طاقة الرياح في العراق
بين امكانيات الاستثمار ومعوقاته

م.م. رحمن رباط حسين
كلية الآداب / جامعة القادسية

الخلاصة :

أخذت مصادر الطاقة المتجددة في العالم تحظى بأهمية كبيرة ، لنظافتها وقلة أثارها البيئية ، فضلاً عن كونها مصدراً متجددا ، كما أن زيادة الطلب على مصادر الطاقة الاحفورية(الفحم ، والنفط ، والغاز الطبيعي ، واليورانيوم) في أنحاء العالم سبب تفاقم مشكلة الاحتباس الحراري والتغير في المناخ كان ذلك عامل مهم لاستثمار مصادر الطاقة المتجددة في توليد الطاقة ، والعراق يعد منطقة ملائمة لاستثمار هذه الطاقة ، فمن حيث الموقع والمناخ يقع في شبه الجزيرة العربية التي هي من ضمن منطقة الضغط الواطئ ، تحت تأثير امتداد المرتفع الجوي السيبيري من الجهة الشمالية عبر تركيا ومن الجهة الشمالية الشرقية والشرقية عبر إيران شتاءاً . كذلك يقع العراق تحت تأثير المنخفض الجوي شبه المستقر في شمال غرب الهند ووسط أسيا بأتجاه الشمال والشمال الغربي صيفاً ، يجعل العراق منطقة جاذبة للرياح . ومن الناحية البشرية فأن انخفاض تكاليف الانتاج مع مصادر الطاقة المتجددة والاحفورية مع توفر رأس المال يدعم مثل هكذا مشاريع ، لكن تقف بعض المعوقات التكنلوجية والطبيعية والفنية أمام أستثمار حركة الرياح . تناول المبحث الاول الامكانيات الطبيعية لأستثمار طاقة الرياح ، أما المبحث الثاني فقد تناول الامكانيات البشرية لأستثمار طاقة الرياح في العراق, اما المبحث الثالث تناول معوقات أستثمار طاقة .

المقدمة :

اخذت الاهتمامات الدولية بمصادر الطاقة المتجددة تحتل اهميه كبيره من اهتمامات معظم دول العالم ، وذلك لتفاقم مشكلة التلوث على الواقع البيئي من خلال الاحتباس الحراري وتأكل طبقة الاوزون الناتجة من الاستهلاك المفرط لمصادر الطاقة الاحفورية (الفحم ، والنفط والغاز الطبيعي واليورانيوم) . وأظهر أستعمال طاقة الرياح منذ أمد بعيد من خلال اصحاب الزوارق الشراعية ثم أنتقلت الى الطواحين الهوائية في العديد من دول العالم التي شهدت النهضة الصناعية في القرن الثامن عشر ، ثم تطورت بشكل الحالي من الناحية التكنلوجية وأخذت تولد الطاقة الكهربائية للأسباب المذكورة اعلاه ، حتى أن بعض الدول في جنوب شرق اسيا تستهلك الطاقة الكهربائية المعتمدة على حركة الرياح بنسب عالية ، وقد اخذت اهمية هذه الطاقه تزداد يوما بعد يوم بين مصادر الطاقة الدائمة وغير الدائمة ، وخاصة بعد أرتفاع أصوات التقليل من حدة غاز ثاني اوكسيد الكاربون وأنشاء المدن الخضراء .

مشكلة البحث :

أن مشكلة البحث تتمثل بتمتع العراق بالامكانيات الطبيعية من الموقع الفلكي والموقع بين اليابس والماء الى جانب العامل المناخي ، التي جعلته منطقة لمرور الرياح على مدار السنة أذ وصلت سرعة الرياح أكثر من ٥م / ثا أضافة الى الامكانيات البشرية ومنها توفر رأس المال وانخفاض تكاليف الانتاج مقارنة مع مصادر الطاقه الاخرى ، لذلك يحاول الباحث تسليط الضوء عليها وبيان أهميتها .

فرضية البحث :

أن الابتعاد في العراق عن هذا المصدر الدائم ، يرجع الى بعض المعوقات التكنلوجية والفنية والطبيعية ، من قلة الخبرة وعملية خزن الطاقة وتذبذب سرعة الرياح خلال السنة والعواصف الغبارية ، فضلاً عن توفر النفط والغاز الطبيعي في العراق ، الامر الذي يؤدي الى عرقلة استثمار هذا المصدر المتجدد حالياً .

هدف البحث :

يحاول الباحث دراسة الواقع الجغرافي الطبيعي للعراق منه والمتمثل بالموقع الفلكي والموقع بالنسبة لليابس والماء وسرعة الرياح الذي يساعد على أستثمار الرياح على شكل طاقة ، أضافة الى العامل البشري من توافر رأس المال وانخفاض تكاليف الانتاج التي يمكن الاستفادة منها في دفع عملية هذا الاستثمار وخاصة وأن العراق يمر بأزمة انقطاع التيار الكهربائي منذ بداية تسعينات القرن العشرين وحتى بداية القرن الحادي والعشرين .

منهج البحث :

أستند البحث في محاوره على المنهج الاقليمي المتمثل بالعراق من خلال أستعراض الامكانيات الجغرافية (الطبيعية والبشرية) المتاحة في العراق ومحاولة استثمارها في توليد الطاقة ، فضلا عن المنهج التحليلي من خلال تحليل الارقام والبيانات والمعلومات والخرائط والجداول المتعلقة بالبحث

هيكلية البحث :

انطلق البحث من مقدمة تضمنت مشكلة وفرضية وهدف ومنهج للبحث ، أضافة الى مباحث تناول الاول الامكانيات الطبيعية المتمثلة بالمواقع الفلكي والموقع بالنسبة لليابس والماء والضغط الجوي وأتجاه وسرعة الرياح ، لأستثمارها في توليد الطاقة ، بينما تناول المبحث الثاني الامكانيات البشرية التي يمكن أستثمارها في توليد الطاقة من توافر رأس المال وانخفاض تكاليف الانتاج . أما المبحث الثالث تناول المعوقات التي تقف امام هذه الاستثمارات .

