إمكانية استغلال طاقة الرياح في توليد الكهرباء في العراق

حميد عطية عبد الحسين الجوراني

جامعة البصرة -كلية الآداب

المقدمة :

لقد إستخدم الإنسان طاقة الرياح منذ زمن بعيد , ولعل أول مجالات إستخدامة لهذه الطاقة كان في مجال النقل وذلك بإستخدام قوة دفع الرياح للسفن الشراعية , وبتطور المجتمعات الإنسانية وتعدد حاجاتها وأساليب حياتها تطورت إستخدامات طاقة الرياح فقد إستخدمت طاقا ت الرياح فيما بعد للأغراض الزراعية (الطواحين الهوائية) ثم ظهرت الحاجة إلى إستخدام نفس الفكره (طواحين الهواء) لغرض توليد الطاقه الكهربائيه .أن التزايد المستمر في أسعار االطاقة الإحفورية بشكلٍ عام والنفط بشكلٍ خاص والنتائج المدمرة للبيئة التي ترتبت على إستخدامات تلك الطاقة في مختلف المجالات ومنها مجال إنتاج الطاقة الكهربائية , قد دفع بالكثيرين سواء كانوا باحثين مهتمين بالبيئة أم أصحاب شركات باحثين عن الربح إلى التفكير الجاد في إستخدامات الطاقات المتجددة – ومنها طاقة الرياح – لتوليد الكهرباء , لذى توالت البحوث والدراسات المهتمة بهذا المجال وقد تمخض عنها إختراعات رائدة ونتائج باهرة .أن الظروف القاسية التي عانى منها العراق خلال العقود الماضية قد أدت إلى حصول نقص كبير بالطاقة الكهربائية المتوفرة – رغم إمكاناته النفطية الهائلة – وإن عملية إستدراك هذا النقص بالوسائل والطرق (*) الحالية ستزيد من معانات المواطن العراقي وستعمل على تأخير عملية الإعمار التي طال إنتظارها , لذلك يعتقد الباحث أن معالجة هذا النقص لا بد أن تتم بطرق إستثنائية لإختصار وتقليل معاناة شعبنا العظيم . لذا يهدف البحث إلى الكشف عن الإمكانيات الريحية المتوفرة في عموم العراق بغية إستخدامها في توليد الكهرباء عبر إستيراد ونصب المراوح الهوائية وقد إنطلق البحث – وفي ضوء الإختراعات الحديثة في مجال تصنيع المراوح الهوائية – من فرضية مفادها أن الإمكانات الريحية المتوفرة يمكن إستغلالها لغرض توليد الكهرباء هذا من جانب ومن جانب آخر وجود بؤر للنشاط الريحي العالي التي تشجع على إستغلال طاقة الرياح للغرض المذكور وعلى مجال واسع ولأجل تحقيق ذلك إعتمد الباحث على أخذ قراءات لمعدلات سرع الرياح الشهرية والسنوية لعشرة محطات مناخية مثلت مختلف مناطق البلاد.

التطور التاريخي لإستخدام طاقة الرياح في العالم :-

استخدم الإنسان الرياح مصدراً للطاقة الحركية منذ فجر التاريخ ومن مختلف الحضارات القديمة , فالمصريين القدماء إستخدموا الرياح في تسيير السفن الشراعية لأغراض النقل والتجارة والأغراض العسكرية , وكذلك إستخدمت الرياح ولنفس الغرض من قبل حضارة وادي الرافدين وكذلك الحضارة الفينيقية التي عرفت بركوبها البحر وإتساع تجارتها التي بلغت الساحل الغربي لأوربا . ومن ثم بعد ذلك تم اختراع الطواحين الهوائية اذ تم استخدامها لأغراض متعددة لرفع المياه وطحن الحبوب ودرء أخطار الفيضان كما هو الحال في هولندا التي شاع فيها استعمال الطواحين فحتى عام ١٧٥٠م كان هناك حوالي (٦-٨) ألف طاحونة , وفي ألمانيا كان هناك (١٨) ألف طاحونة عام ١٨٩٥م (عبد الوهاب , ١٩٨٠, ٤٩٢). وفي بدايات القرن العشرين بنيت عدد من

الطاحونات التجريبية في مختلف أنحاء العالم لتوليد الكهرباء من الرياح , اذ انشأت في منطقة (فيرمونت) في الولايات المتحدة الأمريكية محطة لتوليد الكهرباء من الرياح بطاقة . ١٢٥٠ كيلو واط , ومحطتان في فرنسا الأولى بطاق ٨٠٠ كيلو واط والثانية ١٠٠ كيلو واط ان المحطات الثلاث المذكورة عملت بشكل جيد لسنوات عديدة إلا أنها توقفت عن العمل بسبب الأهتزازات التي تعد العدو الرئيسي لهذه المحطات (عبد الوهاب , ١٩٨٠, ٤٩٢) .

(*) تلجا الحكومة في الوقت الحاضر لمعالجة النقص الحاصل في الطاقة الكهربائية إلى محاولة شراءها من دول الجوار وهو أمرٌ مكلف جداً لخزينة الدولة فضلاً عن سعيها المتعثر منذ أربعة سنوات – نتيجةً للظروف الأمنية الراهنة – لإنشاء محطات توليدية جديدة وفي كلا الحالتين سيستلزم الأمر وقتاً ومالا كبيرين ولو لجأت الحكومة منذ البداية لتطبيق فكرة بناء مزارع الرياح لكان الأمر أهون عما علية الآن حيث لا يتطلب بناء مزارع الرياح المال والوقت إلا القليل .

