طاقة الرياح في المنطقة الوسطى والجنوبية من العراق وتحديد الموقع الامثل باستخدام GIs

أ.م.د علاء محسن شنشول
جامعة بغداد ــكلية الآداب

(Wind energy in the Central and southern region of Iraq and determining the optimum location using GIs)

Asst. Prof. Dr. Alaa Mohsen shanshool
Baghdad University – College of Arts

ملخص البحث

ان الرياح عبارة عن الهواء في حالة حركة، وهذه الحركة بإمكانها ان تولد طاقة هائلة نستطيع استخدامها لتوليد الطاقة الكهربائية اذ تعد من بين اهم الطاقات المتجددة كثافةً واستخداماً في العالم . وقد امتد استخدام طاقة الرياح ليشمل دولاً اقليمية للعراق مثل الاردن ومصر والامارات والسعودية اذ قطعت هذه البلدان اشواطاً كبيرة في استثمارها فضلاً عن الوفورات الاقتصادية المتحققة منها وخصوصاً بموضوع الوقود المستخدم بالمحطات الكهربائية. ومن خلال الخوض في بحثنا (طاقة الرياح في المنطقة الوسطى والجنوبية من العراق وتحديد الموقع الامثل باستخدام GIs) لاحظنا ان اعلى معدل سنوي لطاقة الرياح في منطقة الدراسة كان في محافظة (المثنى) في منطقة السلمان اذ بلغ (٦،٥) م٢ /ثا) ، اما كمية الطاقة المتوافرة من طاقة الرياح في المنطقة الجنوبية فقد تراوحت بين (٤٠– ١٩٣ واط/ م٢ /ثا .) وهي كميات مثالية لاستخدام طاقة الرياح بشكل اقتصادي ، وعموماً بلغ اجمالي الطاقة في منطقة الدراسة (٥٢٤٤٥٨٢٠١٥٠) واط /م٢/ ثا وهو ما يعادل ٥٢٤٤٥،٨٢ ميكا واط والذي يستطيع سد مقدار كبير من العجز الحاصل بتجهيز الطاقة الكهربائية في المنطقة ، لذلك ومن خلال تطبيق معادلة كمية الطاقة واستخدام gis تبين ان الموقع الامثل لاستثمار طاقة الرياح يقع في منطقة السلمان في محافظة المثنى يليه منطقة شبكة في النجف ومن ثم منطقة الحي في واسط ومن ثم عين التمر في كربلاء ناهيك عن باقي المناطق الاخرى الداخلة في البحث

Abstract

Wind is defined as the air in motion, this motion can generate enormous energy that we can use to generate electrical energy. It is among the most intensive and widely used renewable energy resources in the world. The use of wind energy has extended to include regional countries of Iraq such as Jordan, Egypt, UAE and Saudi Arabia. These countries have made significant strides in investing in wind energy along with the economic savings achieved from it, especially in the matter of fuel used in power plants. By delving into our research (wind energy in the Central and southern region of Iraq and determining the optimum location using GIs), we noticed that the highest annual rate of wind energy in the southern region was in the governorate of (Muthanna) in the Salman area, which amounted to (6.5) m^2/s. As for the amount of available wind energy in the southern region, it amounted to (40-193 W/m2/s.), which are ideal quantities for using wind energy economically. In general, the total energy in the study area was (52445820150) W/m^2/s which is equivalent to 52445.82 MW, which can fill a large amount of the deficit by supplying electrical energy in the region. Therefore, through the application of the energy quantity equation and the use of GIS, it was found that the optimal location for investing wind energy is located in Al-Salman area in Al-Muthanna governorate, followed by shbaki in Al-Najaf than Al-Hayy area in Wasit and then Ain Al-Tamr in Karbala, not to mention the rest of the other areas involved in the research.

المقدمة:

تحظى الطاقات المتجددة باهتمام الدول العالمية والاقليمية كوريث لأنواع الوقود المعروفة ، اذ اتجهت الانظار منذ سبعينيات القرن الى استخدام هذه الطاقات وبأشكالها المختلفة ووضعت السياسات الخاصة بالطاقة وذلك لإعطائها الاهمية الاستراتيجية وفرد موازنات خاصة بها ومن بين هذه الطاقات كانت على رأسها الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وذلك لتوافرهما بكميات كبيرة ومتباينة في العالم . لذلك كان لابد من معرفة مقدار هذه الطاقة في العراق وهل بالإمكان تحقيق وفورات اقتصادية من الاستخدام ومنافسة الدول الاقليمية في هذا المجال ؟

مشكلة البحث:

١- ما مقدار طاقة الرياح في المنطقة الوسطى والجنوبية من العراق ؟

٢- كيف تتوزع هذه الطاقة مكانياً وزمانياً في منطقة الدراسة ؟

٣- هل تتوافر جدوى اقتصادية من استخدام طاقة الرياح لتوليد الطاقة الكهربائية ؟

فرضية البحث :

١- هناك مقدار كبير من الطاقة الكامنة في الرياح في المنطقة الجنوبية نتيجة تمتعها بسرع رياح جيدة بالإمكان استثمارها في توليد الطاقة الكهربائية وبشكل اقتصادي يتناسب مع تكاليف الانشاء .

٢- تتوزع هذه الطاقة مكانياً وزمانياً حسب المحافظات التي تتوافر فيها بعد رصد السرع المطلوبة عن طريق المحطات المناخية فيها اذ توزعت في محافظات البصرة وذي قار والمثنى والنجف وكربلاء والقادسية وواسط في النواحي والاقضية التي تم تأشيرها بعد اجراء الدراسة الدقيقة لسرعها في اجزاء كل محافظة .

٣- هناك جدوى اقتصادية من استخدام طاقة الرياح لتوليد الطاقة الكهربائية من خلال تقليل كلف الوقود المستخدم وكلف الصيانة وكلف معالجة غاز ثاني اوكسيد الكاربون .