المبحث الاول : الامكانيات الطبيعية المتاحة لأستثمار طاقة الرياح في العراق

١. الموقع :-

يشغل العراق مساحة كبيرة من اليابس تبلغ نحو ٤٣٨٢١٧كم^{٢} ، وهو بذلك اكبر مساحة من بلاد الشام البالغة ٣٠٦٧٣٢كم^{٢} ، بل يفوق بمساحته كل من الكويت وقطر والبحرين وعمان البالغة ٢٢٩٩٢٥ كم .[١] وتمتد تلك المساحة شمال شرق شبه الجزيرة العربية ضمن قارة أسيا ، ومن دون شك يتأثر هذا الموقع الجغرافي وسط منطقة البحار (البحر المتوسط والبحر الاحمر والخليج العربي وبحر قزوين والبحر الاسود) على أختلاف التوزيعات الضغطية ليصبح القطر حلقة وصل بين الضغوط الواطئة في البحر المتوسط والخليج العربي وبالتالي اثر ذلك على تحديد اتجاهات الرياح وسرعتها [٢]. والتي تتمثل بالرياح الشمالية الغربية والغربية السائدة في معظم محطات الدراسة خلال الموسمين ، وهذا له أهمية كبيرة في أستثمار هذا العنصر المناخي على شكل طاقة .

وتأسيساً على ما تقدم سنناقش الموقع الجغرافي للعراق من نواحيه الفلكية وبالنسبة لتوزيع اليابس والماء والاهمية المناخية من حيث أتجاه وسرعة الرياح وأهميتها في الحصول على الطاقة .

أ. **الموقع الفلكي :**

يحظى العراق بموقع فلكي جيد في هذا الاتجاه ، فهو يمتد بين دائرتي عرض ٢٩ ٥ و٢٢ ٣٧ شمالاً ، أذ جعل هذا الموقع المناخ يتباين بين الصحراوي وشبه الصحراوي في المناطق الوسطى والجنوبية ومناخ البحر المتوسط في الاجزاء الشمالية الشرقية , وبذلك تصبح أغلب أراضي العراق ضمن منطقة الضغط المنخفض بين البحر المتوسط والخليج العربي . أما بالنسبة لخطوط الطول فيلاحظ أمتداد العراق بين خطي طول ٣٨ و ٤٨ شرقاً . [٣] فهذا الامتداد من خطوط الطول التي فاقت دوائر

العرض في معظم جهات العراق ، جعل معظم انواع الرياح تمر على المناطق الشمالية والوسطى والجنوبية ، و مما سهل توغل الرياح الى داخل الاراضي العراقية سواء من الجهات الشمالية او الشمالية الغربية والغربية هو قلة وجود المرتفعات الجبلية المتضرسة الصعبة الاجتياز .

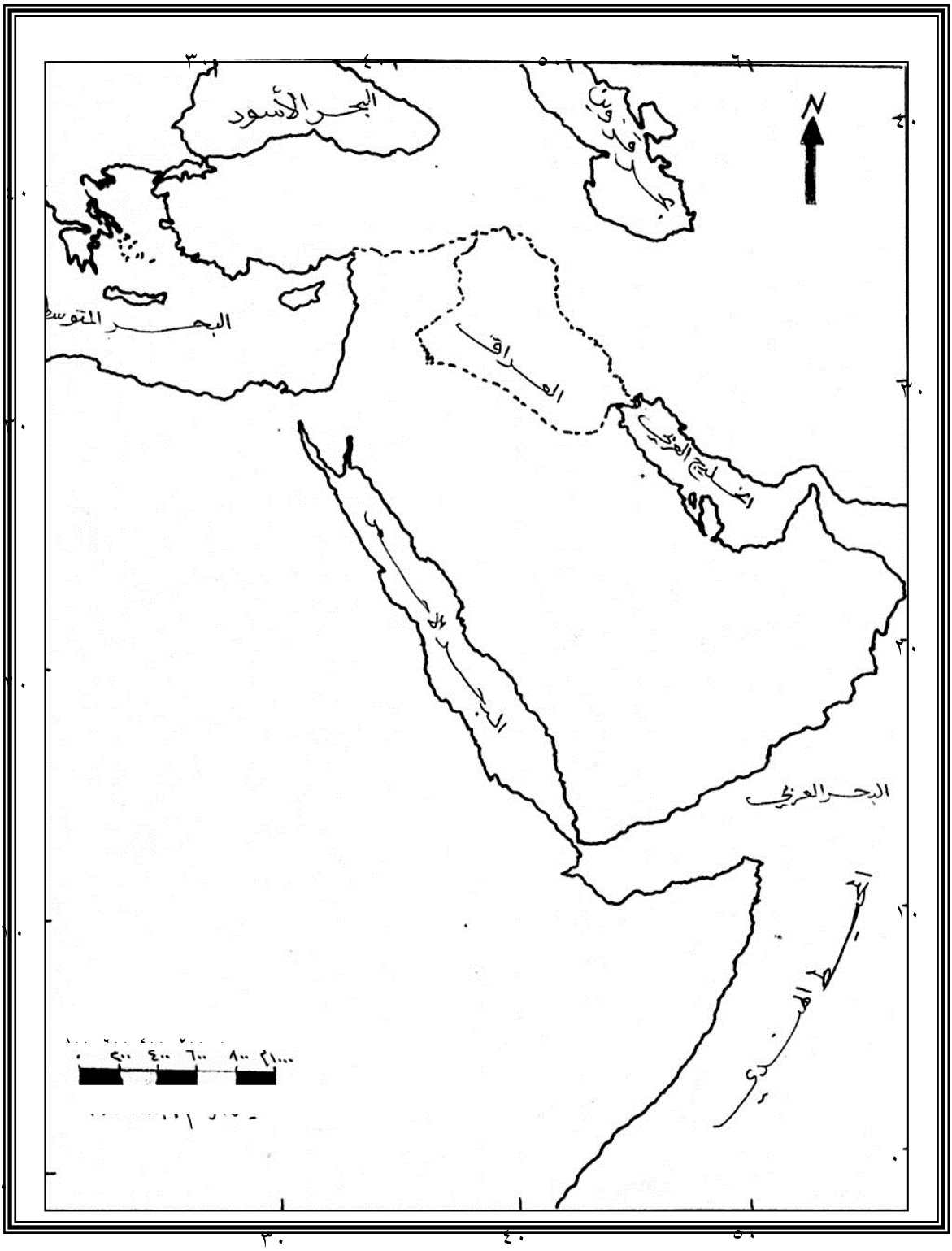
ب. الموقع بالنسبة لليابس والماء :

بالنسبة للموقع بين اليابس والماء ورث العراق موقعاً جغرافياً مركزياً من الكتلة الارضية المعروفة باوراسيا ، وهي الكتلة التي شكلت مع كتلة أفريقيا العالم المعروف قديماً. (٤) أذ جعل هذا الموقع العراق عرضه لنظام من الرياح ، في فصل الصيف يكون سبب هبوب الرياح هو وجود منطقة ضغط عال فوق الارض الجبلية التركية ، تقابلها منطقة ضغط واطئ متركزة فوق منطقة الخليج العربي ، مما يجعل العراق ممراً منتظماً لهذه الرياح خلال فصل الصيف ، أما في فصل الشتاء يسود نوع أخر من الرياح فوق أرض العراق ، ألا وهو الرياح الشرقية والشمالية الشرقية. (٥) الممتدة تحت تأثير امتداد المرتفع السيبيري في الجهة الشمالية عبر تركيا ومن الجهة الشمالية الشرقية عبر أيران .

