إمكانية استغلال طاقة الرياح في قضاء الناصرية
(دراسة في جغرافية الطاقة)

م.م علي مجيد ياسين ال بوعلي

المستخلص

العلاقة بين استهلاك الطاقة وتلوث البيئة باتت واضحة من جراء تفاقم النتائج السلبية الواسعة مثل التغير المناخي الذي تضمن ارتفاع درجات حرارة الكرة الارضية ونسبة الرطوبة في الجو وانتشار الفيضانات والاعاصير المدمرة الى غير ذلك من التغيرات التي يصعب السيطرة عليها، لذلك يتوجب التحول من استهلاك الوقود الاحفوري (النفط، الغاز الطبيعي، الفحم) الى مصادر الطاقة البديلة او المتجددة مثل (الطاقة الشمسية، طاقة المد والجزر، طاقة الكتلة الحيوية) ومن اكثر مصادر الطاقة البديلة الاقل كلفة والاكثر ملائمة لانتاج الطاقة الكهربائية هي طاقة الرياح، التي لها الاثر الاكبر في انتشار الانسان في المعمورة، وبما ان مدينة الناصرية واحدة من المدائن العراقية التي تشهد نقصاً في كمية الطاقة الكهربائية المنتجة من جهة و توفر سرعة واتجاه للرياح ملائمة لاستغلالها في توليد الطاقة الكهربائية من جهة اخرى، لذلك تضمن البحث منهجية تلائم الموضوع، من خلال الكشف عن اهمية طاقة الرياح وكيفية استغلالها وابرز مميزاتها والعوامل التي تؤثر فيها فضلاً عن تحليل البيانات المناخية المتعلقة بسرعة واتجاه الرياح الساعية (اليومية)، التي يستفاد منها في الكشف عن كمية الطاقة الكهربائية المنتجة من الرياح مقاسةً (واط/ متر مربع)، من خلال استخدام المعادلة الرياضية بالعلاقة مع سرعة الرياح وكثافتها، والتوصل الى امكانية توفر الحد الادنى لاستغلال طاقة الرياح والذي يقدر (٣.٦كم/ ساعة)، وكذلك حساب طاقة الرياح لكل اتجاه وبيان الاتجاه الاكثر كمية في انتاج الطاقة الكهربائية، ومن ثم التوصل الى الموقع المفضل لانشاء الطواحين الهوائية في منقطة الدراسة

Abstract

The relationship between the energy consumption and the environment pollution has become clearer because of exacerbation negative results like climate change which includes increase in heat degree of globe atmosphere; increase the percentage of humidity in the weather, spread the destructive tornados and floods and the other changes that are hard to be controllable. So, it has become a must to transform from consuming fossil fuel (oil, natural gas, coal) into a substitute energy source or renewal energy source (solar energy, ebb and flow energy, biomass energy…etc). The most suitable and cost-effective of the clean energy sources that are used in generating the electricity is the wind energy; which has had the greater impact on the human being spread over the land. Nassiriyah city is one of the most Iraqi cities that are suffering electricity shortage from one hand, from another hand, speed and direction of the wind is accommodated to be exploited in generating electricity. For all reasons mentioned above, the research includes a suitable methodology for the subject in hand. This has been achieved through revealing the importance of the wind energy, how to exploit most of its characteristics and factors affecting it, in addition to analyzing the climate data concerning the daily speed and direction of the wind which is to be used in discovering the amount of electric energy produced from the measured wind (watt/cubic meter). This has been done using the mathematical equation relating wind's speed and density (3.6 km/hour). Also, wind energy for each direction and stating the best one of these directions in producing electric energy has been achieved. Then, we reached to our conclusion which is choosing the best position to construct the wind-mill in study area.