وفي هولندا التي تمتلك أقدم الطاحونات حولت في جزيرة (تكسل) عام ١٩٦٤ احدى الطاحونات الهوائية إلى محطة لتوليد الكهرباء من طاقة الرياح بطاقة ٢٨ ألف كيلو واط / ساعة تكفي لسد حاجة (٣٠-٤٠) عائلة , وفي السنوات الأخيرة بوشر بإنشاء محطات لتوليد الكهرباء من طاقة الرياح للإستعمال الخاص فقد بدأت شركة (كوريكس فيكتور لايت) الأسترالية بإنتاج محطات صغيرة لايتجاوز ارتفاعها عن (١٢) متراً وفي هولندا بوشرت بإنتاج محطات أصغر فوق سطوح البيوت وتولد كمية من الكهرباء كافية لسد حاجة عائلة واحدة (عبد الوهاب ,١٩٨٠ , ٤٩٣) .كما تم إنشاء مزارع لطاقة الرياح في بعض البلدان العربية مثل مصر و المغرب وسوريا والأردن , لكنها عبارة عن محطات تجريبية ولإستخدامات محدودة , واليوم تمتلك ألمانيا (١٦) ألف طاحونة هواء وهي تحتل مركز الصدارة عالمياً اذ تنتج نصف الطاقة المولدة من الرياح في أوربا . وهي في هذا المجال متقدمة على أسبانيا والولايات المتحدة الأمريكية , أن الرغبة في خفض إنبعاث ثاني أوكسيد الكاربون وتقليل التلوث الناجم عن إستخدام الطاقة الإحفورية كان وراء الإنتشار الكبير والواسع لمزارع الرياح في المدن والأرياف والمناطق البحرية في كثير من الدول وبخاصة الأوربية التي تسعى إلى خفض إنبعاث الكاربون بنسبة ٤٠% (راغدة حداد , عماد فرحات , ٢٠٠٤ , الأنترنت) .وفي أوائل عام ٢٠٠٧ أعطت الحكومة البريطانية الضوء الأخضر لإنشاء مزرعتي رياح داخل المياه عند مصب نهرالتايمز , ستكون أحداهما عند إكتمالها أكبر مزرعة رياح في العالم , وقالت الحكومة أن المشروعين سينتجان طاقة متجددة ستوفر الكهرباء لنحو مليون منزل في بريطانيا ويغطي المشروع الأول , الذي اطلق علية اسم London Array, (٩٠) ميلاً مربعاً (٢٣٢) كم بينما سيغطي المشروع الثاني الذي أطلق علية أسم Thanet Scheme مساحة قدرها ١٣،٥ ميل مربع (٣٥) كم ويتضمن المشروع الأول London Array نصب(٣٤١)توربيناً وبكلفة قدرها ١،٥ بليون جنية استرليني , بينما يتضمن المشروع الآخرمائة توربين , وقالت الحكومة البريطانية أن أنشاء المشروعين سيقدمان اسهاماً كبيراً في زيادة مصادر الطاقة المتجددة في بريطانيا خمسة أضعاف مما هي عليه وذلك بحلول العام ٢٠٢٠ (ملحق العربي العلمي , ٢٠٠٧, ١٢) أن الجهود مستمرة في كثير من بلدان العالم المهتمة بهذ الموضوع لزيادة استخدامات طاقة الرياح في توليد الكهرباء , وأن أهم ما تنصب عليه الجهود في الوقت الحاضر هو تقليل كلفة الانتاج وتحسين التقنية.

نماذج تطبيقية للإستفادة من طاقة الرياح : لقد تمخضت عن الجهود الكبيرة التي بذلت خلال عشرات السنين