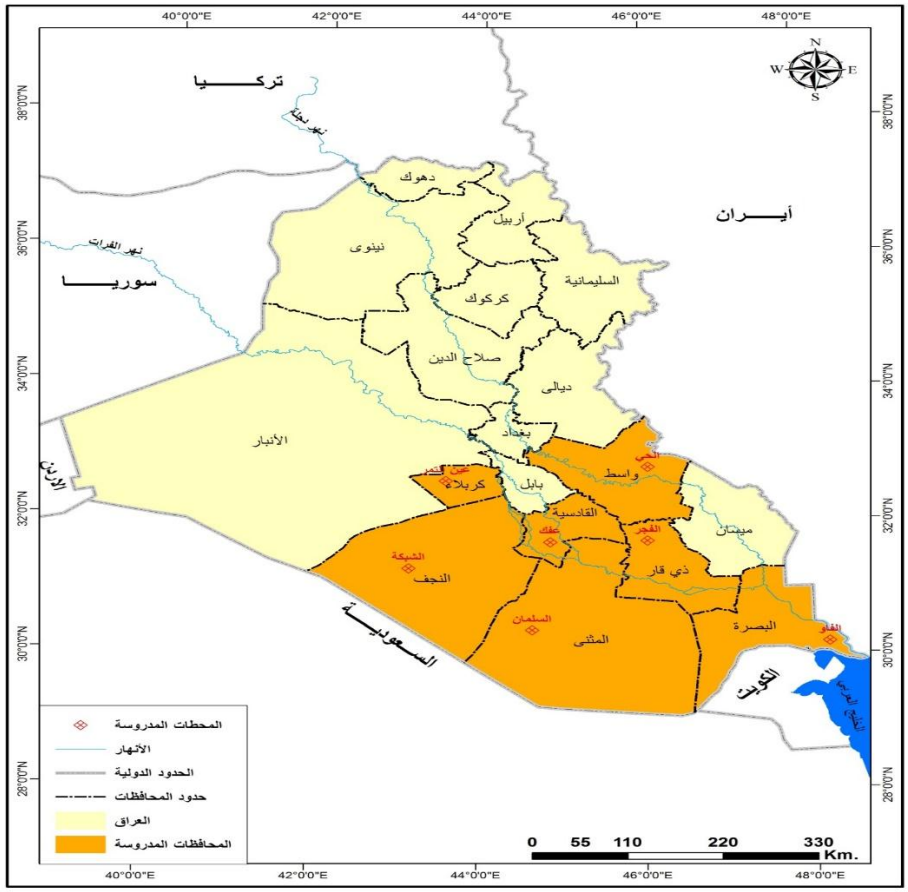
الحدود المكانية والزمانية :

مكانياً تقع منطقة الدراسة في المنطقة الوسطى و الجنوبية من العراق وتضم محافظات واسط والديوانية والنجف وكربلاء والمثنى وذي قار والبصرة .(خريطة ١)

اما زمانياً يركز البحث على توزيعها للمـــدة ٢٠٠٨-٢٠١٨ م لتكـــون دورة مناخية صغرى لمعرفة مقدار التذبذب في سرع الرياح .

خريطة (١)

موقع منطقة الدراسة



المصدر: وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة ، شعبة انتاج الخرائط ، خريطة العراق الادارية بمقياس ١/١٠٠٠٠٠٠ لعام ٢٠١٧ م.

اولاً/ التطور التاريخي لاستخدام طاقة الرياح :

يعد استعمال طاقة الرياح ليس بالأمر الجديد اذ فرضت الظروف التي عاشها الانسان ان يستخدم مصادر الطاقة المتوافرة في البيئة التي يعيشها ضمن مستوى التطور الذي وصله فيها . وكانت طاقة الرياح احد هذه الطاقات التي جلبت انتباه الانسان ، اذ تشير الدلائل التاريخية ان الطواحين الهوائية اول ما ظهرت في بلاد فارس[١] اذ عثر على مضخات مياه كانت تعمل بالطاقة الهوائية وذلك لأغراض الري . واستخدمها الاوربيون لطحن الحبوب وضخ المياه في المدة ١٧٠٠-١٨٠٠ كما في هولندا وبلجيكا والدنمارك ، وكانت اول طاحونة هواء لتوليد الكهرباء في الولايات المتحدة عام ١٨٩٠ م [٢] .

وفي عام ١٩١٠ م كان قد تم تطور مولدات كهربائية تعمل على الطواحين الهوائية بقدرة ٢٥ كيلو واط [٣] ووصل انتاج الكهرباء من الطواحين الهوائية الى اعلى مستوى في الدنمارك في شهر كانون الثاني عام ١٩٤٢م اذ انتجت (٨٨) طاحونة هواء ما مجموعه (٤٨١٧٨٥) كيلو واط .

وبعد ازمة الوقود العالمية عام ١٩٧٣م اصبح الاهتمام بالطاقات المتجددة محط انظار الدول الكبرى الرأسمالية اذ انه بسبب ارتفاع اسعار النفط والغاز الطبيعي والتغييرات الجوهرية في حالة الاقتصاد العالمي والمشكلات البيئية التب برزت للسطح ادى الى الاهتمام الفعلي بالطاقات المتجددة وكان نصيب طاقة الرياح كبيراً منها والذي ادى الى انتشارها بشكل كبير اذ ازداد انتاجها من طاقة الرياح من

(٢٠٠٠) ميكا واط عام ١٩٩٠م الى (٣٩٥٠٠) ميكا واط في تشرين الثاني عام ٢٠٠٤م.[٤]

ثانياً/ الواقع القائم لمعدلات سرع الرياح الشهرية والسنوية في المنطقة الجنوبية :

يؤثر اتجاه الرياح وتركيبها على التوزيع الجغرافي لطاقة الرياح في المنطقة الوسطى والجنوبية في العراق مكانياً وزمانياً ، ولذلك كان لابد من استعراض المعدلات الشهرية والسنوية لسرع الرياح لبيان مقدار الطاقة المتوافرة فيها .

١- المعدل الشهري لطاقة الرياح :

يتركز الاهتمام بالمعدلات الشهرية على الموازنة بين طاقة الرياح واستهلاك الطاقة حسب شهور السنة ، فالتزامن والتوازن بين كمية الطاقة المتاحة وكمية الطاقة المستهلكة يغني عن خزن الطاقة ويقلل من تكاليف الانتاج والعكس صحيح .[٥]

من ملاحظة الجدول (١) يتبين الاتي :

١- تذبذب سرع الرياح الشهرية صعوداً ونزولاً في كل المحطات المناخية لمنطقة الدراسة ، اذ نلاحظ ارتفاعها في اشهر الصيف في كل المحطات وذلك بسبب وجود الحمل الحراري المرافق لشدة تسخين اليابس وكذلك المنخفض الحراري الموسمي وانخفاضها في فصل الشتاء بسبب قلة النشاط الحراري وتراجع المنخفض الموسمي وزيادة تأثير المرتفع السيبيري.