المقدمة:

تعود الجهود الانسانية لتسخير الرياح الى اوقات قديمة كما هو الحال في الاشرعة المستخدمة لدفع السفن او المراكب، ولاحقا خدمت طاقة الرياح البشرية من قبل تنشيط طواحين الحبوب ومضخات المياه، وقد ظهرت اتجاهات حديثة في القرن الحالي تهدف الى تطوير استخدام الرياح مصدرا للطاقة الحركية وتوليد الطاقة الكهربائية واسباب هذه عديدة اهمها مايعود الى التلوث البيئي من جراء استخدام مصادر الوقود الاحفوري كالفحم والنفط والغاز الطبيعي من جانب بالاضافة الى التفكير بمصادر طاقة متجددة تحافظ على ديمومة المصادر الغير المتجددة (الوقود الاحفوري)، وبالنظر الى طاقة الرياح كمصدر متجدد يمكن استغلاله في منطقة حينما تتوفر ظروف ملائمة تسمح بالاستثمار في هذا المجال لذلك تهدف الدراسة الى تحليل الامكانيات الريحية المتوفرة في منطقة الدراسة التي تساعد على استثمار الطاقة الريحية بما يحقق جدوى اقتصادية من خلال استحصال البيانات المناخية الساعية المتعلقة بسرعة الرياح واتجاهاتها والعمل على تحليلها من اجل التوصل الى نسب تكرار اتجاهات الرياح وبيان اكثر الاتجاهات تكراراً خلال السنة ومعدل سرعة كل اتجاه واي من الاتجاهات تتوفر فيه اكبر سرعة رياح لبيان كمية الطاقة المنتجة مقاسة ب (كيلو واط/ متر مربع) بالاعتماد على معادلات مناخية تطبيقية، ومن ثم دراسة وتحليل الصورة الفضائية للقسم الجنوبي من العراق عامة ومدينة الناصرية خاصة لتعيين الموضع الملائم لتنصيب التوربينات الريحية بما يتلائم وحاجة المدينة من الطاقة الكهربائية المتجددة، وتكمن اهمية الدراسة في العمل على توفير مصدر طاقة متجدد بالاضافة الى محطات تجهيز القدرة العاملة على الوقود الاحفوري (المحطات الحرارية) ما يؤدي الى التقليل من مخاطر التلوث واستدامة مصادر الوقود الاحفوري (المصادر الناضبة)، لذلك تمثلت مشكلة الدراسة بالسؤال الاتي:

١- ماهي سرعة الرياح الاكثر ملائمة للاستثمار في اتجاهات الرياح السائدة.

٢- هل تتوفر طاقة في الرياح بالعلاقة مع سرعتها تجعل من المشروع مجدي اقتصاديا.