من قبل الشركات والمراكز البحثية على تحقيق الحلم التاريخي في توفير مصدر طاقة نظيفة متجددة إلى تكنولوجيا الطاقة الأكثر جدوى وقدرة على التجدد وهي في كيفية الإستخدام الأجدى والأكثرنفعاً لطاقة الرياح في توفير الطاقة الكهربائية وهو المورد الأكثر نمواً للكهرباء عالمياً فقد تم اختراع الكثير من الأساليب التقنية وتصميم وتنفيذ أنواع من التوربينات , وتقوم فكرة استغلال طاقة الرياح على نصب توربينات ذات ثلاث أذرع ضخمة يتناسب طولها مع سرعة الرياح وقوة المولدات الكهربائية في الطاحونة حيث تركب في أعلى الأبراج التي يزيد ارتفاعها عن ٨٠ قدماً حيث تركب المراوح بشكل معكوس , وعوضاً من استعمال الكهرباء لتوليد الرياح . تستغل التوربينات الرياح لتوليد الكهرباء , وترتبط هذه الأذرع بمولدات تقوم بتوليد الطاقة اعتماداً على حركة الأذرع (الملحق رقم ١) (الراوي , السامرائي , ١٩٩٠, ٢٩٣) . ومن الأمثلة التطبيقية الرائدة في هذا المجال في الوقت الحاضر هو ما تقوم به شركة فورد للسيارات لتشغيل مصنعها الجديد لمحركات الديزل قرب لندن بطاقة تولدها ثلاث توربينات هوائية عملاقة بالتعاون مع شركة Ecotricity الرائدة عالمياً في إنتاج الكهرباء إذ تنتج التوربينات المنصوبة لهذا الغرض حوالي ٣،٦ ميكاواط وبالحقيقة أن هذه الكمية من الطاقة تكفي لتزويد ٢٠٠٠ منزل بالكهرباء . (راغدة حداد , عماد فرحات , ٢٠٠٤ الانترنت) . كذلك يعمل برنامج وزارة الطاقة الأمريكية بالتعاون مع صناعة توليد طاقة الرياح في الولايات المتحدة الأمريكية بتطوير توربينات الرياح المركبةعلى اليابسة لأستخدامها في المياه الضحلة والعميقة،وتعود بعض ميزات التركيب في المياه الضحلة إلى أمكانية صنع توربينات ذات أحجام كبيرة من تلك المركبة على الشواطئ مما يساعد على اعطاء توليد أكبر, فضلاً عن أن الموقع في المحيط يؤمن سرعات رياح متزايدة مع اضطرابات أقل وتولد توربينات الرياح القائمة في مياه البحر حوالي ٦٠٠ ميكاواط , لكن لم يجر حتى الآن تركيب توربينات في أعماق تزيد عن(٢٠) متراً , وبالنسبة للتوربينات المركبة في المياه الضحلة (أقل من عمق ٣٠ متراً) اعتمد مصنعي التوربينات الأوربيين تصاميم التوربينات التقليدية المركبة على اليابسة , بعد تركيبها على قواعد خرسانية أو أعمدة أحادية فولاذية في قعر البحر . تجمع المحطات الفرعية الساحلية الطاقة من التوبينات وتعزز فولتيتها ومن ثم ينقل كابل مدفون تحت سطح البحر الطاقة إلى الشاطئ حيث توفر محطة فرعية اخرى زيادة إضافية في الفولتية لنقلها إلى محطات الكهرباء الكبرى لتوزيعها على المستهلكين (توليد الطاقة اليوم من الرياح , ٢٠٠٥ ,الأنترنت). توصل علماء في جامعة استان فورد الأمريكية عن طريق دراسة قاموا بها للامكانات الكامنة لطاقة الرياح أن قوة الرياح قادرة على توليد كهرباء مستدامة أكثر كفاية لسد احتياجات العالم من الطاقة , وقد أعد فريق العلماء خارطة عالمية رصدت لأول مرة بشكل تفصيلي الامكانات الكامنة لطاقة الرياح على مستوى الكوكب , وقال الفريق أن الاستفادة من ٢٠ % فقط من هذه الطاقة قد ينتج كهرباء أكثر بثمانية أضعاف مما استهلكه العالم كله في العام ٢٠٠٠م , وقد د جمعت بيانات عن سرع الرياح من خلال ٧٥٠٠ محطة أرضية و٥٠٠ محطة جوية (مناطيد هوائية) أخذت قياسات على ارتفاع ٨٠ متراً وهو الارتفاع المتوسط للتوربينات الهوائية الحديثة . أن المحصلة الرئيسية لهذه الدراسة تؤكد أن طاقة الرياح المنخفضة التكاليف أكثر وفرة بكثير مما كان يعتقد سابقاً (ملحق العربي العلمي , ٢٠٠٦, ٨). كما أن هناك دراسات أعدت من قبل برنامج الرياح التابع لوزارة الطاقة الأمريكية في امكانية عمل المياه والرياح سوية لتوفير انتاج أكثر استقراراً من الكهرباء والمياه العذبة معاً . اذ أن نقص المياه العذبة مشكلة عالمية متزايدة , فوفقاً لتقارير الأمم المتحدة , سيحتاج سكان الأرض إلى بلايين اضافية من الأمتار المكعبة من المياه يومياً حتى العام ٢٠٢٥ ,أما القدرة الحالية لتحلية المياه فتقدر بأكثر من (٢٨ مليون متر مكعب) باليوم , وفي العام ٢٠٠٤ قام الباحثون في برنامج الرياح المذكور بتحويل دراسة تصميمية لمفهوم نظام متكامل للتحلية وطاقة الرياح يستكشف المشروع مفهومي طاقة الرياح وتحلية المياه سوية , ويحدد المشاكل الفنية و يستكشف جدوى المفاهيم البديلة ويقيم جدواها الإقتصادي (توليد الطاقة اليوم من الرياح , ٢٠٠٥ , الأنترنت). وتوجد اليوم العشرات من الشركات في كل من الولايات المتحدة الأمريكية واستراليا ونيوزيلندا تسد حاجتها من الكهرباء بالإعتماد على محطات تستغل طاقة الرياح بواسطة طاحونات معدنية صغيرة تركب في داخلها مولدات لإنتاج الكهرباء وتخزن الطاقة المنتجة في بطاريات خاصة تزود الشركة بالكهرباء حتى عندما تتوقف الرياح أو تضعف سرعتها (عبد الوهاب , ١٩٨٠ ,٤٩٣) . كما أن هناك شركة في أسكوتلندا تصنع طواحين هواء صغيرة تركب على سطوح المنازل ويمكن أن تولد ٤٠٠٠ كيلو واط / ساعة من الكهرباء سنوياً (العائلة المتوسطة تستهلك ١٠- ١٥ ألف كيلو واط / ساعة)(راغدة حداد ،عماد بركات , ٢٠٠٤ ، الإنترنت) . ولا تزال الدراسات جارية في مختلف دول العالم حول كيفية الأستفادة القصوى من طاقة الرياح لتوليد الكهرباء وبأقل التكاليف .

تطور أنتاج طاقة الرياح لتوليد الكهرباء في العالم :- بفضل الأبحاث والأختراعات والتطورات الجارية على

زيادة الفائدة من أستخدام طاقة الرياح لتوليد الكهرباء فقد أرتفعت قدرات إنتاج طاقة الرياح العالمية (١٠) مرات خلال السنوات الأخيرة من ٣،٥ غيغا واط (*) في عام ١٩٩٤ والى حوالي (٥٠) غيغا واط بنهاية العام ٢٠٠٤ ، فمثلا في الولايات المتحدة الأمريكية ، تضاعفت قدرة توليد طاقة الرياح ثلاثة أضعاف من(١٦٠٠) ميغا واط في العام ١٩٩٤ إلى أكثر من (٦٧٠٠)ميغا واط في عام ٢٠٠٤ وهي طاقة تكفي لخدمة أكثر من(١،٦)مليون منزل . (توليد الطاقة اليوم من الرياح ، ٢٠٠٥ ، الإنترنت) . ثم ارتفعت القدرة التوليدية لطاقة الرياح في الولايات المتحدة الأمريكية في بداية عام ٢٠٠٦م الى (٩١٤٩) ميغاواط (مايكل اكهارت , ٢٠٠٧- الانترنت) .