اما بالنسبة لتأثير المسطحات المائية فأنه نظرياً يتوسط العراق خمسة بحار تتمثل ببحر قزوين من الشمال الشرقي والبحر الاسود في الشمال والبحر المتوسط في الغرب والبحر الاحمر في الجنوب الغربي والخليج العربي والبحر العربي في الجنوب. (٦) خريطة (١) فنلاحظ ان تأثيراتها تتباين من مكان الى أخر في العراق ، أذ تهب الرياح الشمالية الغربية القادمة من جزر الازوري ذات الضغط العالي متجهة نحو منطقة الضغط المنخفض عبر البحر المتوسط مروراً بسهول دجلة والفرات ، وصولاً الى منطقة الخليج العربي ذات الضغط المنخفض أيضاً وبالتالي يكون العراق حلقة وصل ومروراً منتظماً لهذه الرياح بسبب تأثير كل من البحرالمتوسط والخليج العربي ذات الضغوط المنخفضة في جذب الرياح اليها علماً أن أكثر انواع الرياح الهابة هي الرياح الشمالية الغربية والغربية والتي تتحرك من البحر المتوسط نحو الشرق لتصل الى العراق . أما تأثير كل من البحر الاحمر والبحر الاسود وبحر قزوين فيعد محدود وذلك لبعد هذه البحار ووجود الحواجز الجبلية والهضاب التي تمنع وصولها .(٧)

ويتضح ما سبق على أهمية تأثير كل من البحر المتوسط والخليج العربي خاصة في فصل الصيف على القطر من خلال زيادة نسب تكرار هبوب الرياح الشمالية الغربية الجافة على منطقة الدراسة ، لذا يعول على أهميتها في عملية الاستثمار والاستخدام كمحرك طبيعي وحيوي غير ملوث لكثير من منشأة الحياة المختلفة على شكل طاقة .

خريطة (١) موقع العراق بالنسبة لليابس والماء المجاور



المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على :- صادق صالح العاني ، الاطلس العام ، منشورات مطبعة الرصافي ، بغداد ، ٢٠٠١ ، ص١٢

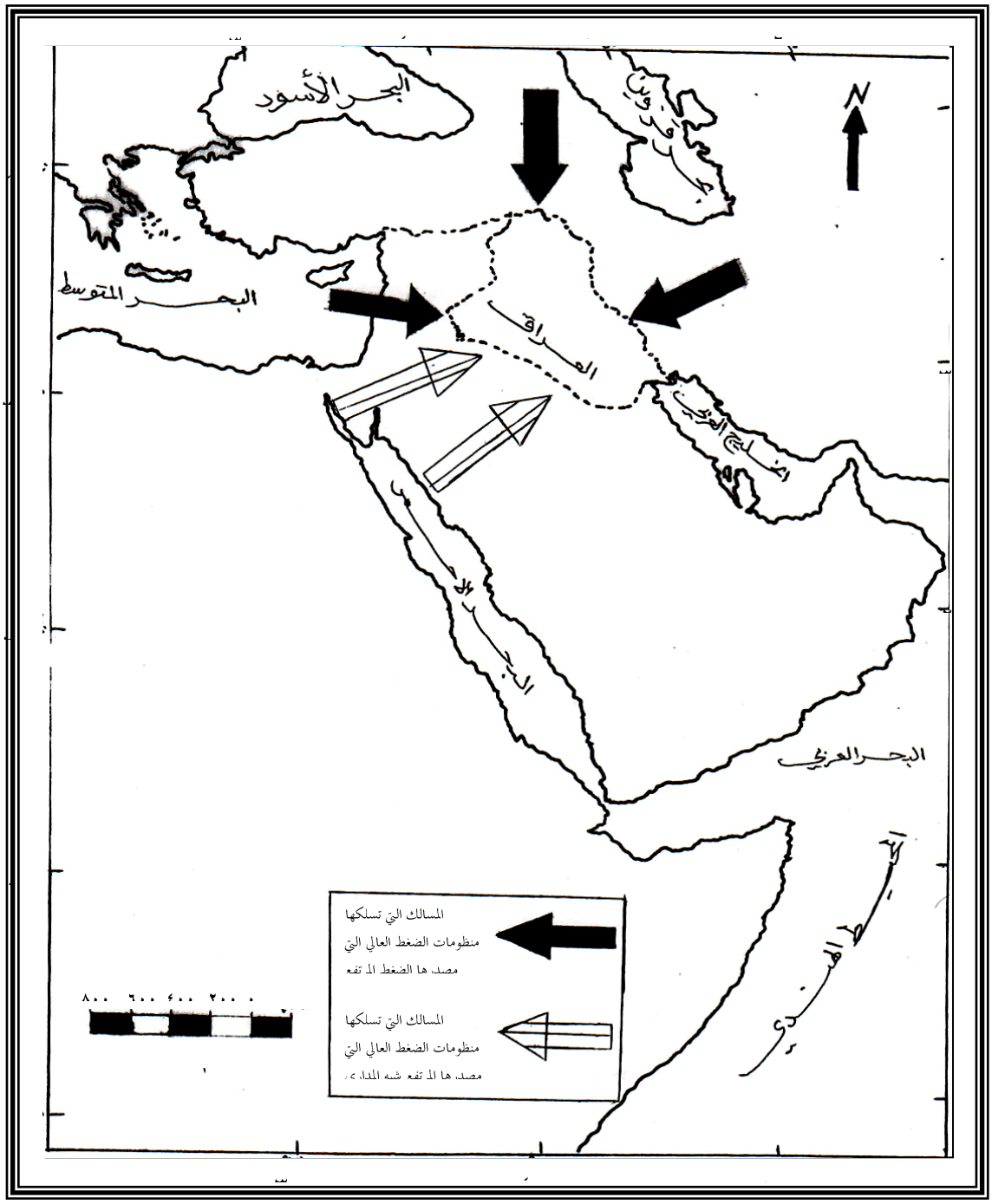
٢. الضغط الجوي وأتجاه الرياح :-

يعد الضغط الجوي عنصر مناخياً مهماً ، ولتوزيعه تأثير كبير على أتجاه وسرعة الرياح .[٨] ومن خلاله يمكن معرفة منظومات الضغط العالي المؤثرة في مناخ العراق بصورة عامة وأتجاه الرياح بصورة خاصة ، حتى يتسنى لنا تسليط الضوء عليه لمعرفة تأثيره على أتجاه الرياح وبالتالي معرفة الامكانيات الممكن أستثمارها لتوليد الطاقة .