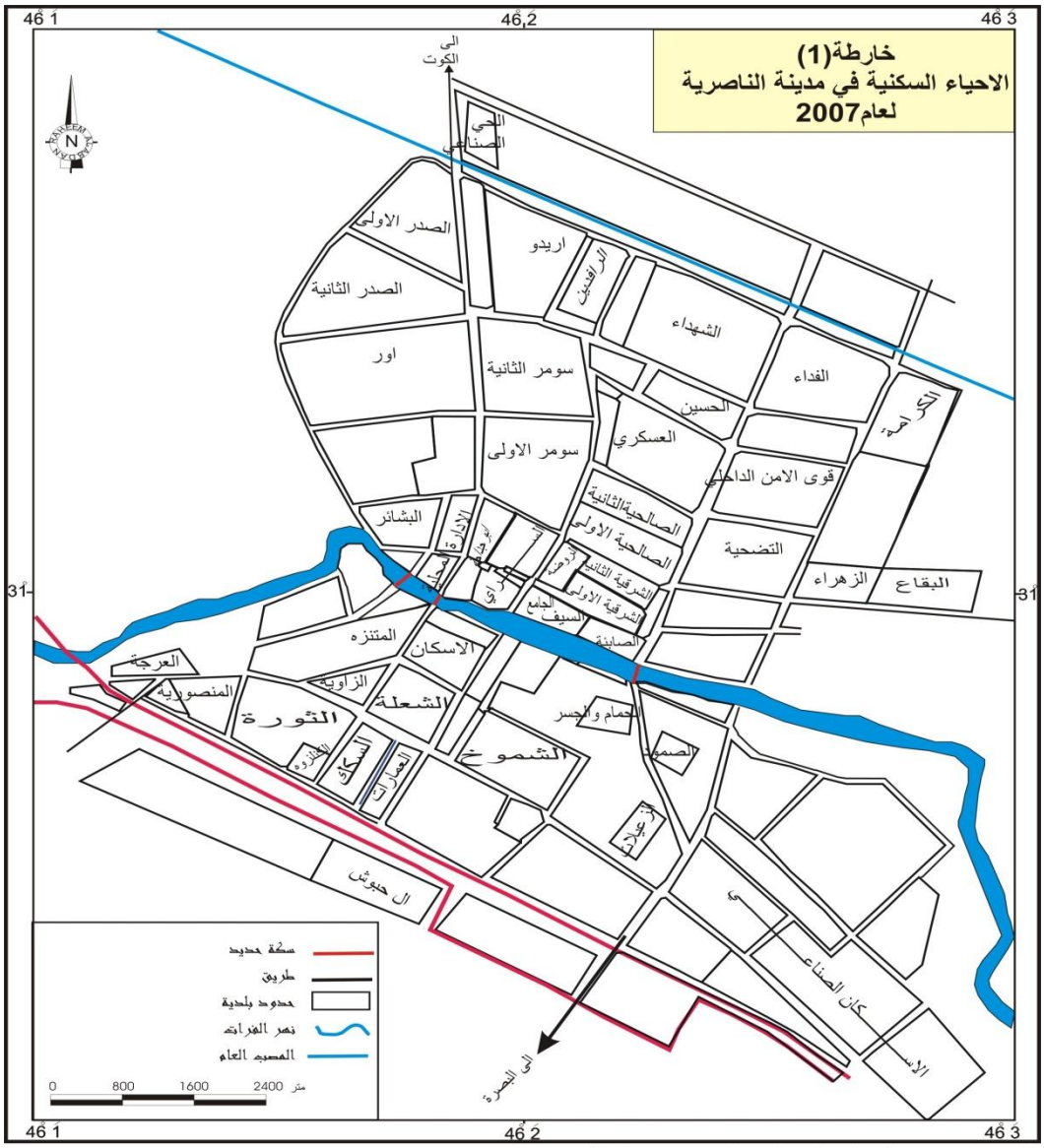
وافترضت الدراسة الاتي:

١- ان توفر الحد الادنى من سرعة الرياح وهو (٣.٦كم/ ساعة) جعل هناك ملائمة للاستمار.

٢- ان سرعةالرياح تصل الى (٥.٥ متر/ ثانية) وفرت مقدار من الطاقة يقدر ب (١٠٧.٢ واط / متر مربع) جعل المشروع مجديا من الناحية الاقتصادية.

منطقة الدراسة (مدينة الناصرية):(الموقع)

يقع قضاء الناصرية في الجزء الجنوبي الغربي من محافظة ذي قار، ومن الخارطة (١) يظهر موقع نواة قضاء الناصرية في الجانب الأيسر من نهر الفرات في موضع منخفض دون مستوى النهر بثلاثة أمتار، أما الجانب الأيمن من المدينة فان ارتفاعه يتراوح ما بين (٣-٦)م فوق مستوى النهر[١]. وهذا الموقع السهلي المنبسط الخالي من التعقد والتضرس له تاثير في اختيار الموقع المناسب لتنصيب محطة انتاج الطاقة من الرياح[٢].



المصدر / مديرية التخطيط العمراني، الناصرية، وعمل الباحث

تطور تقنية طاقة الرياح:

كان للجهود الانسانية في تسخير الرياح للطاقة يعود الى استخدامه للاشرعة المستعملة لدفع السفن والمراكب وتنشيط طواحين الحبوب ومضخات الماء والتصميم الموثق لطاحونه الرياح يعود الى ٢٠٠ سنة قبل الميلاد حيث كان الفرس يطحنون الحبوب اثناء هذه الفترة، وقد ادخل الهولنديون بعض التعديلات على النموذج الفارسي لتحسين الكفاءة لتتعدى عملية طحن الحبوب الى طواحين ريح تستخدم لتصريف المياه في الاراضي الهولندية ثم وصلت التقنية الى امريكا بحدود عام ١٧٠٠ م من خلال المستوطنين الهولنديين، وقد بدأ عصر مولدات الريح الكهربائية قرابة العام ١٩٠٠ م في الولايات المتحدة الاميركية حيث مدينة اوهايو بتصميم هندسي مطور بصندوق تروس وهذا النظام استمر في العمر قرابة العشرون عام بقدرة ١٢ كيلو واط ، وبعد عام ١٩٧٣ تفاقمت مشكلة الازمة النفطية مما ادى الى الاهتمام بالطاقة الريحية وتطويرها من قبل وكالة الفضاء الامريكية (ناسا)[٣].