٢- بلغت اعلى سرعة رياح في شهر تموز في محطة السلمان في محافظة المثنى اذ بلغت (٨،٦) م٢/ثا تليها محطة الحي في محافظة واسط وبلغت (٨) م٢/ثا في شهر حزيران .

٣- اخفض سرع رياح سجلت في شهر تشرين الثاني في محطة الفجر في محافظة ذي قار اذ بلغت (٢،٥) م٢/ثا تليها محطات الحي في محافظة واسط وعين التمر في محافظة كربلاء اذ سجلت (٢،٧) م٢/ثا في الشهر نفسه.

٤- اما بالنسبة للمعدلات الشهرية في عموم منطقة الدراسة فقد كانت اعلى المعدلات في شهر تموز اذ بلغت (٨،٦) م٢/ثا ، اما اخفض معدل شهري فقد بلغ (٢،٥) م٢/ ثا وقد سجل في شهر تشرين الثاني .

٥- اما في فصلي الربيع والخريف فتتراوح سرع الرياح بين (٣،٣-٥،٥) م٢/ ثا وتتميز هذه السرع بالاعتدال .

٢-المعدل السنوي لسرع الرياح :

من خلال التعرف على المعدلات السنوية لسرع الرياح نستطيع معرفة مقدار الطاقة الكامنة في هذه الرياح ، ومن ملاحظة الجدول نفسه يتبين :

١- هناك تباين بسيط جداً في المعدلات السنوية لسرع الرياح في محطات المنطقة الوسطى والجنوبية اذ انه لا توجد فوارق كبيرة فيما بينها .

٢- بلغ اعلى معدل سنوي في محطة السلمان في محافظة المثنى اذ سجلت (٦،٥) م٢ /ثا .

٣- اخفض معدل سنوي في محطة الفجر في محافظة ذي قار اذ بلغت (٣،٧) م٢/ثا .

جدول (١)

معدل سرع الرياح الشهرية والسنوية (م٢/ثا) للمدة ٢٠٠٨-٢٠١٩ في محطات المنطقة الوسطى والجنوبية

الاشهر	المحطات						
	الفجر	الفاو	السلمان	شبكة	الحي	عين التمر	عفك
كانون الثاني	٣،١	٥,٥	٥,٦	٥,١	٤,٥	٤,٨	٣,٦
شباط	٣,٤	٥,٨	٦	٤,٥	٦	٤	٣,٨
اذار	٣,٤	٥,٥	٦,٧	٥,٥	٥,٥	٤,٢	٤
نيسان	٣,٣	٦	٧,١	٥,٥	٤,٩	٣,٦	٤,٢
ايار	٣,٨	٥,٦	٧,٥	٥,٨	٥,٣	٤,٧	٤,٧
حزيران	٥,٥	٧,٧	٨	٦,٧	٨	٦	٤,٧
تموز	٥,٦	٦,٦	٨,٦	٧,٥	٦,٧	٦,٤	٦,٢
اب	٤,٧	٥,٦	٦,٩	٦,٤	٥,٦	٤,٩	٥,٦
ايلول	٣,٨	٤,٩	٥,٦	٤,٩	٥,٥	٣,٨	٤,٤
تشرين الاول	٢,٩	٤,٥	٥,٥	٥,١	٤,٥	٢,٩	٣,٤
تشرين الثاني	٢,٥	٤,٥	٥,١	٤,٥	٢,٧	٢,٧	٣,٣
كانون الاول	٢,٥	٤,٧	٥,٥	٤,٩	٣,٨	٣,١	٣,٣
المعدل السنوي	٣,٧	٥,٥	٦,٥	٥	٤,٨	٤,١	٤,٢

المصدر :وزارة الزراعة ، شبكة الارصاد الجوية الزراعية العراقية ، بيانات غير منشورة .

ثالثاً/ التطبيق العملي لمعرفة الطاقة المتوافرة في الرياح :

ان حساب كمية الطاقة التي يمكن الحصول عليها من الهواء ليس بالامر السهل ، وتعتمد كمية الطاقة الهوائية على عدة عوامل منها مساحة عجلة الطاحونة الهوائية وسرعة الهواء . [٦] ويعتمد تقدير الطاقة الحركية الكامنة في الرياح في اية منطقة على سرعات الرياح وكثافتها ومساحة المنطقة التي تهب عليها . [٧]

عادة ما نفترض ان يكون مساحة دوار الطاحونة متراً مربعاً وذلك من اجل معرفة كمية الطاقة بالمتر المربع الواحد ويكون بالإمكان حساب اجمالي الطاقة في المنطقة وذلك بضرب كثافة طاقة الرياح بالمتر المربع في اجمالي مساحة المنطقة المدروسة بالمتر المربع ايضاً ، ونفترض ايضاً انها تعمل بكفاءة تامة ومن خلال تطبيق المعادلة[٨] ادناه نستطيع معرفة كمية الطاقة المتولدة في المتر المربع الواحد كما اسلفنا :

$$P= 0.5\ ADV^3$$

حيث ان :

P= طاقة الرياح المتوافرة (واط)

A = المساحة (م^2)

D=* (كيلو غرام /م^3)

سرعة الرياح م/ثا = V

ان الطلب العالمي على الكهرباء المتوقع هو عند نمو سنوي متوسط قدره ٣% حتى عام ٢٠٢٠ [٩] وهذا يعني ان مفتاح نجاح تطور طاقة الرياح يعتمد على امكانية خفض سعر وحدة طاقة الرياح (K.W/H) عن طريق استخدام التقنية الحديثة وتخفيض تكاليف الانشاء .وقد وجد العلماء ان مقدار طاقة الرياح يزداد بمقدار مرتين اذا تضاعفت المساحة ويزداد ٨ مرات اذا تضاعفت سرعة الرياح . ومن تطبيق المعادلة السابقة على سرع الرياح في المحطات المناخية في منطقة الدراسة وتتضح منها تقسيم المنطقة الى عدة مناطق بموجب الاساس اعلاه .