(*)الغيغا واط يساوي بليون واط .
ميغا واط يساوي مليون واط .
كيلو واط يساوي ألف واط .

كما أن طاقة الرياح مهيأة لتحقيق ثلاثة أرباع هدف الحكومة البريطانية الرامي إلى إنتاج (١٠%) من كهرباء البلاد من مصادر متجددة بحلول عام ٢٠١٠ ، وعالميا أكثر من (٧٥%) من طاقة الرياح في أوربا حيث تساعد في أحتواء أعتماد القارة على الطاقة المستوردة . ومع نمو طاقة الرياح وبعدل (٣٠%) في السنوات القليلة الماضية , يصبح تأمين الرياح لـ (١٢%) من طاقة العالم في العام ٢٠٢٠م هدفاً واقعاً . وهذا من شأنه أن يخلق مليوني فرصة عمل وأن يوفر أكثر من (١٠٧٠٠) مليون طن من انبعاثات ثاني أوكسيد الكاربون , علماً أن كمية طاقة الرياح المنتجة عام ٢٠٠٤م في العالم والبالغة حوالي (٥٠) غيغاواط هي تسنطيع أن تؤمن طاقة كافية لسد حاجة (١٩) مليون عائلة أوربية متوسطة الاستهلاك (الطاقة الهوائية – طاقة الرياح , ٢٠٠٧م , الأنترنت) .

هذا من جانب ومن جانب آخر فقد أخذت تكاليف الانتاج بالانخفاض فمنذ العام ١٩٨٠ ساعدت الأبحاث والأختبارات التي يرعاها برنامج الرياح التابع لوزارة الطاقة الأمريكية ، في خفض كلفة طاقة الرياح من(٨٠)سنتاً لكل كيلو واط / ساعة إلى مابين (٤ – ٦) سنت لكل كيلو واط / ساعة , إذ أن أحد أهداف برنامج الرياح هو الخفض الإضافي لكلفة أنتاج طاقة الرياح على نطاق التوليد الكبير للطاقة إلى ٣ سنتات لكل كيلو واط / ساعة في المواقع الأرضية المنخفضة الرياح والى ٥ سنتات لكل كيلو واط / ساعة للمواقع البحرية خارج السواحل (المحيطات) . إذ يكون موقع سرعة الرياح المنخفضة المكان الذي يبلغ فيه المعدل السنوي لسرعة الرياح , حوالي ٢١ كيلو مترا بالساعة مقاسا على أرتفاع ١٠ أمتار فوق سطح البحر (توليد الطاقة اليوم من الرياح ، ٢٠٠٥ ، الإنترنت) .أن طاقة الرياح هي الأقرب إلى التكافؤ مع أسعار الطاقة التقليدية , فقد كلف توليد الطاقة من الفحم أو الغاز في السنوات الثلاثين الماضية قرابة ٥,٢ سنت لكل كيلو واط / ساعة في المتوسط ، وفي المقابل تكلف طاقة الرياح الآن أقل من ٤ سنتات لكل كيلو/ واط / ساعة في مقابل ٨٠ سنتاً عام ١٩٨٠ ، واذا ما قورنت بكلفة انتاج الكيلو واط / ساعة من الطاقة الشمسية وللعام ذاته فانها قليلة اذ تبلغ التكلفة بالنسبة للطاقة الشمسية حوالي دولار واحد لكل كيلو/ واط / ساعة علماً أن التكلفة الحالية تتراوح ما بين (١٠- ٢٥) سنتاً ويتوقع أن تنخفض تكلفة انتاج كيلو /ساعة من الرياح الى حوالي (٢-٤) سنت بينما تظل التكلفة على حالها بالنسبة للطاقة الشمسية (راغدة حداد ، عماد فرحات ٢٠٠٤ ، الإنترنيت) . ان التدني المستمر في تكلفة انتاج الطاقة الكهربائية من الرياح تعد عاملاً مشجعاً لتوسيع الانتاج وبناء المزيد من مزارع الرياح في مختلف دول العالم ومنها دولتنا الكريمة . ومع نمو طاقة الرياح تصبح امكانية الاستفادة من هذه الطاقة أمراً واقعياً ولا سيما مع ازدياد حالات التلوث المتمثلة بانبعاث ثاني أوكسيد الكاربون ومحاولة معظم دول العالم ايجاد البدائل للطاقة الأحفورية التي أظهرت الدراسات والبحوث أنها مسؤولة عن كثير من المشاكل البيئية والتي من أهمها التغيرات المناخية وثقب الأوزون .

