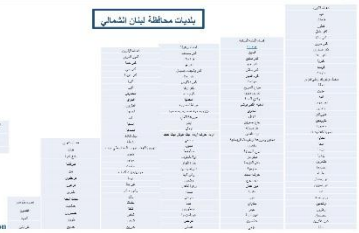


بلديات محافظة عكار

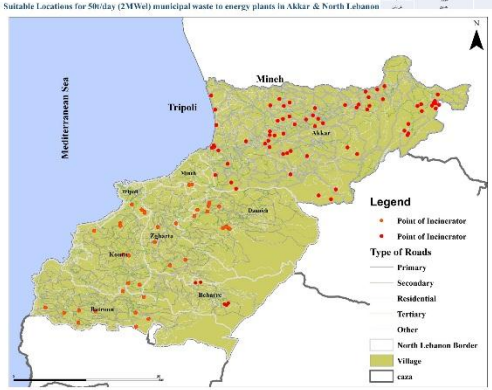


UMSWI: Union of municipality solid waste incinerator

بلديات محافظة لبنان الشمالي



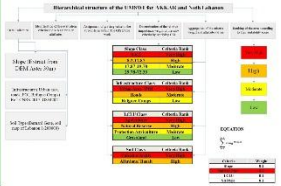
Suitable Locations for 50t/day (2MWel) municipal waste to energy plants in Akkar & North Lebanon



EL KURDI Hiyam @AECENAR/2022

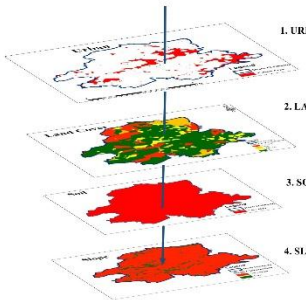
3. Siting methodology

A substantial disciplinary process with multiple sets of criteria is required to identify the best available location (s) for the UMSWI, the final goal of the present work is meeting the regulations requirements, minimizing the environmental, health and social costs,
To satisfy the mentioned final goal, the whole siting process is divided into several sequential steps:
-Identification of the evaluation criteria and sub-criteria associated with the problem and structuring them in a multi criteria decision hierarchy.
-Assignment of grading values to the sub-criteria within the GIS framework.
-Determination of the relative important weights of the sub-criteria by applying CSI.
-Aggregation of the criteria weight and attributes values.
-Ranking of the area according to their suitability score.
Due to the starting large area of analysis without any pre-defined set of candidate sites, a situation that can be quite common the use of two scale approach is proposed in this work.
Such approach allows first, for initial screening of the studied area mitting to identify suitable inter-union of municipal zone(s) satisfying the most (hereaffer as global scale), technical and environmental requirements suitable siting place.
Then, the developed model to perform the multi criteria analysis is based on GIS.



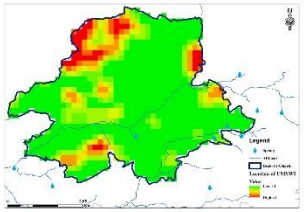
All input data required for the analysis in the form of attribute map layers are extracted from several sources, the base map of the entire studied area being available in a digital geo-referenced form of the scale (…….).
Additional layers include spatial information on infrastructure (urban area, road, POI, Refugee Camp extract from CNRS 2017, OSM2021), slope (extract from DEM Aster 30m), Land use and Land cover, water resources (spring, river, affluent, well, extract from NLWE topographic map 1/20000 DEM Aster 30m), and soil type (extract from Bernard GEZE, soil map of Lebanon 1/200000).
The assignment of a suitability grade for every class in a certain attribute map is performed using ArcGIS software.
The resulting maps are then converted into raster cells representation of uniform grid sizes. Finally, to synthesize and automate the multi criteria decision process in the GIS environment, the model uses Visual Basic programming language and suitability indexes for raster cells are assigned using GIS map Algebra, the spatial Modeler tool.

تظهر على الخرائط المواقع الأنسب لوضع المحطات على اراضي اتحادات البلديات
تكونها تتطابق مع المعايير المقترحة وهي :
Slope = الانحدار •
Land cover = الغطاء النباتي والزراعة •
Soil = التربة •
Urban = التجمعات السكنية •
وتظهر باللون الاحمر المواقع الاكثر ملاءمة لوضع محطات الطاقة التي تعمل على النفايات الحرارية للتفاعلات فيما يظهر باللون الاخضر المواقع الأقل ملاءمة لوضعها.

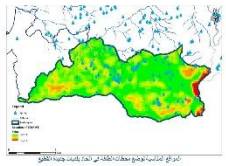


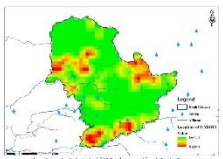
4 Layers

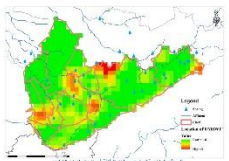
Final model

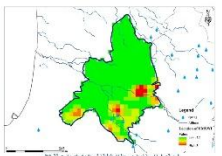


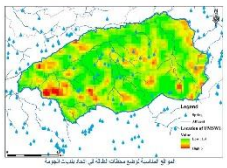
الموقع المناسب لوضع محطات الطاقة في اتحاد بلديات الدريب الغربي

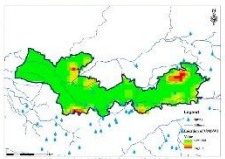

الموقع المناسب لوضع محطات الطاقة في اتحاد بلديات وجه القبلي

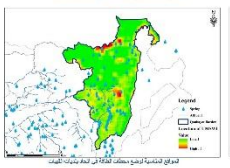

الموقع المناسب لوضع محطات الطاقة في اتحاد بلديات الدريب الاوسط

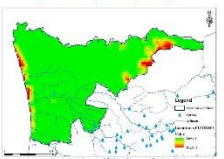

الموقع المناسب لوضع محطات الطاقة في اتحاد بلديات الشفت

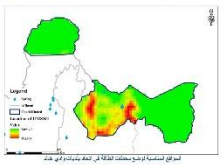

الموقع المناسب لوضع محطات الطاقة في اتحاد بلديات عرقة الاثري

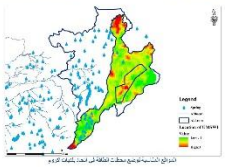

الموقع المناسب لوضع محطات الطاقة في اتحاد بلديات الجومة

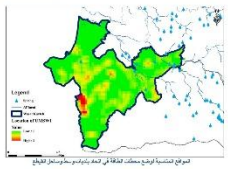

الموقع المناسب لوضع محطات الطاقة في اتحاد بلديات اسطوان


الموقع المناسب لوضع محطات الطاقة في اتحاد بلديات القبيات


الموقع المناسب لوضع محطات الطاقة في اتحاد بلديات سهل عكار


الموقع المناسب لوضع محطات الطاقة في اتحاد بلديات وادي خالد


الموقع المناسب لوضع محطات الطاقة في اتحاد بلديات الكورة


الموقع المناسب لوضع محطات الطاقة في اتحاد بلديات سواحل القبيعة

EL KURDI Hiyam @AECENAR/2022