١- المعدل السنوي لكثافة طاقة الرياح :

من خلال ملاحظة الجدول (٢) يتبين الاتي :

أ- منطقة ذات رياح عاصفة ١٩٠ واط /م^{٢} /ثا فأكثر متمثلة بمحطة السلمان بمحافظة المثنى اذ بلغ معدلها السنوي ١٩٢،٩٤ واط/ م^{٢} / ثا .

ب-منطقة ذات طاقة رياح عالية هوجاء تتراوح بين ١١٠-١٢٠ واط /م٢ /ثا متمثلة بمحطات الفاو في محافظة البصرة وشبكة في محافظة النجف اذ بلغت(١٢٠،٥٤، ١١١،٢٧) واط/ م٢ /ثا على التوالي ، ويلاحظ ان توزيعها غير منتظم اذ تقع محطة الفاو اقصى جنوب العراق ومحطتي شبكة في وسط المنطقة .

ت-منطقة ذات طاقة رياح عالية تتراوح بين ٥٠-١٠٠ واط/ م٢ /ثا وتتمثل بمحطات الحي في محافظة واسط وعين التمر في محافظة كربلاء وعفك في محافظة القادسية اذ سجلت ١٠٢،٤١، ٥٩،٥٦ ، ٥٥،٢٠ واط/ م٢ /ثا على التوالي .

ث-منطقة ذات رياح معتدلة تتراوح بين ١٠- ٢٠ واط/م٢/ثا متمثلة بمحطة الفجر في ذي قار اذ سجلت (٣٩،٧٧) واط/م٢/ثا .

ج-تبلغ اعلى طاقة رياح متوافرة في محطة السلمان واخفض طاقة رياح في محطة الفجر كما اسلفنا في اعلاه .

ح-يتراوح المعدل السنوي بين ٣٩ – ١٩٥ واط/ م٢ /ثا .

٢-المعدل الشهري لكثافة طاقة الرياح :

من ملاحظة الخريطة (٢) و الجدول (٢) يتبين الاتي :

أ- التشابه الواضح بين سرع الرياح والطاقة المتوافرة فيه من حيث التذبذب صعوداً ونزولاً كما اسلفنا وكذلك ارتفاعها في فصل الصيف وانخفاضها في فصل الشتاء .

ب-بلغ اعلى معدل كثافة طاقة في شهر تموز في محطة السلمان في محافظة المثنى اذ بلغ (٦٣،٦) واط م٢ /ثا وذلك لنشاط حركة الهواء في هذا الشهر ، تليها محطة الحي اذ سجلت (٥٢،١) واط م٢ /ثا في شهر حزيران.

ت-سجل اخفض معدل كثافة طاقة رياح في شهر تشرين الثاني اذ بلغ (١،٧) واط م٢ /ثا في محطة الفجر في محافظة ذي قار تليها محطتي الحي وعين التمر بطاقة بلغت (٢) واط م٢ /ثا لكل منهما على التوالي .

جدول (٢)

معدل كثافة طاقة الرياح (واط / م٢/ ثا) للمدة ٢٠٠٨-٢٠١٩ في المنطقة الوسطى والجنوبية في العراق

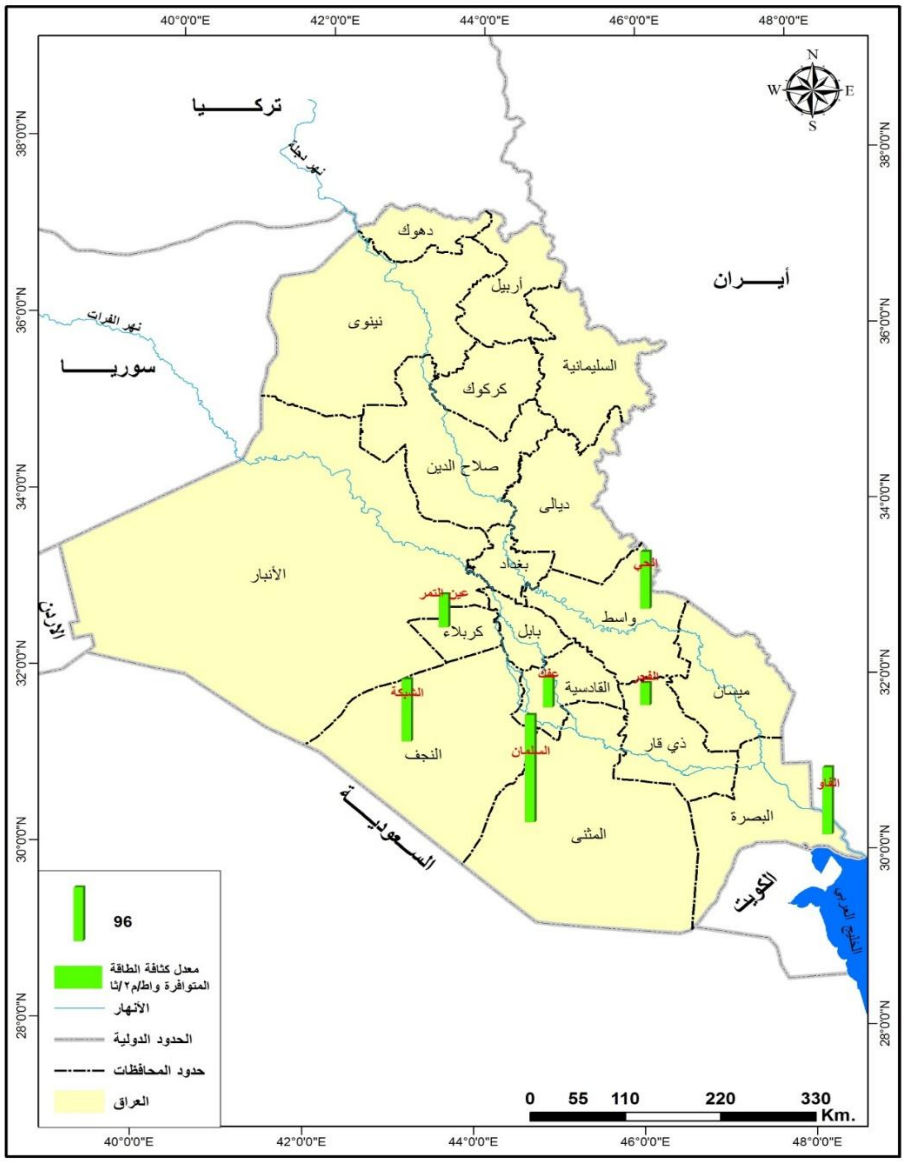
الاشهر	المحطات						
	الفجر	الفاو	السلمان	شبكة	الحي	عين التمر	عفك
كانون الثاني	١٩،٢١	١٠٧،٣٠	١١٣،٢٧	٨٥،٥٥	٥٨،٧٧	٧١،٣٣	٣٠،٠٩
شباط	٢٥،٣٥	١٢٥،٨٤	١٣٩،٣٢	٥٨،٧٧	١٣٩،٣٢	٤١،٢٨	١٥،٧٣
اذار	٢٥،٣٥	١٠٧،٣٠	١٩٣،٩٩	٦٦،٩٦	١٠٧،٣٠	٤٧،٧٨	٤١،٢٨
نيسان	٢٣،١٧	١٣٩،٣٢	٢٣٠،٨٥	٦٦،٩٦	٧٥،٨٨	٣٠،٠٩	٤٧،٧٨
ايار	٣٥،٣٩	١١٣،٢٧	٢٧٢،١٠	١٢٥،٨٤	٩٦،٠٢	٦٦،٩٦	٦٦،٩٦
حزيران	١٠٧،٣٠	٢٩٤،٤٦	٣٣٠،٢٤	١٩٣،٩٩	٣٣٠،٢٤	١٣٩،٣٢	٦٦،٩٦
تموز	١١٣،٢٧	١٨٥،٤٣	٤١٠،٢٥	٢٧٢،١٠	١٩٣،٩٩	١٦٩،٠٨	١٥٣،٧٢
اب	٦٦،٩٦	١١٣،٢٧	٢١١،٨٨	١٦٩،٠٨	١١٣،٢٧	٧٥،٨٨	١١٣،٢٧
ايلول	٢٥،٣٩	٧٥،٨٨	١١٣،٢٧	٧٥،٨٨	١٠٧،٣٠	٢٥،٣٩	٥٤،٩٤
تشرين الاول	١٥،٧٣	٥٨،٧٧	١٠٧،٣٠	٨٥،٥٥	٥٨،٧٧	١٥،٧٣	٢٥،٣٥
تشرين	١٠،٠٧	٥٨،٧٧	٨٥،٥٥	٥٨،٧٧	١٢،٦٩	١٢،٦٩	٢٣،١٧