العوامل المؤثرة في أستخدام طاقة الرياح في العراق:-

أولاً / الموقع : يقع العراق بين دائرتي عرض ٢٩،٠٥ -٣٧،١٨ شمالاً وقد أثر هذا الموقع في شدة الإشعاع الشمسي الواصل إلى سطح الأرض من خلال تحكمة بمقادير زوايا سقوطها حيث تبدأ معدلات زوايا سقوط الإشعاع الشمسي بالزيادة إعتباراً من شهر آذار والتي بلغ معدلها لأغلب محطات القطر ٥٤،٨ وتصل إلى أعلى معدلاتها خلال شهر حزيران والتي بلغت ٧٨،٤ بسبب تعامد أشعة الشمس على مدار السرطان خلال هذه الفترة كما إن التغير الذي يطرأ على زوايا سقوط الإشعاع الشمسي ينعكس بدوره على تباين قيم معدلات درجات الحرارة من فترة لأخرى مما تؤثر في خلق تباينات في أقيام الضغط الجوي الذي يعمل كضابط مناخي مباشر في خلق تباينات في سرع وإتجاهات الرياح (الحسيناوي ,٢٠٠٢ , ١٣) .أما فيما يخص موقع العراق بالنسبة للمسطحات المائية فتحيط بالعراق خمسة بحار هي الخليج العربي وبحر قزوين والبحر الأسود والبحر الأحمر والمتوسط (خارطة رقم ١) لذا فإن مؤثراتها تكون ضعيفة وخصوصاً بحر قزوين والبحر الأسود بسبب وجود الحواجز في المنطقة الشمالية إلا أن وقوع العراق بين هذه المسطحات المائية خلق وضعية من الضغوط الجوية المتباينه خلال فصول السنة المختلفة مما أعطى تباينات واضحة في قيم سرع وإتجاهات الرياح في العراق ويبرز تأثير البحر والمتوسط في مناخ منطقة الدراسة وتحديداً خلال الفصل البارد من السنة من خلال كونة ممر للمنخفضات الجوية التي يتأثر بها العراق والتي تعمل بدورهاعلى خلق تباينات واضحة في سرع وإتجاهات الرياح (محمد , ١٩٨٨ , ٥٨).

ثانياً :- سرعة الرياح : تقدر سرع الرياح المطلوبة لأستخدامها مصدرا للطاقة الحركية بين ٣،٦ - ٣٧ م / ثا (الراوي , السامرائي ، ١٩٩١ ، ٢٩٣). الا أن الاختراعات الحديثة في الوقت الحاضر استطاعت التغلب على هذه المشكلة عن طريق ابتكار ماتس ليغون من مؤسسة (ABB) الهندسية السويدية توربيناً يشتغل بواسطة قرص دوار ضخم ذي دوائر مغناطيسية تعمل بأي سرعة تدور بها الشفرات فلا تحتاج الى أي علبة سرعات , وينتج توربين ليغون تياراً ذي فولطية عالية فلا يحتاج الى أي محول كهربائي وكذلك لا يحتاج الى صيانة كثيرة ولا يكلف كثيراً . (طواحين هواء , لكن مفيدة , مجلة نيو ساينتيست , الانترنت) . ولغرض تحليل سرع الرياح فقد اعتمد الباحث على عشرة محطات منتشرة على مساحة العراق (خارطة ٢) توفرت فيها بيانات عن سرع الرياح لمدد زمنية كافية ويتضح من بيانات الجدول رقم (١) يلاحظ وجود تباينات قليلة في المعدلات السنوية لسرع الرياح ضمن محطات المنطقة الواحدة ، فضمن محطات المنطقة الشمالية سجل أعلى معدل سنوي لسرع الرياح والبالغ ٢،١ م / ثا في محطة السليمانية وصلاح الدين على التوالي بينما سجلت محطة الموصل اقل معدل سنوي والذي بلغ ١،٦ م /ثا ويعود سبب زيادة المعدل السنوي لسرع الرياح في محطتي السليمانية وصلاح الدين إلى هبوط الرياح من مناطق المرتفعات نحو مناطق الوديان مما يزيد من سرعتها قياسا لمحطة الموصل الواقعة ضمن منطقة هضبية محاطة بالجبال . أما فيما يخص التباينات المكانية لمحطات المنطقة الوسطى والتي مثلتها محطات بغداد والرطبة وعنه والنخيب فقد تقاربت فيها المعدلات السنوية لسرع الرياح إذ بلغ على التوالي ٣،٤ ، ٣،٥ ، ٣،٤ ، ٣،٦ م / ثا وهذا يعود إلى عدم وجود تباينات واضحة في أقسام سطح المنطقة والتي تمتاز بتدرج أرتفاعاتها . ترتفع المعدلات السنوية لمحطات المنطقة الجنوبية قياسا للمنطقتين الشمالية والوسطى لتبلغ في الحي ٤،٣ م / ثا وفي الناصرية ٤،١ م / ثا وفي البصرة إلى ٣،٣ م / ثا . وهذا يعود إلى انبساط سطحها الذي يعمل بدوره على زيادة سرع الرياح وقربها من مراكز الضغط المنخفض خلال الفصل الحار من السنة والواقعة على الخليج العربي . أما فيما يخص التباينات الفصلية في معدلات سرع الرياح حيث تزداد معدلات سرعتها خلال الفصل الحار من السنة وخلال الفترة الأنتقالية من السنة حيث سجل أعلى معدلات لسرع الرياح أعتبارا من شهر آذار حتى نهاية شهر أيلول وهذا يعود إلى سيادة حالة عدم الأستقرار الجوي المرافقة لحركة المنخفضات الجوية وعملية التسخين وزيادة منحدر الضغط الجوي باتجاه منخفض الهند الموسمي ، وجميع هذه العوامل تنعكس بالأخير على زيادة معدلات سرع الرياح ، وكما مبين في الجدول رقم (١) وتزداد قيم معدلات السرع في المحطات الجنوبية حيث بلغت في محطة الحي للفترة أعلاه ٤،٣ , ٤،٠ , ٤،١ , ٥،٦ , ٥،٦ , ٥،٠ , ٤،٢ م / ثا كمثال لمحطات المنطقة الجنوبية وفي محطة بغداد ٣،٦ , ٣،٤ , ٣،٦ , ٤،٣ , ٤،٦ , ٤،١ , ٣،١ م / ثا كمثال لمحطات المنطقة الوسطى بينما تقل معدلاتها في المحطات الشمالية إذ نلاحظها تنخفض في معدلاتها كما هو الحال في محطة الموصل التي بلغت معدلات سرع الرياح فيها للفترة من آذار إلى أيلول ١،٧ , ١،٨ , ٢،١ , ٢،٢ , ٢،١ , ١،٩ , ١،٥ م / ثا وهذا يعود إلى تأثير عامل الطبوغرافيا

التي تعمل بدورها على خفض معدلات سرع الرياح . لذا يمكن أن نستنتج أن معدلات سرع الرياح خلال الفصل الحار من السنة تكون أعلى مما يعطي أمكانية أكبر لتوليد الطاقة الكهربائية من سرع الرياح .