ان تنامي الطلب على الطاقة المتجددة مكن الدول من صياغة سيناريو الطاقة المستقبلي، على سبيل المثال تهدف دول الاتحاد الاوربي الى تلبية ٢٢% من حاجتها الى الطاقة المتجددة بحلول عام ٢٠١٠م، وقد ازدادت القدرة الكهربائية من الطاقة الريحية الى ٣٩٤٣٤ ميكا واط في عام ٢٠٠٤م واكثر من ٧٣% من التجهيزات العالمية في اوربا وفي مقدمتها المانيا الرائدة في مجال طاقة الرياح ويصل مجمل انتاج الطاقة الى ١.٢ مليون ميكا واط بحلول عام ٢٠٢٠م[٤].

تصنيف توربينات الرياح:

منذ إستهلال تقنية طاقة الرياح،صمّمت وطورت عدة اشكال في مختلف انحاء العالم، البعض من هذه التصاميم ابداعية لم تقبل للاستخدام التجاري، وعلى العموم تصنف مكائن طاقة الرياح الى صنفين هما مكائن المحور العمودي ومكائن المحور الافقي، اعتمادا على محور الدوران.

١- توربينات الرياح افقية المحور:

هو النوع الاكثر شيوعا في الاستعمال يوضع بشكل موازي تقريبا الى منطقة هبوب الرياح وله عدة مميزات جعلت منه الاشهر تجاريا ومنها توليد الطاقة بسرعة رياح بسيطة قد تصل الى ٣ م/ثا وهو الحد الادنى المسموح به الذي يجب توفره في سرعة الرياح لمطقة معينة، كذلك يمتاز بسهولة الدوران، ويظهر هذا النوع بثلاث شفرات ويوضع المولد وصندوق التروس في اعلى البرج وهذا مايجعل عملية التصميم معقدة نوعا ما ومزود بذيل لتوجيه التروبين نحو اتجاه هبوب الرياح وتوضع هذه الابراج ضمن منطقة محددة تدعى مزرعة الرياح التي بالعادة توضع جملة من المعايير لاختيار موقعها المفضل .

٢- توربينات الرياح عمودية المحور:

يكون محور الدوران في هذا النوع عمودي على الارض وعمودي تقريبا على اتجاه الرياح و يمتاز بامكانية استلام الرياح من اي اتجاه، ويوضع المولد وصندوق التروس في المستوى الاسفل من البرج مايجعل من هذا النظام ذو مرونة اسهل في التعامل مع عمليات الادامة والصيانة، الا ان شكل الشفرات العمودي يؤدي الى ان تعبر مناطق ميته ايروديناميكيا التي بدورها تؤدي الى تخفيض كفاءة النظام، بالاضافة الى تأثرها بسرع الرياح العالية بشكل خطير قد يسبب فشل النظام ان لم يسيطر عليه بشكل صحيح(٥).

خصائص الرياح في منطقة الدراسة:

الرياح هواء متحرك قد يهب ببطء شديد حتى يصعب الشعور بها وقد تهب بسرعات متفاوتة يمكن ان تزيد عن(٣٠٠كم/ساعة) كما في الاعاصير العنيفة والمدمرة، و تتأثر حركة الرياح وسرعتها بعدة عوامل من اهمها الاختلاف في توزيع الضغط الجوي في منطقة الدراسة، من مناطق الضغط المرتفع ذات الهواء البارد الى مناطق الضغط المنخفض ذات الهواء الساخن(٦).