أ – الضغط الجوي وأتجاه الرياح شتاءاً :

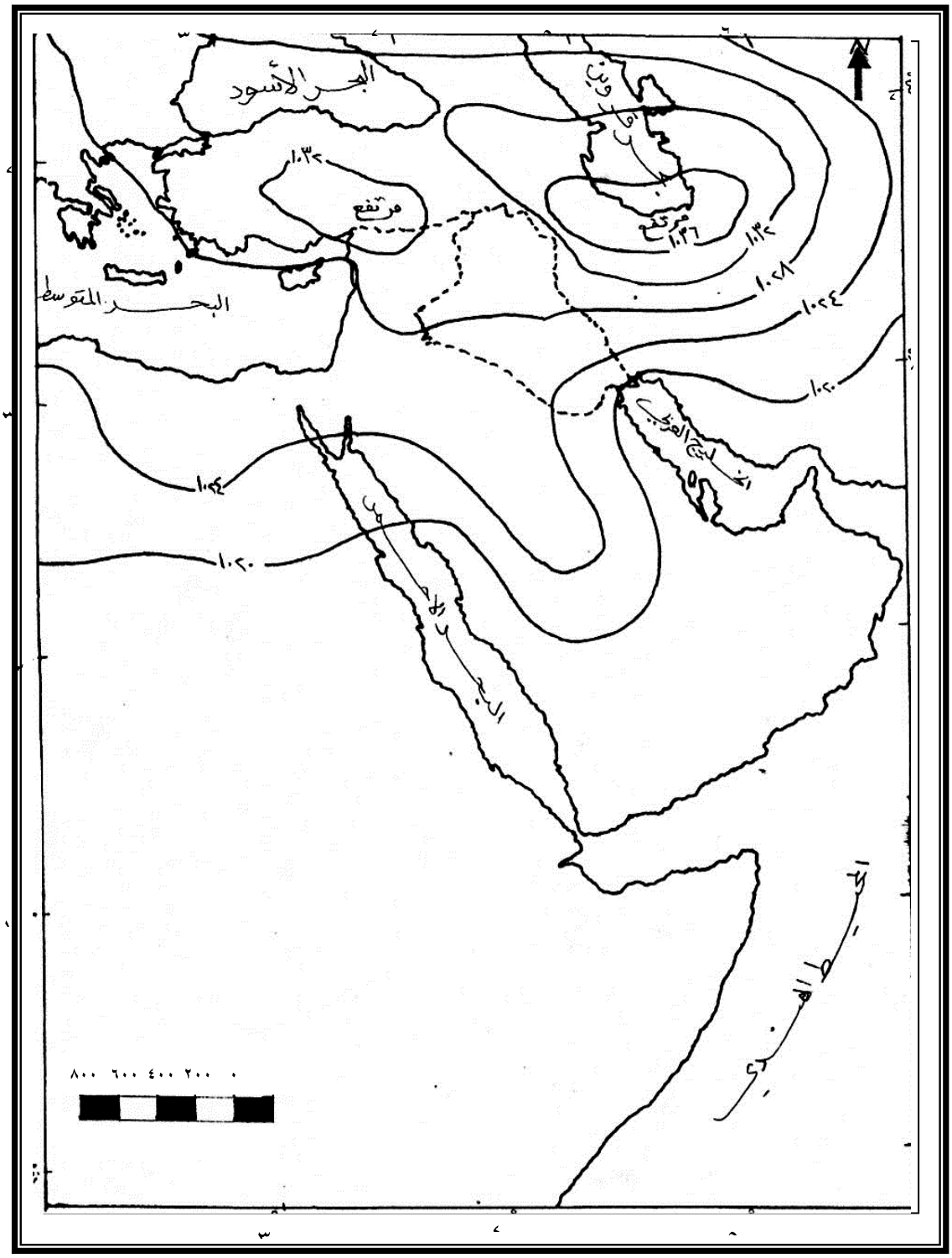
في فصل الشتاء يكون القطر تحت تأثير امتداد المرتفع الجوي السيبيري من الجهة الشمالية عبر تركيا ، ومن الجهة الشمالية الشرقية عبر أيران ، وكذلك امتداد لسان في الضغط العالي شبه المداري الذي يشكل في هذا الفصل فوق الكتلة القارية لشمال أفريقيا . خريطة (٢ ، ٣) . وتبعاً لذلك يقع العراق ضمن منطقة التقاء مراكز الضغط العالية والواطئة ، أذ يحيط بالقطر من الشمال والشرق والغرب هضبة الاناضول والهضبة الايرانية وهضبة بلاد العرب ذات الضغوط المرتفعة على التوالي ، وفي الوقت نفسه يحتل نظام الضغط الجوي المنخفض نسبياً سهول دجلة والفرات في هذا الفصل يمتد بأتجاه شمالي غربي – جنوبي شرقي ، ولهذا فهو يشكل جسر يربط بين منطقة الضغط المنخفض فوق البحر المتوسط بمنطقة الضغط المنخفض فوق الخليج العربي .[٩] ومن خلال جدول (١) وخريطة (٤) يظهر ان هناك أختلافاً في الاتجاه العام السنوي للرياح . ففي فصل الشتاء والذي يمثله شهر كانون الثاني يتباين اتجاه الرياح ، ففي محطة الموصل تكون الرياح السائدة شرقية ، وفي محطة كركوك تكون الرياح السائدة جنوبية شرقية ، أما في محطتي الرطبة والديوانية فالرياح السائدة غربية ، وتسود الرياح الشمالية الغربية في محطة النخيب ومحطات السهل الرسوبي (بغداد ، والحي ، النجف ، الناصرية ، العمارة ، البصرة) . وهنا نلاحظ ان للموضوع تأثير على تباين اتجاهات الرياح للمحطات المختلفة ، فمحطات السهل الرسوبي ذات الاراضي شبه المنبسطة ومحطة النخيب هي وممر للرياح بين الضغط العالي في الشمال والغرب والضغط فوق الخليج العربي وبحر العرب ، أما محطة الموصل وكركوك فيلعب الموضع دوراً في تغير اتجاه الرياح فيها .