ثالثاً :- أتجاهات الرياح : تتباين أتجاهات الرياح في العراق زمانيا ومكانيا تبعا لمجموعة من الضوابط الثابتة والمتحركة ويأتي في مقدمتها حركة المنخفضات الجوية التي تعمل بدورها على تغير أتجاهات الرياح وعامل الطبوغرافيا فالأمتداد التضاريسي العام للسلاسل الجبلية في المنطقة الشمالية أثر بشكل واضح على تغير أتجاهات الرياح .وفيما يلي ترتيب الأتجاهات حسب مراتب تكرارها في محطات منطقة الدراسة .

١- يحتل الأتجاه الشمالي الغربي المرتبة الأولى لتكرارات أتجاهات الرياح ضمن محطات البصرة والناصرية والحي وبغداد بتكرار سنوي بلغ ٣٥،٩ % , ٢٨ % , ٣٦،٣% , ٢٩،٩ % على التوالي .

٢- سجل أعلى تكرار للأتجاه الغربي ضمن محطات الرطبة ، عنه ، النخيب ، الموصل ، إذ بلغت نسبة تكرارها السنوي ٢١،٢ % , ٢٥ % , ٢٣،٣ % , ١٤،٩ % .

٣- سيادة الأتجاه الشمالي الشرقي ضمن محطات السليمانية ، وصلاح الدين بنسبة تكرار سنوي بلغ ١٠ % , ١١،٢ % (الهيئة العامة للأنواء الجوية ، النشرة ١٨) .ويلاحظ أن أعلى نسبة تكرار هي للأتجاه الشمالي الغربي والذي تزداد نسب تكراره خلال الفصل الحار من السنة نتيجة لطبيعة أنحدار الضغط باتجاه منخفض الهند الموسمي الذي يتركز على السهل الرسوبي خلال هذا الفصل ، إذ يصل أعلى نسبة تكرار خلال شهر تموز إذ بلغ نسبة تكرارها في محطات البصرة والناصرية والحي وبغداد ٦٠ % , ٤٥ % , ٥٦ % , ٤٧ % ولنفس الشهرو يسود الأتجاه الغربي في محطة الرطبة وعنه والنخيب يبلغ ٤١،٤ % , ٣٨،٥ % , ٣٦،١ % (الهيئة العامة للأنواء الجوية ، النشرة ١٨) .وتعود نسبة زيادة تكرار هذا الأتجاه إلى طبيعة أنحدار السطح باتجاه الشرق وطبيعة أنحدار الضغط من المرتفع الجوي على البحر المتوسط والمنخفض على السهل الرسوبي مما يعطي سيادة لهذا الأتجاه .لذا نستنتج أن أقامة مواقع محطات التوليد والمتمثلة بالطاحونة الهوائية يجب أن يتعامد مع أتجاه هبوب الرياح السائدة أو يمكن أستخدام أنواع معينة من الطواحين التي يمكن تغير أتجاه مراوحها مع اتجاه هبوب الرياح ، مما يقلل من تأثير تغير الأتجاهات .

رابعاً : الامكانيات البشرية : تلعب الامكانيات البشرية دوراً كبيراً في الصناعة من خلال تقديمها الخبرات بمختلف أنواعها الماهرة والقليلة المهارة , وبما أن العراق تتوفر فيه مختلف الأيدي العاملة وهذا ناتج من كثافته السكانية ووجود العديد من الجامعات والمعاهد فيه , الا أن تلك الجامعات تفتقر الى وجود الفروع أو الأقسام العلمية المتخصصة بالطاقات البديلة (المتجددة) ولا سيما طاقة الرياح وفي هذا الخصوص هناك عاملان يؤثران في استغلال طاقة الرياح في العراق في الوقت الحاضر .

أ- امكانية توفر التقنيات اللازمة : لا بد من الوقوف على آخر التقنيات التي تم التوصل اليها في مختلف دول العالم بغية نقلها الى العراق وضرورة عقد بروتوكولات التعاون مع الدول الناشطة في هذا المجال مثل ألمانيا وبريطانيا وفرنسا والسويد والولايات المتحدة الأمريكية , وإرسال الطاقات البشرية لغرض نقل تكنولوجيا الطاقة المتجددة الى العراق وتهيئة الموارد المالية الكافية لهذ الخصوص , ومن المعلوم أن العراق لا يشكو نقصاً في هذا المجال .

ب- الكوادر البشرية : هي من العوامل المهمة والمؤثرة في استغلال طاقة الرياح إذ أن أجهزة الرياح لا يمكن أن تعمل لوحدها ما لم تكن هناك كوادر مدربة لمراقبتها وصيانتها . وهذا العامل هو الآخر لم يعد عائقاً , فامكانية ارسال كوادر عراقية للتدريب خارج العراق هي ليست بالمهمة الصعبة على بلد غني مثل العراق ومن ثم بوسع المتدربين في الخارج بعد عودتهم من تدريب كوادر عراقية داخل العراق .