الثاني							
كانون الاول	١٠،٠٧	٦٦،٩٦	١٠٧،٣٠	٧٥،٨٨	٢٥،٣٩	١٩،٢١	٢٣،١٧
المعدل السنوي	٣٩،٧٧	١٢٠،٥٤	١٩٢،٩٤	١١١،٢٧	١٠٢،٤١	٥٩،٥٦	٥٥،٢٠

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١) .

خريطة (٢)

معدل كثافة طاقة الرياح واط/م٢/ثا لمحطات منطقة الدراسة لعام ٢٠٢٠ م



المصدر: وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة ، شعبة انتاج الخـــرائط ، خريطة العراق الادارية بمقياس ١/١٠٠٠٠٠٠ لعام ٢٠١٧ م.

٣-المعدل الفصلي لكثافة طاقة الرياح :

من خلال ملاحظة المعدلات الفصلية لكثافة طاقة الرياح نلاحظ ان هناك تذبذب بكميات طاقة الرياح ناتج من تذبذب سرع الرياح فيها . من ملاحظة الجدول (٢) يتبين ان اعلى معدل لطاقة الرياح سجل في فصل الصيف في محطة السلمان في تموز اذ بلغ (٤١٠،٢٥) واط م٢ /ثا وذلك لتطابق نشاط سرعة الرياح في هذا الفصل مع ما يتوافر من طاقة فيها ، اما اخفض معدل فصلي صيفاً كان في محطة الفجرفي شهر اب اذ سجلت (٦٦،٩٦) واط م٢ /ثا وفي شهر تموز في محطة عفك في الديوانية اذ سجلت المعدل نفسه.

ومن ملاحظة الجدول نفسه يوضح المعدل الفصلي في فصل الشتاء اذ ان سرع الرياح فيه تكون ضعيفة مما يؤدي الى انخفاض كمية الطاقة المتوافرة اذ بلغت اعلى كمية مسجلة في محطة السلمان في محافظة المثنى في شهر كانون الثاني(١١٣،٢٧) واط م٢ /ثا ، اما اخفض كمية فكانت في محطة الفجر ايضاً (١٠،٠٧) واط م٢ /ثا في شهر كانون الاول .

اما في فصلي الربيع والخريف فأن محطة السلمان جاءت اولاً بكميات طاقة بلغت (٢٧٢،١٠ ، ١١٣،٢٧) واط م٢ /ثا على التوالي ، وسجلت اخفض كمية طاقة في محطة الفجر اذ بلغت (٢٣،١٧ ، ١٥،٧٣) واط م٢ /ثا على التوالي ايضاً .اذ يمتاز هذين الفصلين بالاعتدال سواء بسرع الرياح او بكميات الطاقة .

يلاحظ مما سبق ان كميات الطاقة المتوافرة في الرياح تكون بأعلى كمياتها في فصل الصيف وذلك بسبب تأثيرات قوة الاشعاع الشمسي الساقط اذ ان حركة الرياح تتأثر بالعلاقة بين الشمس والغلاف الهوائي المحيط بالارض ، وعندما تسقط اشعة الشمس فأنها تقوم بتسخين الهواء ويزداد حجمه وتقل كثافته وبالتالي يقل وزن عمود الهواء على وحدة المساحة ويقل الضغط الجوي والعكس صحيح . والذي

يسبب اختلاف في الضغط الجوي لذلك يتحرك من منطقة الضغط المرتفع نحو المنخفض وان الفرق بين الضغط لمنطقة واخرى هو في الواقع نظام تخزين الطاقة ونقوم بتركيب دوارات الرياح للاستفادة من مخزون الطاقة في طريق مسار الرياح للاستفادة من مخزون الطاقة فيه .