خريطة (٢) المسالك الرئيسية لمنظومات الضغط العالي المؤثرة في العراق



المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على:- يوسف محمد علي حاتم الهذال ، تكرار المنظومات الضغطية المختلفة وأثرها في تباين قيمة الاشعاع الشمسي وشفافية الهواء في العراق خلال السنوات (١٩٨٠-١٩٨٩) ، رسالة ماجستير (غير منشورة) مقدمة الى كلية التربية ، جامعة بغداد ، ١٩٩٤ ، ص٣٢

خريطة (٣) خطوط الضغط المتساوي لشهر كانون الثاني



المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على :- كريم دراغ محمد العوابد ، التحليل الموضعي للتباينات المناخية المكانية في العراق ، أطروحة دكتوراة (غير منشورة) مقدمة الى كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ١٩٩٩ ، ص٣٨

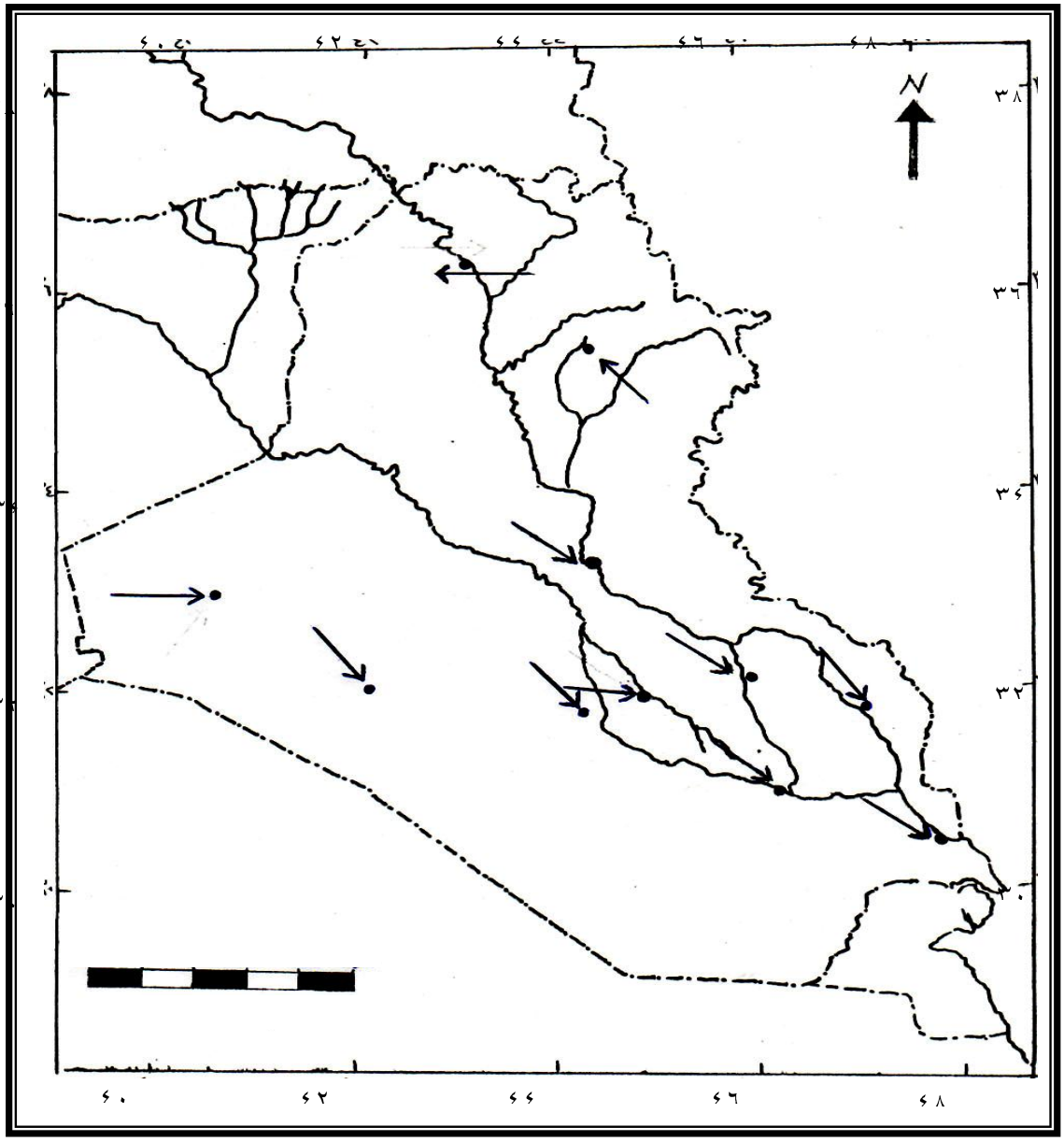
جدول (١) اتجاه الرياح في العراق بالنسبة المئوية