التباين الزماني والمكاني لكمية الطاقة المتوقع توليدها من سرع الرياح في العراق :- تتباين قدرة الرياح على توليد الطاقة الكهربائية من حركة الهواء (*) بتباين سرعة الرياح . ويلاحظ من بيانات الجدول (٢) وجود تباينات زمانية ومكانية واضحة في كمية الطاقة المتوقع توليدها من الرياح إذ تزداد كمية الطاقة المتوقع توليدها خلال الفصل الحار قياسا بالفصل البارد والتي ترتبط بزيادة المعدلات الشهرية لسرع الرياح حيث بلغت كمية الطاقة المتوقع توليدها خلال الفترة من آذار إلى آب في محطة البصرة ٢٢٨,٤ واط / م٢ وفي الناصرية

٤٣٣,٥ واط / م٢ وفي الحي ٤٤٤،٢ واط / م٢ وفي بغداد ٢٤٤ واط / م٢ وفي الرطبة ٢٤١ واط / م٢ وفي عنه ٣٢٩،٤ واط / م٢ والنخيب ٣٦٦،٦ واط / م٢ (خارطة رقم ٣) و تنخفض كمية الطاقة المتوقع توليدها في المحطات الشمالية حيث بلغت في الموصل ٣٠،٣ واط / م٢ وفي صلاح الدين ١٣٧,٥ واط / م٢ والسليمانية إلى ٥٤,٨ واط / م٢ . ويلاحظ أن كمية الطاقة المتوقع توليدها ضمن محطات المنطقتين الوسطى والجنوبية تكون أكبر وذلك لسيادة حالة عدم الأستقرار الجوي الناجمة عن عملية التسخين وزيادة شدة منحدر الضغط بين المرتفع الجوي على هضبة الأناضول والمنخفض الحراري على الخليج العربي مما تعمل على زيادة سرع الرياح ، بينما في المنطقة الشمالية فأثرت طبيعة طبوغرافية السطح المعقدة التي عملت بدورها على خفض سرع الرياح وبالتالي على تقليل كمية الطاقة الممكن توليدها من حركة الرياح ، ففي محطة صلاح الدين أنخفضت كمية الطاقة الممكن توليدها خلال أشهر حزيران ، تموز ، آب الى (٠،٥ , ٠،٠ , ٠،١) واط / م٢ .

(*) تم أستخراج قدرة الرياح على توليد الطاقة الكهربائية من المعادلة الآتية :

$p = ٠,٥ * ١,٢٩ * v^{٣}$

ولتطبيق هذه المعادلة نفترض أن الموقع (س) كانت سرعة الرياح فيه بمقدار ٥ م / ثا وعليه تكون طاقة الرياح هي :

كمية الطاقة = (٠,٥) × ١,٢٩ × $٥^{٣}$

= ٨٠,٦ واط

أي أن سرعة الرياح في ٥ م / ثا سوف تولد قوة تعادل حوالي (٨١) واط على كل متر مربع واحد .

p= كمية الطاقة ، واط

v= سرع الرياح م / ثا

أما خلال الفترة من شهر أيلول إلى نهاية شهر شباط فتنعكس الصورة حيث تقل كميات الطاقة المتوقع توليدها إلى أدنى حدودها بسبب الأنخفاض العام لمعدلات سرع الرياح وتسجل أعلى إمكانية لتوليد الطاقة الكهربائية من الرياح ضمن محطة صلاح الدين حيث تبلغ كمية الطاقة المتوقع توليدها فيها ٢٠٧,٩ واط / م٢ وهذا يعود إلى طبيعة المنطقة المتضرسة حيث تعمل الوديان الضيقة على زيادة الضغط على التيار الهوائي مما يعمل على زيادة سرعته وخاصة عندما تكون الرياح الهابة بالأتجاه الشمالي الشرقي وتسجل أدنى قيمة لكمية الطاقة المتوقع توليدها ضمن محطة الموصل إلى ٨،٧ واط / م٢ بينما تأرجحت كمية الطاقة المتوقع توليدها ما بين ٧٥،٤ واط / م٢ في محطة عنه و ٨٨,٥ واط / م٢ في بغداد و ٩١،٣ واط / م٢ في محطة البصرة و ١٠٥،٧ واط / م٢ في محطة الرطبة إلى ١٤٨،٢ واط / م٢ في الناصرية و ٢٥,٩ واط / م٢ في السليمانية وسجلت أعلى قيمة لكمية الطاقة المتوقع توليدها ضمن محطة الحي ٢١٢،٦ واط / م٢ ويعود سبب قلة كمية الطاقة المتوقع توليدها بسبب سيادة حالات الاستقرار الجوي خلال الفصل البارد . ويلاحظ ايضا وجود تباينات مكانية واضحة في كمية الطاقة المتوقع توليدها من حركة الرياح وعليه يمكن أن نقسم تلك التباينات الى المراتب التالية :

١ـ المرتبة الأولى : ضمت محطات الحي والناصرية حيث بلغ المجموع السنوي لكمية الطاقة المتوقع توليدها في محطة الحي ٦٥٦،٨ واط / م٢ / سنة وهي تحتل المرتبة الأولى ضمن محطات منطقة الدراسة تلتها محطة الناصرية بـ٥٨١,٧ واط / م٢ / سنة .

٢ـ المرتبة الثانية : ضمت محطات عنه والنخيب حيث بلغت كمية الطاقة الممكن توليدها في محطة عنه ٤٠٤،٨

واط / م٢ / سنة والنخيب ٤٩١،٧ واط / م٢ / سنة .

٣ ـ المرتبة الثالثة : ضمت محطات البصرة ، بغداد ، الرطبة ، السليمانية ، وصلاح الدين ، بمقدار طاقة ممكن توليدها ٣١٩,٨ , ٣٢٣,٥ , ٣٤٦,٨ , ٣٤٤,٧ واط / م٢ / سنة .

٤ ـ المرتبة الرابعة : والتي مثلتها محطتا الموصل والسلميانية بمجموع سنوي بلغ ٣٩ , ٨٠,٧ واط / م٢ / سنة ،لكل منهما وهي أدنى كمية من الطاقة يمكن توليدها ضمن محطات الدراسة .