رابعاً/ اتجاه الرياح وعلاقته بإنتاج الطاقة :

يكتسب اتجاه الرياح اهمية كبيرة في اختيار نوع وتوجيه دوارات الرياح ، فالرياح التي تهب بنفس الاتجاه خلال السنة ويعتمد على اقامة دوارات المراوح الافقية ، اما اذا تنوعت اتجاهاتها فيصار الى المراوح العمودية وكذلك يحدد اتجاه الرياح اعداد المراوح المستخدمة لاستغلال الطاقة في المنطقة المعنية .

ان الرياح السائدة التي تهب على العراق خلال اشهر السنة هي الرياح الشمالية الغربية اذ تبلغ نسبة هبوبها ٧٥% من مجموع اتجاه انواع الرياح الاخرى التي تهب نحو العراق .[١٠] ومثلما يوجد في اماكن سقوط الامطار مناطق ظل المطر فأن الرياح تشترك بنفس الخاصية معها اذ ان الاجزاء المواجهة للرياح تستلم كميات كبيرة من الرياح وتسمى مصد الرياح ، اما المنطقة الخلفية (ظل الرياح) فتمتد لمسافة ٦-١٨ اضعاف قطر دوار الرياح لذلك تكون الطاقة الناتجة في ظل الرياح غير فعالة ولا يعتمد عليها لذلك لابد من ايجاد طريقة مناسبة لاقامة دوارات الرياح نتجنب بها منطقة ظل الرياح ، فيعتمد طريقة المثلث المتساوي الساقين في حالة كون الرياح تهب باتجاهات مختلفة وتكون المراوح على راس كل زاوية بالمثلث وبنفس المسافة المشار اليها اعلاه فمثلاً اذا كانت الرياح بأتجاه واحد طوال العام فيكون نصب هذه المراوح بشكل خطوط مستقيمة وتكون واحدة بجنب الاخرى بنفس المسافة .

ونتيجة لاتجاهات الرياح السائدة في العراق اذ انهـــا ٧٥% شـــمالية غربيـــة

ت	المحطات

والباقي جنوبية شرقية لذلك يعتمد المثلث المتساوي الساقين لانه الامثل لاســـتغلال الطاقة في المنطقة .

خامساً/ تطبيق مقياس بوفورت لسرعة الرياح :

في اوائل القرن التاسع عشر عام ١٨٠٥م وضع فرنسيس بوفورت امير البحـــر البريطاني مقياس لقوة الرياح السطحية وصنفها بحسب مقادير ســـرعتها وبحســـب تأثيراتها على اشرعة السفن وتحركات الماء . وقد وسع المقياس فيما بعد واضيف الى معيار قوة الرياح تأثيرها على بعض ظاهرات اليابس .[١١]وقد استند التصنيف المتبع الان الى ١٢ صنفاً يبدأ بسكون الهواء وينتهي بإعصار الهركين المدمر .

جدول (٣)

تحويل معدلات سرع الرياح الشهرية والسنوية الى(كم/ساعة) في المنطقة الوسطى والجنوبية في العراق للمدة ٢٠٠٨-٢٠١٩

	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب
الفجر	٣،١	٣،٤	٣،٤	٣،٣	٣،٨	٥،٥	٥،٦	٤،٧
	١١،١٦	١٢،٢٤	١٢،٢٤	١١،٨٨	١٣،٦٨	١٩،٨	٢٠،١٦	١٦،٩٢
الضحى	٥،٥	٥،٨	٥،٥	٦	٥،٦	٧،٧	٦،٦	٥،٦
	١٩،٨	٢٠،٨٨	١٩،٨	٢١،٦	٢٠،١٦	٢٧،٧٢	٢٣،٧٦	٢٠،١٦
الظهر	٥،٦	٦	٦،٧	٧،١	٧،٥	٨	٨،٦	٦،٩
	٢٠،١٦	٢١،٦	٢٤،١٢	٢٥،٥٦	٢٧	٢٨،٨	٣٠،٩٦	٢٤،٨٤
العصر	٥،١	٤،٥	٥،٥	٥،٥	٥،٨	٦،٧	٧،٥	٦،٤
	١٨،٣٦	١٦،٢	١٩،٨	١٩،٨	٢٠،٨٨	٢٤،١٢	٢٧	٢٣،٠٤
المغرب	٤،٥	٦	٥،٥	٤،٩	٥،٣	٨	٦،٧	٥،٦
	١٦،٢	٢١،٦	١٩،٨	١٧،٦٤	١٩،٠٨	٢٨،٨	٢٤،١٢	٢٠،١٦
العشاء	٤،٨	٤	٤،٢	٣،٦	٤،٧	٦	٦،٤	٤،٩
	١٧،٢٨	١٤،٤	١٥،١٢	١٢،٩٦	١٦،٩٢	٢١،٦	٢٣،٠٤	١٧،٦٤
الفجر	٣،٦	٣،٨	٤	٤،٢	٤،٧	٤،٧	٦،٢	٥،٦
	١٢،٩٦	١٣،٦٨	١٤،٤	١٥،١٢	١٦،٩٢	١٦،٩٢	٢٣،٣٢	٢٠،١٦

المعدل السنوي	٣،٧	١٣،٣٢	١٨،٩	٦٨،٠٤	٦،٥	٢٣،٤	٥	١٨	٤،٨	١٧،٢٨	٤،١	١٤،٧٦	١٥،١٢
كانون الاول	٢،٥	٩	٤،٧	١٦،٩٢	٥،٥	١٩،٨	٤،٩	١٧،٦٤	٣،٨	١٣،٦٨	٣،١	١١،١٦	١١،٨٨
تشرين الثاني	٢،٥	٩	٤،٥	١٦،٢	٥،١	١٨،٣٦	٤،٥	١٦،٢	٢،٧	٩،٧٢	٢،٧	٩،٧٢	١١،٨٨
تشرين الاول	٢،٩	١٠،٤٤	٤،٥	١٦،٢	٥،٥	١٩،٨	٥،١	١٨،٣٦	٤،٥	١٦،٢	٢،٩	١٠،٤٤	١٢،٢٤
ايلول	٣،٨	١٣،٦٨	٤،٩	١٧،٦٤	٥،٦	٢٠،١٦	٤،٩	١٧،٦٤	٥،٥	١٩،٨	٣،٨	١٣،٦٨	١٥،٨٤

المصـــدر : مـــن عمـــل الباحـــث اعتمـــاداً علـــى برنـــامج unit converter الاصدار 1.0.3.1 .