ان منطقة الدراسة من الناحية المناخية جزءاً من المناطق شبه المدارية ، الامر الذي ادى الى تركز الاشعاع الشمسي الاكبر في منطقة الدراسة وهذا يؤدي الى طول مدة الاشعاع الشمسي (طول النهار) والذي يعمل على رفع درجات الحرارة نهاراً، الامر الذي عمل على اختلاف توزيع مناطق الضغط الجوي، وبالتالي يؤثر في اتجاه الرياح وسرعتها(٧).

ويتبين من الجدول (١) والاشكال (١ ، ٢) تباين في نسب تكرار سرعة واتجاه الرياح السائدة الشهرية في منطقة الدراسة، وسبب ذلك يعود لاختلاف التوزيعات الضغطية خلال انتقال الشمس

جدول (١)

معدل التكرار لاتجاه وسرعة الرياح السائدة الشهرية في مدينة الناصرية لعام (٢٠١٠)

اتجاه الرياح	n	s	e	w	nw	sw	se	ne	var	calm
معدل التكرار%	21.9	4.9	9.2	4.1	8.2	1	3.2	0.9	12.7	0.6
معدل سرعة الرياح كم/ساعة	5.1	3.8	4	4.1	5.5	3.3	5.2	2.8	1.6	

المصدر: عمل الباحث اعتمادا على الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات الجو الحاضر، بيانات غير منشورة،٢٠١٠.

الظاهري جعل منطقة الدراسة ضمن منطقة التقاء بين مراكز الضغط العالي شمالا في اوربا والضغط الواطئ جنوبا، ومن ثم أصبحت حلقة وصل بين الضغوط الواطئة في البحر المتوسط والخليج

العربي، ساعد ذلك على جعل المنطقة ممرا للمنخفضات الجوية، ومن ثم اثر ذلك في تحديد اتجاهات الرياح السطحية وسرعتها[٨].

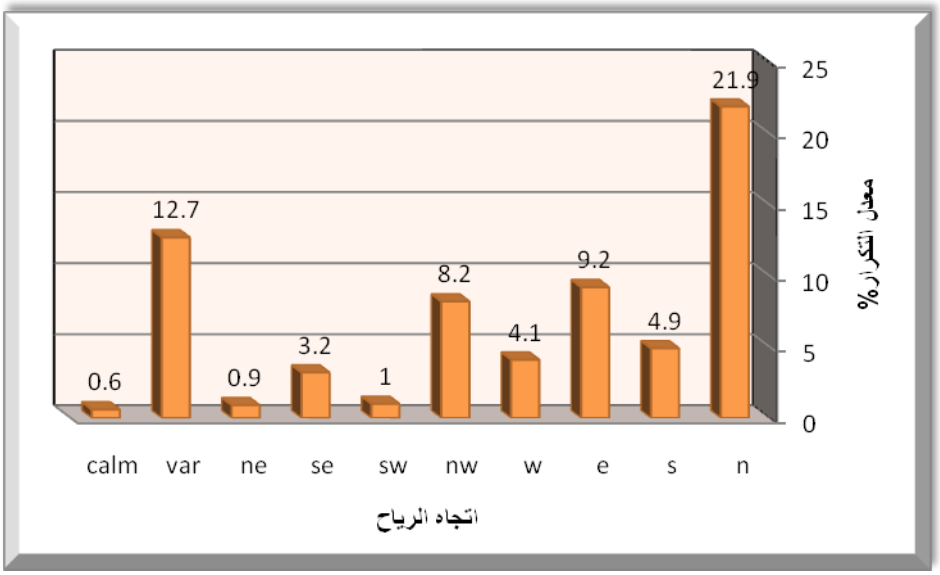
كما يتضح ان اعلى معدل لتكرار الرياح هو الرياح الشمالية بمقدار (٢١.٩%) وكذلك هناك تكرار بنسبة (١٢.٧ %) للرياح المتغيرة الاتجاه حيث تكون حركة السهم في جهاز مقياس السرعة والاتجاه (الانيموميتر) بشكل متغير غير ثابت الاتجاه، اما اقل تكرار لاتجاه الرياح فهو الشمالي الشرقي بمعدل (٠.٩ %)، وقد بلغ تكرار الرياح الشمالية الغربية (٨,٢%) اما الرياح الجنوبية الشرقية فقد بلغ (٣.٢%)، كما يلاحظ من الجدول والاشكال ذاتها ان هناك تباين في معدل سرعة الرياح في كل اتجاه حيث ان اعلى معدل لسرعة الرياح في الرياح الشمالية الغربية (٥.٥ كم/ ساعة) وبالدرجة الثانية الاتجاه الجنوبي الشرقي بمعدل (٥.٢كم/ ساعة) اما اقل مقدار لسرعة الرياح يظهر في الاتجاه الشمالي الشرقي بمعدل (٢.٨كم/ ساعة) يرجع تدني معدل تكرار الرياح الشمالية الشرقية إلى تغير اتجاهها عند دخولها القطر نتيجة لامتداد السلاسل الجبلية[٩].