المحطة	الشهر	اتجاه الرياح									
		الشمال	الشمال الشرقي	شرقي	الجنوبي الشرقي	الجنوب	الجنوب الغربي	الغرب	الشمال الغربي	السكون	الاتجاه العام السنوي للرياح
الموصل	كانون الثاني	٣.٣	١.٩	٩.١	٥.٧	٤.٤	٠.٧	٨.٧	٥.٥	٦٠.٦	شرقية
	تموز	٦.٣	٢.٦	٣.٨	١.٨	٤.١	٤.٤	٢١.٠	١٥.٠	٣٩.٠	غربية
كركوك	كانون الثاني	١.٣	٨.٣	٥.٤	٩.١	٤.٨	١.٢	٢.٩	١.٤	٦٥.٧	جنوبية شرقية
	تموز	٥.٣	٩.٢	٢.١	١.٢	١.٨	٣.٦	١٩.٨	١٠.٤	٤٦.٦	غربية
بغداد	كانون الثاني	٧.٧	٢.٦	٦.١	١٤.٨	٤.٩	٤.٦	١٣.٨	٢١.٠	٢٤.٥	شمالية غربية
	تموز	٩.٠	٠.٩	٠.٦	٠.٨	١.٠	٢.٣	٢٨.٣	٤٧.١	١٠.١	شمالية غربية
الرطبة	كانون الثاني	٦.٥	٢.٣	٦.٢	٨.٠	١١.١	١٣.٦	١٧.٦	٩.٢	٢٥.٤	غربية
	تموز	١٥.٩	١.٣	٠.٨	٠.٦	١.٢	٣.١	٣٠.٣	٣٨.٥	٨.٤	شمالية غربية
الحي	كانون الثاني	١٠.٠	٢.٠	١٣.٠	٩.٩	٣.٦	١.٨	١٥.٩	٢٦.١	١٧.٨	شمالية غربية
	تموز	١٠.٠	٠.٦	١.٥	١.٢	١.١	١.٣	٢٠.٩	٥٦.٥	٦.٨	شمالية غربية
الديوانية	كانون الثاني	١٠.٣	٢.٦	٩.٠	١٠.٣	٤.٨	٢.٧	١٧.٩	١٥.٥	٢٦.٨	غربية
	تموز	٢٢.٧	٠.٨	٠.٦	٠.٤	٠.٤	١.٦	٢٣.٦	٣٦.٦	١٣.٣	شمالية غربية
النجف	كانون الثاني	١٦.١	٥.٩	٥.١	١١.٠	٦.٧	٤.٥	١٢.٧	٢٢.٣	١٥.٧	شمالية غربية
	تموز	٤٣.٩	٢.٤	١.٩	٠.٢	٠.٥	٢.٤	١٩.٨	٢٣.٦	٥.٣	شمالية
النخيب	كانون الثاني	١٢.٢	٣.٣	٢.١	٥.٩	٦.١	٨.٢	١٩.١	٣٠.٥	١٢.٦	شمالية غربية
	تموز	٢٧.٢	٠.٧	١.٩	٠.٣	٠.٣	١١.٧	١٦.٦	٣٧.١	٤.٢	شمالية غربية
الناصرية	كانون الثاني	١١.٣	٢.٨	٧.٥	١٢.٣	٤.٢	٣.٥	١٧.٧	٢١.٣	١٩.٣	شمالية غربية
	تموز	١٦.١	١.٢	١.٩	١.٤	٠.٧	١.٣	٢٥.٨	٤٥.٣	٦.٣	شمالية غربية
العمارة	كانون الثاني	١٠.٠	٤.٥	٧.١	٩.٩	٣.٦	١.٩	١٦.٨	٢٥.١	٢١.١١	شمالية غربية
	تموز	١٠.٠	١.٠	١.٢	١.٢	١.١	١.٣	٢٠.٩	٥٧.٥	٥.٨	شمالية غربية
البصرة	كانون الثاني	١٠.٧	٤.٢	٧.٤	٨.٥	٧.٨	٢.١	١٨.١	٢٦.٢	١٥.١	شمالية غربية
	تموز	٩.٧	٠.٨	٠.٩	١.٤	٢.٩	١.٣	١٦.١	٦٠.٠	٧.٠	شمالية غربية

المصدر :-

١. كريم دراغ محمد العوايد ، التحليل الموضعي للتباينات المناخية المكانية في العراق أطروحة دكتوراة (غير منشورة) مقدمة الى كلية الاداب جامعة بغداد ، ١٩٩٩ ، ص٧٦
٢. محمد جعفر جواد السامرائي ، مشاريع الري والبزل الحديثة في محافظات ميسان وذي قار والبصرة ، أطروحة دكتوراة (غير منشورة) مقدمة الى كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ١٩٩٩ ، ص١٨٠
٣. مالك ناصر عبود الكناني ، تحليل جغرافي للتباين المناخي بين محطات الحي والنجف والنخيب ، رسالة ماجستير (غير منشور) مقدمة الى كلية الاداب ، جامعة بغداد ٢٠٠٥ ، ص٥٦-٥٧