وبعد تحويل معاملات سرع الرياح في منطقة الدراسة فـــي الجـــدول (٣) وتطبيقاً مع مقياس بوفورت يتبين الحقائق الاتية :

١- عدم توافر سكون الهواء والهواء الخفيف في منطقة الدراسة اذ ان سرع الريـــاح فيها اعلى مما ورد من سرع في الجدول والتي تتراوح بين ٠-١ للسكون و ١-٥ للهواء الخفيف .

٢- تبدأ معدلات سرع الرياح في منطقة الدراسة من (٧،٣٨) كم / ساعة في منطقة الفجر في ذي قار وتنتهي بمعدل (١٢،٨٧) كم/ساعة في منطقة الســـلمان فـــي محافظة المثنى وهذا يتطابق مع الصنفين الثالث والرابع من مقياس بوفورت اذ

تقع محطات الفجر (٧،٣٨) كم/ساعة وعين التمر (٨،٢٨) كم /ساعة وعفك (٨،٤٣) كم /ساعة والحي (١٠،٤١) كم/ ساعة وشبكة (١٠،٩٨) كم/ساعة والفاو (١١،٠٤) كم /ساعة ضمن تصنيف النسيم الطفيف والذي يعمل على تحريك اوراق الاشجار ويحرك دوارة الرياح .

سادساً/ اجمالي الطاقة المتوافرة في منطقة الدراسة :

بعد دراسة كل ما يتعلق بسرع الرياح واتجاهها وقيمتها وبيان مقدار الطاقة المتوافرة فيها من الرياح نصل اخيراً الى اجمالي ما يمكن ان تحققه المنطقة من الطاقة بعد الاستغلال الامثل للرياح .وعلمنا ان معرفة كمية الطاقة المتوافرة في المنطقة تحسب عن طريق معرفة الطاقة المتوافرة بالمتر المربع الواحد ونضربه بمساحة المنطقة بالمتر المربع ، اذ يتبين من الخريطة (٣) و الجدول (٤) ان مساحات المناطق الداخلة في الدراسة تتباين فيما بينها وهذا التباين ادى الى تباين مقدار الطاقة الناتجة منها في المتر المربع بالثانية . وعموماً بلغ اجمالي الطاقة في منطقة الدراسة (٥٢٤٤٥٨٢٠١٥٠) واط /م٢/ ثا وهو ما يعادل (٥٢٤٤٥،٨٢) ميكا واط والذي يستطيع سد مقدار كبير من العجز الحاصل بتجهيز الطاقة الكهربائية في المنطقة .

مما تقدم يتضح ان الموقع الامثل لاستغلال طاقة الرياح يقع في محافظات المثنى والنجف وتأتي بعدها منطقة الحي في واسط وعين التمر في كربلاء .

جدول (٤)

اجمالي الطاقة المتوافرة في محطات منطقة الدراسة للمدة ٢٠٠٨-٢٠١٩

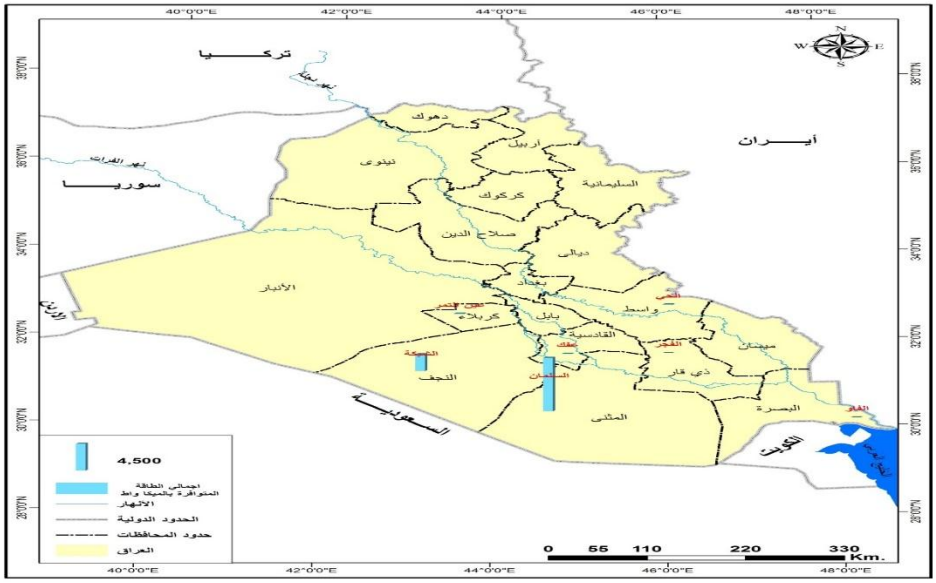
المحافظة/المنطقة	المساحة م٢	معدل كثافة الطاقة المتوافرة واط/م٢/ثا	اجمالي الطاقة المتوافرة بالواط	اجمالي الطاقة المتوافرة بالميكا واط

ذي قار / الفجر	٤٣٣٠٠٠	٣٩،٧٧	١٧١٠١١٠	١،٧١٠١
البصرة/الفاو	٩٨٠٠٠	١٢٠،٥٤	١١٨١٢٩٢٠	١١،٨١٢٩
المثنى/السلمان	٤٦٩٢٨٠٠٠	١٩٢،٩٤	٩٠٥٤٢٨٨٣٢٠	٩٠٥٤،٢٩
النجف/شبكة	٢٥٤٠٠٠٠٠	١١١،٢٧	٢٨٢٦٢٥٨٠٠٠	٢٨٢٦،٢٦
واسط/الحي	٩١٤٠٠٠	١٠٢،٤١	٩٣٦٠٢٧٤٠	٩٣،٦٠٢٧
كربلاء/عين التمر	١٩٥٦٠٠٠	٥٩،٥٦	١١٦٤٩٩٣٦٠	١١٦،٥
القادسية/عفك	١٢٠٦٠٠٠	٥٥،٢٠	٦٦٥٧١٢٠٠	٦٦،٥٧١٢
المجموع	٧٦٩٣٥٠٠٠	٦٨١,٦٩	٥٢٤٤٥٨٢٠١٥٠	٥٢٤٤٥،٨٢

المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على الجداول السابقة .