وعلى الرغم من ان اقل مقدار يوجد في الرياح المتغيرة الاتجاه (varty) بمقدار (١.٦كم/ ساعة) الا انه لا يدخل ضمن حسابات الطاقة المولدة من الابراج الهوائية.

ومن خلال ما تقدم يظهر ان منطقة الدراسة تتمتع بسرع رياح كافية لتوليد الطاقة الكهربائية الريحية لان اقل مقدار يسمح للاستثمار ذو الجدوى الاقتصادية هو (٣.٦كم/ ساعة) وهذا المقدار متوفر في اغلب اتجاهات الرياح السائدة في المنطقة كما يجب الاخذ بنظر الاعتبار اعتماد ابراج الطاقة الهوائية المتغيرة الاتجاه توافقا مع تغير اتجاهات الرياح السائدة.

الشكل (١)

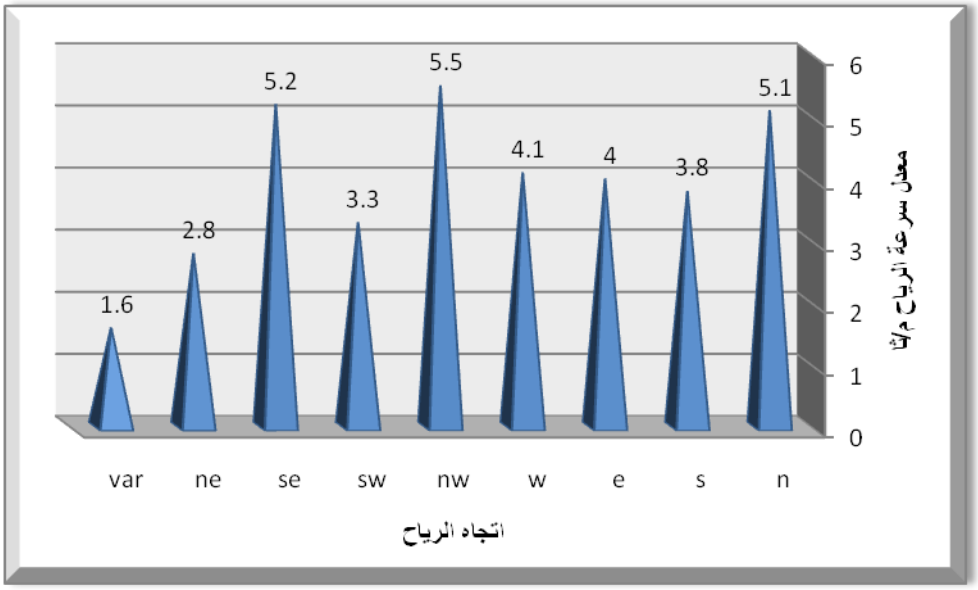
معدل التكرار لاتجاه الرياح السائدة الشهرية في مدينة الناصرية لعام (٢٠١٠)



المصدر: عمل الباحث اعتمادا على جدول (١).

شكل (٢)

معدل سرعة الرياح السائدة الشهرية في مدينة الناصرية لعام (٢٠١٠)



المصدر: عمل الباحث اعتمادا على جدول (١).

العوامل المؤثرة في حساب كمية الطاقة الكهربائية المنتجة من الطاقة الهوائية:

١- سرعة الرياح:

ان سرعة الرياح المطلوبة للاستخدام مصدرا للطاقة الهوائية ٣.٦كم/ ساعة، وهذه السرعة ليست مثالية انما تصلح لبعض انواع الطواحين الهوائية(١٠).