الخلاصة :

١ـ تقع منطقة الدراسة ضمن المناطق التي يمكن فيها استخدام طاقة الرياح لتوليد الطاقة الكهربائية.

٢ـ وجود تفاوت فصلي واضح في كمية الطاقة الممكن توليدها من حركة الرياح حيث يعد الفصل الحار أكثر فترة ملائمة لتوليد الطاقة الكهربائية بسبب زيادة معدلات سرع الرياح الناجمة عن حالات عدم الاستقرار المرافقة لشدة التسخين ، بينما تنخفض كمية الطاقة الممكن توليدها خلال الفصل البارد لأنخفاض معدلات سرع الرياح .

٣ـ تعد المنطقتان الوسطى والجنوبية من أكثر المناطق ملائمة لتوليد الطاقة الكهربائية من سرع الرياح بسبب زيادة معدلات سرع الرياح لأغلب شهور السنة وثبات أتجاهي الشمالي الغربي والغربي لأنبساط سطحها مما يعطي إمكانية أوسع لإنشاء محطات التوليد . وتمثلت بمحطات الحي والناصرية وبجموع طاقة سنوي بلغ ٦٥٦,٨ , ٥٨١,٧ واط / م٢ / سنة لكل منهما ومن ثم محطات عنه والنخيب وبمجموع طاقة سنوي بلغ ٤٠٤,٨ , ٤٩١,٧ واط م٢ / سنة لكل منهما .

٤ـ يمكن الأستفادة من أمكانية توليد طاقة الرياح في العديد من مشاريع التنمية لا سيما في تطوير المناطق الصحراوية وخصوصاً في مجال التوسع العمراني والزراعي .

٥ـ أن أستخدام طاقة الرياح لم تكن فكرة جديدة وإنما قديمة منذ فجر التاريخ فقد استخدمت في بداية الأمر في مجال النقل وذلك باستخدام قوة دفع الرياح للسفن الشراعية ومن ثم للأغراض الزراعية (طواحين الهواء) ومن ثم استخدام الطواحين لغرض توليد الطاقة الكهربائية .

٦ـ أن طاقة الرياح هي من الطاقات المتجددة والنظيفة والتي لا تساهم في تلوث البيئة .

٧ـ تزايدت قدرات إنتاج طاقة الرياح لتوليد الكهرباء في العالم من ٣،٥ غيغا واط عام ١٩٩٤ والى حوالي (٥٠) غيغا واط نهاية عام ٢٠٠٤ وهو ما يعني تزايد الاهتمام العالمي بالطاقة المتجددة وتزايد الطلب عليها لذا يجد الباحث ضرورة توجه البلد لاستخدام هذه الطاقة وتهيئة كل المستلزمات لذلك التوجه ومن بينها انشاء جهة متخصصة بموضوع الطاقات المتجددة تتولى مهمة نقل التكنولوجيا الخاصة بهذا الموضوع وتدريب وتهيئة الكفاءات لادارة المشاريع . .

٨ـ تكلف طاقة الرياح الآن أقل من (٤ سنتات) لكل كيلو واط / ساعة ، مقابل (٢٠ إلى ٢٥سنتاً) للطاقة الشمسية وبحلول عام ٢٠١٠ ستكون بين (٢ إلى ٤سنت) والطاقة الشمسية (١٠ إلى ٢٥ سنت) مما يساعد على انتشار استعمال طاقة الرياح في كثير من بلدان العالم ونأمل أن يكون بلدنا أحد تلك البلدان .

المصادر :

١ - توليد الطاقة اليوم من الرياح .

ttp://www.windpoweringAmerica

٢ - الحسيناوي , عزيز كوطي إتجاهات وسرع الرياح السطحية في العراق , رسالة ماجستير , كلية التربية , جامعة البصرة , ٢٠٠١ .

٣ - راغدة حداد , عماد فرحات , طاقة المستقبل من الشمس والرياح وأمواج البحر والبراكين , مجلة الحياة ,٢٠٠٤ .

www.daralhayat.com/science-tech/environment

٤ - الراوي , عادل سعيد , قصي عبد المجيد السامرائي , المناخ التطبيقي , جامعة بغداد , ١٩٩٠ م .

٥ - الطاقة الهوائية – طاقة الرياح .

www.greenpeace.org/lebanon.

٦ - طواحين هواء , لكن مفيدة , مجلة نيو سا ينتيست .

www.greenpeace.org/lebanon.

٧ - عبد الوهاب , عبد المنعم وآخرون , جغرافية النفط والطاقة , وزارة التعليم العالي والبحث العلمي , بغداد ,١٩٨٠م.

٨ - مايكل اكهارت , الطاقة المتجددة , التطلع نحو طاقة لا تنضب. www.nrel.gov/analysis/does/cost-curves

٩ - محمد , ماجد السيد ولي , الخصائص المناخية لمحافظة البصرة , موسوعة البصرة الحضارية , المحور الجغرافي , مطبعة جامعة البصرة , البصرة , ١٩٨٨م.

١٠ - ملحق العربي العلمي , بريطانيا تشيد أكبر مزرعة في العالم , مجلة العربي , العدد ٢١ , وزارة الإعلام , الكويت , فبراير ٢٠٠٧ .

١١ - ملحق العربي العلمي , مزارع الرياح قد تكفي العالم , مجلة العربي , العدد ٩ , وزارة الاعلام , الكويت , فبراير ٢٠٠٦م .

١٢ - الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية , قسم المناخ , النشرة المناخية ١٨ ,بغداد , ١٩٩٤ .

١٣ - الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية , قسم المناخ , بيانات غير منشوره.