خريطة (٤) الاتجاه العام السنوي للرياح لشهر كانون الثاني في العراق



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

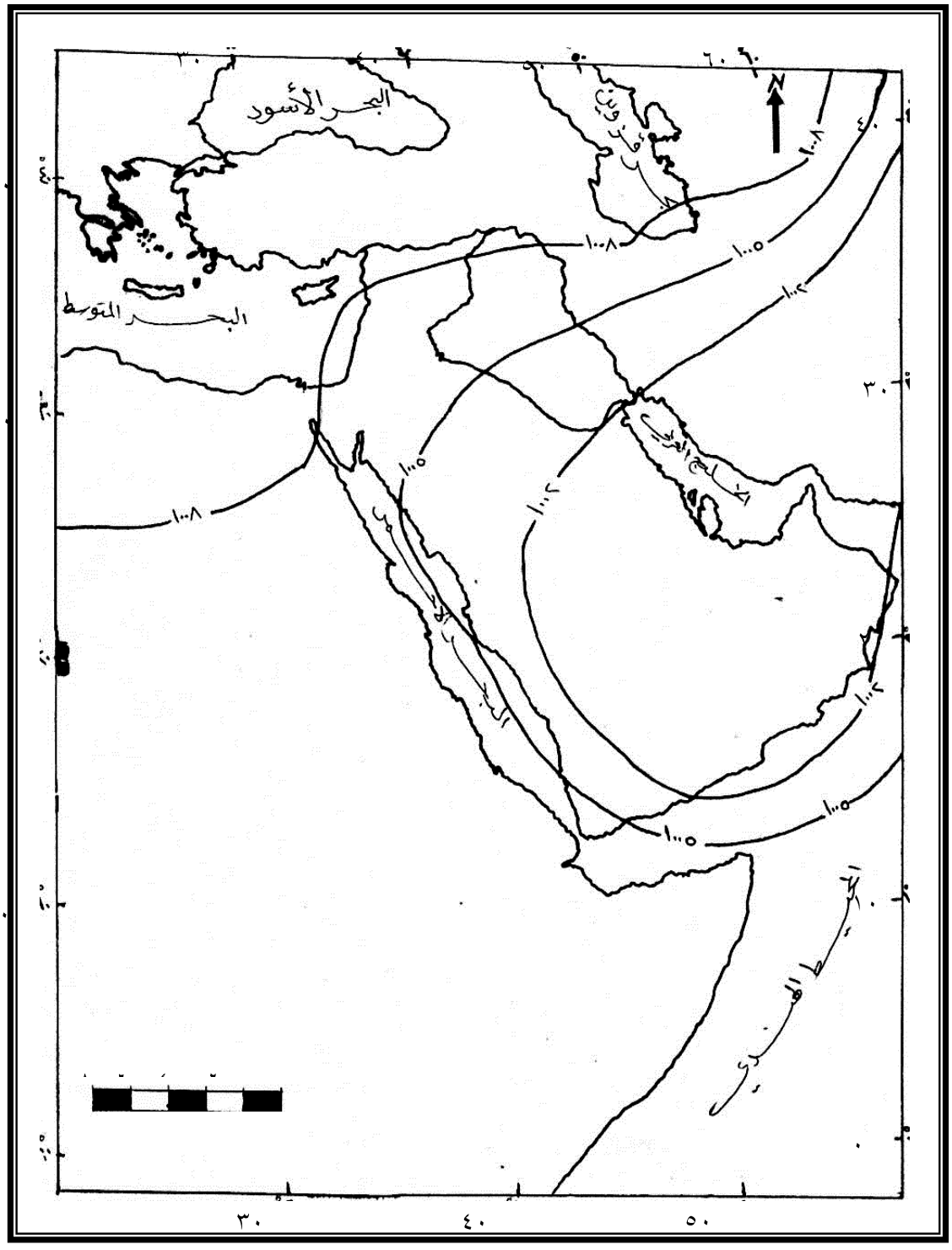
ب – الضغط الجوي وأتجاه الرياح صيفاً

في فصل الصيف يخضع العراق تحت تأثير المنخفض الجوي شبه المستقر في شمال غرب الهند ووسط أسيا بأتجاه شمالي وشمالي غربي .[١٠] اذ تتكون فوق الصحاري الواسعة مراكز ضغط منخفضة كصحر ثار وصحراء جنوب شبه الجزيرة العربية والصحراء الكبرى .[١١] خريطة (٥) ، ونتيجة لذلك تختفي في هذا الفصل مراكز الضغط العالي في قلب أسيا ويحل مكانه مركز الضغط الخفيف المتركز فوق الشمال الغربي في شبه القارة الهندية نحو أفغانستان وأيران والقسم الجنوبي في العراق وهضبة بلاد العرب حتى الصحراء الكبرى في شمال أفريقيا .[١٢] وأن الرياح السائدة التي تهب على العراق خلال أشهر السنة هي الرياح الشمالية الغربية .[١٣] ويمكن أيضاح ذلك من خلال جدول (١) وخريطة (٦) اذ نلاحظ ان فصل الصيف هو الذي يمثله شهر تموز هبوب الرياح على العراق تنحصر بين غربية على محطة الموصل وكركوك وشمالية محطة النجف وشمالية غربية على بقية المحطات المناخية في العراق ، وذلك بتأثر طبيعة التضاريس للسهل الرسوبي ولتمركز الضغط المنخفض على شبه جزيرة الهند وأمتداده فوق الخليج العربي ولوجود المنخفض الحراري المتمركز على السهل الرسوبي اما بالنسبة لمحطات الموصل وكركوك فقد أثرت التضاريس أيضاً على أتجاه الرياح .

ويتضح مما سبق بأن أكثر أنواع نسب تكرار الرياح الهابة على منطقة الدراسة هي الرياح الشمالية الغربية والغربية وهذا واضح من خلال جدول (١)

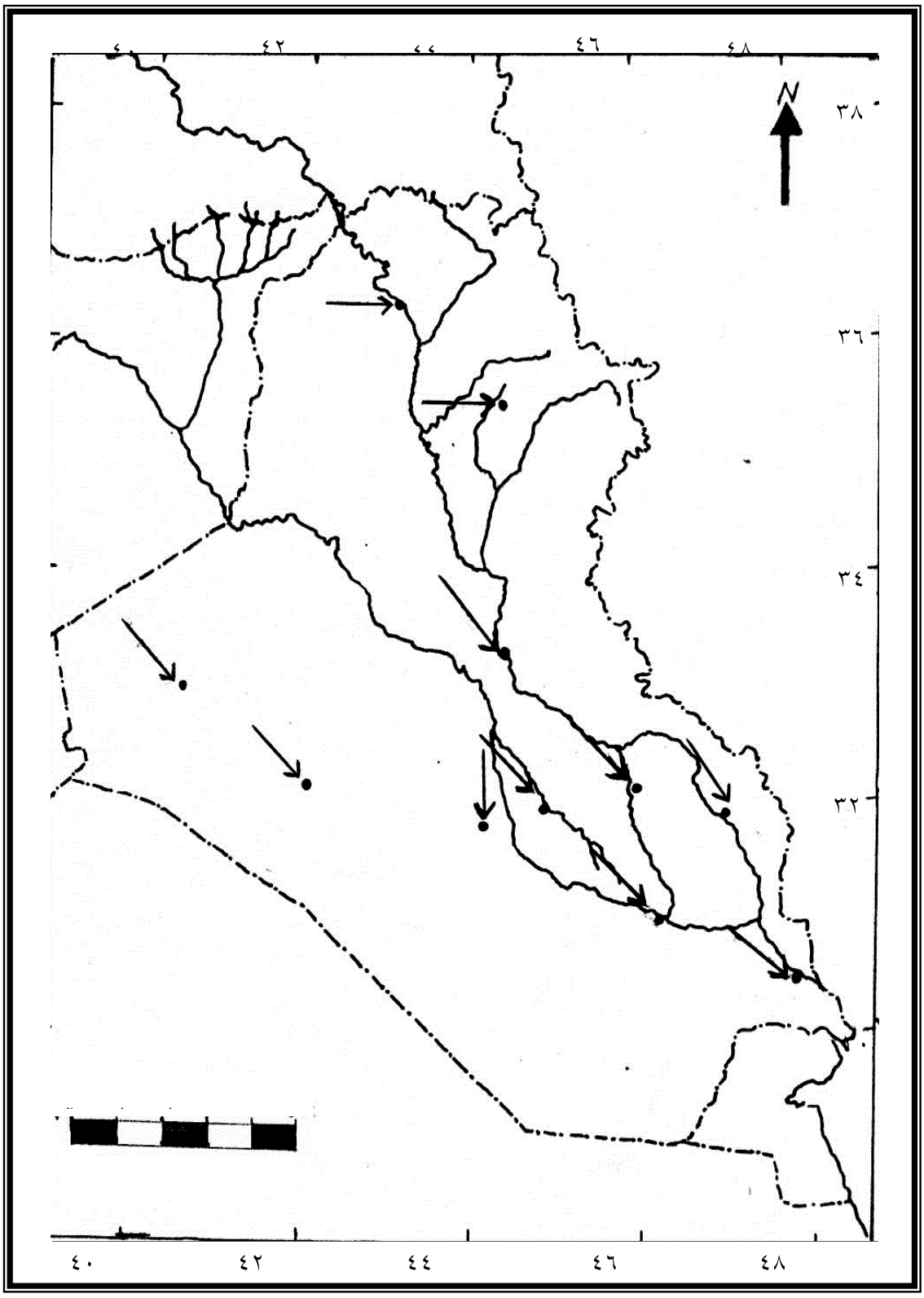
والذي يهمنا هو شهر تموز الذي هو يمثل فصل الصيف ، أذ تهب في هذا الفصل خلال الاشهر (حزيران - تموز - أب) أسرع أنواع الرياح وتكون جافة غير محملة ببخار الماء ولا تسبب تساقط الامطار وهذه الجوانب الطبيعية بطبيعة الحال تكون ملائمة في عملية الاستثمار والحصول على الطاقة ، وهذا ما سوف نتناوله بشكل مفصل في سرعة الرياح .