ان ابسط تركيب للطاحونة الهوائية هي التي تتكون من برج مثبت فوق قاعدة ويتصل فيه من الاعلى وحدة التوليد ومراوح الدوران وقد يزيد ارتفاعه عن ٨٠ قدم وتولد الطاقة اعتمادا على هذه المراوح، ومنطقة الدراسة تتمتع بسرعة رياح عالية وكافية لاستغلالها لتوليد الطاقة الكهربائية، كما وضح مسبقا.

٢- اتجاه الرياح :

يعد اتجاه الرياح عاملا محددا لموضع طاحونة الرياح واتجاهها، ولابد من استخراج نسبة اتجاه الرياح التي يستفاد منها في تعيين الموقع المفضل ويمكن استخراجها وفق المعادلة الاتية:

$$\text{نسبة الاتجاه} = \frac{\text{عدد ساعات الرياح في وقت معين}}{\text{الزمن}} \times ١٠٠$$

المصدر: عادل سعيد الراوي وقصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، بغداد، ١٩٩٠،ص٢٩٥.

وبتطبيق المعادلة على البيانات المناخية لاتجاه الرياح يظهر جدول (٢) ، حيث ان اعلى نسبة لاتجاه الرياح توجد في الرياح الغربية بمقدار (٢٨.٩%) ثم الرياح الشمالية بمقدار (٢٣.٣%) اما ادنى نسبة توجد في الرياح الشمالية الشرقية بمقدار (١%)، ومن ذلك يتبين ان منطقة الدراسة تحظى بنسب هبوب للرياح كافية لاستغلالها.

جدول (٢)

نسبة اتجاهات الرياح % في مدينة الناصرية لعام ٢٠١٠

اتجاه الرياح	n	s	e	w	nw	sw	se	ne

نسبة الاتجاه %	23.3	5.2	9.8	28.6	19.4	1.1	3.4	1

المصدر: عمل الباحث اعتمادا على الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات الجو الحاضر، بيانات غير منشورة،٢٠١٠.

حساب القوة المتولدة من حركة الرياح في منطقة الدراسة:

ان حساب هذه القوة يمكن الوصول اليها من المعادلة الاتية[١١]:

$$P= I \setminus 2\ PV^3$$

حيث ان:

P = طاقة الرياح.

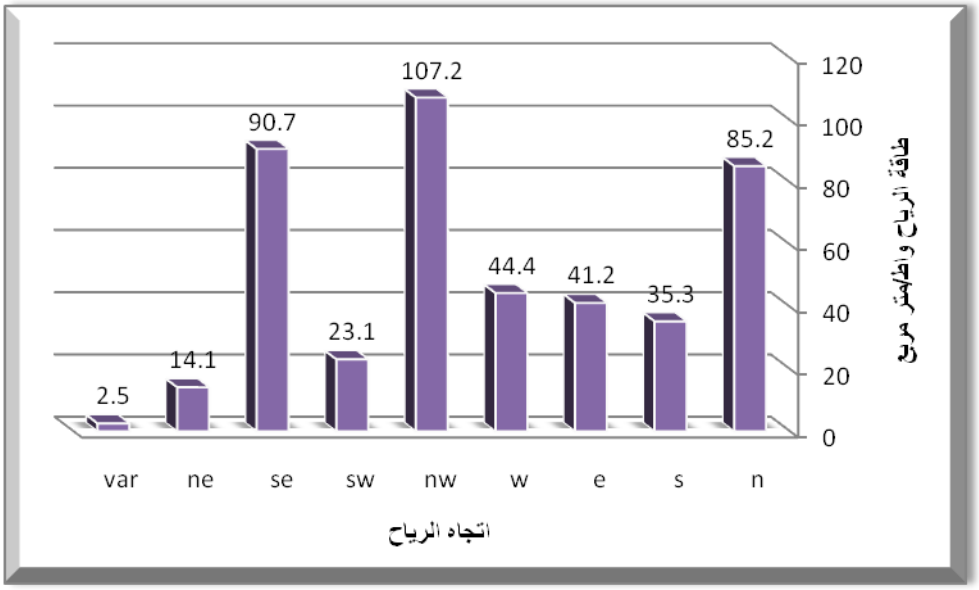
PV = كثافة الهواء (يمكن اعتبارها قيمة ثابتة = ١.٢٩ كغم/ م ^{٢}.