خريطة (٣)

اجمالي الطاقة المتوافرة في محطات منطقة الدراسة للمدة ٢٠٠٨-٢٠١٩ ميكا واط



المصدر : وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة ، شعبة انتاج الخـــرائط ، خريطة العراق الادارية ١/١٠٠٠٠٠٠ لعام ٢٠١٧ م .

الهوامش

(١) سعود يوسف عياش ، تكنلوجيا الطاقة البديلة ، سلسلة عالم المعرفة ، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، الكويت ، ١٩٨١ ،ص٣٦ .

(٢)مثنى فاضل علي ، جغرافية الطاقة اسس ومشكلات ، مؤسسة دار الصادق الثقافية ، الطبعة الاولى ، بابل ، ٢٠١٧ ، ص١٠٣ .

(٣) سعود يوسف عياش ، تكنلوجيا الطاقة البديلة ، مصدر سابق ، ص ٣٩ .

(٤) فريد سليم ابو حامد ، طاقة الرياح العنفات الريحية ، المركز العربي للتعريب والترجمة والتأليف والنشر ، دمشق ، ٢٠١٧ ، ص٥.

(٥) عبد العزيز محمد حبيب ، طاقة الرياح في العراق (دراسة في جغرافية الطاقة) ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد ٤٢ ، كانون الاول ١٩٩٩ ، ص ٢٩ .

(٦) سعود يوسف عياش ، تكنلوجيا الطاقة البديلة ، مصدر سابق ، ص ٤٢ .

(٧) عبد العزيز محمد حبيب ، طاقة الرياح في العراق ، مصدر سابق ، ص ٢٥.

(٨) جون ووكر ونيكولاس جنكن ، ترجمة وداد ابو القاسم الاسطة ، تقنية طاقة الرياح ، الهيئة القومية للبحث العلمي ، دار الكتب الوطنية ، ليبيا ، الطبعة الاولى ، ٢٠٠٣ ، ص٣٣.

- تبلغ كثافة الهواء القياسية عند مستوى سطح البحر ١,٢٩ كغم / م ٣

المصدر :عادل سعيد الراوي وزميله ، المناخ التطبيقي ، بغداد ، ١٩٩٠ ، ص ٢٩٦ .

(٩) فريد سليم ابو حامد ، طاقة الرياح ، مصدر سابق ، ص ٩ .

(١٠) خطاب صكار العاني وزميله ، جغرافية العراق ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الطبعة الاولى ، بغداد ، ١٩٧٩ ، ص ٤٦.

(١١) ابراهيم ابراهيم شريف ، جغرافية الطقس ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، الكتاب الاول ،بغداد ، ١٩٩١ ، ص١٨١.

المصادر :

١- ابو حامد ، فريد سليم ، طاقة الرياح العنفات الريحيـــة ، المركـــز العربـــي للتعريـــب والترجمة والتأليف والنشر ، دمشق ، ٢٠١٧ .
٢- جنكن ، نيكولاس، جون ووكر ، ترجمة وداد ابو قاسم الاسطة ، تقنية طاقة الريـــاح ، الهيئة القومية للبحث العلمي ، دار الكتب الوطنية ، ليبيا ، الطبعة الاولى ، ٢٠٠٣ .
٣- حبيب، عبد العزيز محمد ، طاقة الرياح في العراق (دراسة في جغرافيـــة الطاقـــة) ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد ٤٢ ، ١٩٩٩ .
٤- العاني ، خطاب صكار، وزميله، جغرافية العراق ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الطبعة الاولى ، بغداد ، ١٩٧٩ .
٥- علي ، مثنى فاضل ، جغرافية الطاقة اسس ومشكلات ، مؤسسة دار الصادق الثقافية ، الطبعة الاولى ، بابل ، ٢٠١٧ .
٦- عياش ، سعود يوسف ، تكنلوجيا الطاقة البديلة ، سلسة عالم المعرفة ، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب ، الكويت ، ١٩٨١ .
٧- الراوي ، عادل سعيد ، وزميله ، المناخ التطبيقي ، بغداد ، ١٩٩٠.
٨- شريف ، ابراهيم ابراهيم ، جغرافية الطقس ، دار الحكمة للطباعة والنشـــر ، الكتـــاب الاول ، بغداد ، ١٩٩١ .
٩- وزارة الزراعة ، شبكة الارصاد الجوية الزراعية العراقية ، بيانات غير منشورة .
١٠-وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة ، شعبة انتاج الخرائط ، خريطة العـــراق الادارية ١/١٠٠٠٠٠٠، ٢٠١٧ .
١١-الدراسة الميدانية .

References:

-Abu Hamed, Farid Selim, Wind Energy, Wind Turbines, Arab Center for Arabization, Translation, Authorship and Publishing, Damascus, 2017.

-Jenkin, Nicholas, John Walker, translated by Widad Abu Qassem Al-Osta, Wind Energy Technology, National Authority for Scientific Research, National Book House, Libya, first edition, 2003.

-Habib, Abdul Aziz Muhammad, Wind Energy in Iraq (A Study in the Geography of Energy), Journal of the Iraqi Geographical Society, No. 42, 1999.

-Al-Ani, Khattab Sakkar, and his colleague, The Geography of Iraq, Dar Al-Kutub for Printing and Publishing, first edition, Baghdad, 1979.

-Ali, Muthanna Fadel, Geography of Energy, Foundations and Problems, Dar Al-Sadiq Cultural Foundation, first edition, Babylon, 2017.

-Ayyash, Saud Youssef, Alternative Energy Technology, World of Knowledge Series, National Council for Culture, Arts and Letters, Kuwait, 1981.

-Al-Rawi, Adel Saeed, and his colleague, Applied Climate, Baghdad, 1990.

-Sharif, Ibrahim Ibrahim, Geography of Weather, Dar Al-Hikma for Printing and Publishing, Book One, Baghdad, 1991.

-Ministry of Agriculture, Iraqi Agricultural Meteorological Network, unpublished data.

-Ministry of Water Resources, General Authority for Survey, Map Production Division, Iraq Administrative Map 1/1000000, 2017.

-The field study.