V = سرعة الرياح.

وبتطبيق هذه المعادلة على بيانات سرعة الرياح الساعية في منطقة الدراسة يظهر من الشكل (٤) ان اعلى طاقة للرياح توجد في الاتجاه الشمالي الغربي بمقدار (١٠٧ واط/ م^{٢})، ثم الاتجاه الجنوبي الشرقي بمقدار (٩٠.٧ واط/ م^{٢})، اما ادنى طاقة للرياح في الاتجاه المتغير (Var) بمقدار (٢.٥ واط/ م^{٢}) وبالتالي لايمكن الاستفادة منه في توليد الطاقة الكهربائية لانه دون المعدل المطلوب، وعلى العموم توجد طاقة كهربائية عالية بالامكان استغلالها في المنطقة من الناحية المناخية

شكل (٤)

كمية الطاقة الكهربائية المنتجة (واط/ متر مربع) بالعلاقة مع اتجاه وسرعة الرياح في منطقة الدراسة



المصدر: عمل الباحث اعتمادا على جدول (١).

الاستنتاجات

١- تباين في نسب تكرار اتجاه الرياح السائدة الشهرية في منطقة الدراسة، حيث ان اعلى نسبة للتكرار في الرياح الشمالية.

٢- ان منطقة الدراسة تتمتع بسرع رياح كافية لتوليد الطاقة الكهربائية الريحية لان اقل مقدار يسمح للاستثمار ذو الجدوى الاقتصادية هو (٣.٦كم/ ساعة) وهذا المقدار متوفر في اغلب اتجاهات الرياح السائدة.

٣- هنالك تباين في نسبة اتجاه الرياح السائدة في منطقة الدراسة فقد بلغت نسبة الرياح الشمالية (٢٣.٣ %).

٤- وجود كمية طاقة كهربائية عالية في الرياح مما يسهل عملية استثمارها ويجعله مجدي من الناحية الاقتصادية.

المصادر

١. الحجامي عادل مكي عطية،التحليل الجغرافي للوظيفة السكنية في مدينة الناصرية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية الاداب، جامعة البصرة، ٢٠٠٦، ص١٢.

٢. الخفاف عبد علي، الطاقة وتلوث البيئة، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الطبعة الاولى، ٢٠٠٠م، ص٩٨.

3. Sathyajith Mathew, Wind Energy, Fundamentals, Resource Analysis and Economics,FacultyofEngineering,KCAET,Tavanur,Malapuram,Kerala,India,2010,p4.
4. Sathyajith Mathew, Wind Energy, Op cit, p8
5. Fortunato B, Mummolo G, Cavallera G, Economic optimization of wind power plants for isolated locations. Wind Enrgy (60): 347- 358,2002.

٦. محمد السيد البشري ، الرياح، مجلة العلوم والتقنية، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، السنة١٢، العدد٤٩، ١٩٩٩، ص٤.

٧. هراط اسماعيل عباس ، تباين اتجاه ونوعية الرياح في العراق وامكانية استثمارها، اطروحة دكتوراه(غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، ٢٠٠٦، ص٤٢.

٨. الاسدي كاظم عبد الوهاب ، تكرار المنخفظات الجوية واثرها في طقس العراق ومناخه، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الاداب، جامعة البصرة، ١٩٩١، ص١٤١.

٩. الأسدي، كاظم عبد الوهاب، تكرار المنخفضات الجوية وأثرها في طقس العراق ومناخه، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافية ، كلية الآداب، جامعة البصرة، ١٩٩١، ص١٥٠.

١٠. الراوي عادل سعيد وقصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد، بغداد، ١٩٩٠، ص٢٩٣.

١١. عادل سعيد وقصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي،مصدر سابق، ٢٩٦.