خريطة (٥) خطوط الضغط المتساوي لشهر تموز



المصدر :- من عمل الباحث بالاعتماد على :- كريم دراغ معمد العوابد ، التحليل الموضعي للتباينات المناخية المكانية في العراق ، أطروحة دكتوراة (غير منشورة) مقدمة الى كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ١٩٩٩ ، ص٤٠

خريطة (٦) الاتجاه العام السنوي للرياح لشهر تموز في العراق



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

٣. سرعة الرياح :

أن التوزيع العام لسرعة الرياح المؤثرة على مختلف مناطق القطر يتعين بجملة عوامل التي من أبرزها خصائص الدورة العامة للرياح والوضعية التضاريسية orography. وتتصف منطقة الدراسة عموماً بسرعة تتراوح ما بين (١.٠ – ٥.٧م/ثا) نظراً لوقوعه في الحزام شبه المداري Sutropical zone الواقع تحت تأثير منظومات الضغط العالي شتاء والمنخفض الحراري صيفاً .(١٤)

ويظهر من جدول (٢) وجود تباينات مكانية في معدلات سرعة الرياح بين محطات الدراسة ، أستأثرت المحطات المناخية التالية : العمارة والحي والناصرية والنخيب والنجف والديوانية وبغداد والبصرة والرطبة بأعلى معدلات شهرية لسرعة الرياح ، أحتلت محطة الحي اعلى معدل شهري وسنوي مقداره (٤.٣م/ثا) ، تليها محطة الناصرية بمعدل مقداره (٤.١ م/ثا) ، بينما سجلت محطة النخيب معدل سنوي (٣.٩م/ثا) ، في حين سجل أدنى معدل سنوي في محطة كركوك أذ بلغ (١.٥م / ثا) .

تسجل أعلى معدلات لسرعة الرياح في أشهر الصيف (ما عدا محطتي الموصل وكركوك) ، وتكون الرياح في وضعية اكثر استقراراً ، وذلك لتأثر الجزء الاعظم من القطر في هذا الفصل بالمنظومات الضغطية شبه الثابتة .(١٥) وتستأثر ثلاث مجاميع بأعلى معدلات في أشهر (حزيران وتموز وأب) أذ جاءت محطة العمارة والحي والناصرية ضمن المجموعات الثالثة بالمرتبة الاولى ، أذ سجلت فيها محطة العمارة (٥.٧ ، ٥.٦ ، ٥.٠ م /ثا) تلتها محطة الحي (٥.٦ ، ٥.٦ ، ٥.٠ م/ ثا) في حين سجلت محطة الناصرية (٥.٦ ، ٥.٥ ٤.٩ م/ثا) على التوالي . في حين أحتلت محطة النخيب والنجف والديوانية المجموعة الاخرى المرتبة الثانية ، أذ سجلت فيها معدلات أشهر (حزيران وتموز وأب) ما مقداره (٥ ، ٤.٦ ، ٤.٢ م/ثا) ، تلتها محطة النجف (٤.٥ ، ٥.١ ، ٤.١ م/ثا) بينما سجلت محطة الديوانية (٤.٠ ،٤.٨ ، ٤.١ م/ثا) حسب الترتيب .

وجاءت محطة بغداد والبصرة والرطبة بالمرتبة الثالثة ضمن المجاميع الثلاثة أذ سجلت محطة بغداد (٤.٣ ، ٤.٦ ، ٤.١ م/ثا) تلتها محطة البصرة (٤.٥ ، ٤.٣ ، ٣.٨ م/ثا) جاءت بعدها محطة الرطبة (٣.٩ ، ٤.٢ ، ٣.٦ م/ثا) على التوالي .

جدول (٢) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) في منطقة الدراسة

الاشهر / المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
الموصل	١.٣	١.٦	١.٧	١.٨	٢.١	٢.٢	٢.١	١.٩	١.٥	١.٢	١.٠	١.١	١.٦
كركوك	١.٨	١.٤	١.٦	١.٩	١.٩	١.٩	١.٨	١.٧	١.٤	١.٣	١.٠	١.٠	١.٥
بغداد	٢.٨	٣.٢	٣.٦	٣.٤	٣.٦	٤.٣	٤.٦	٤.١	٣.١	٢.٧	٢.٥	٢.٦	٣.٤
الرطبة	٣.١	٣.٧	٤.٢	٤.١	٣.٧	٣.٩	٤.٢	٣.٦	٢.٨	٢.٧	٢.٦	٢.٩	٣.٢
الحي	٣.٦	٤.١	٤.٣	٤.٠	٤.١	٥.٦	٥.٦	٥.٠	٤.٢	٣.٦	٣.٦	٣.٦	٤.٣
الديوانية	٣.٢	٣.٦	٣.٩	٣.٧	٣.٧	٤.٠	٤.٨	٤.١	٣.٢	٢.٩	٢.٩	٣.٠	٣.٦
النجف	٢.٩	٣.٢	٣.٦	٣.٦	٣.٦	٤.٥	٥.١	٤.١	٣.٠	٢.٩	٢.٧	٢.٧	٣.٤
النخيب	٣.٣	٣.٦	٤.٦	٤.٧	٥.١	٥	٤.٦	٤.٢	٣.٤	٣.٣	٢.٦	٢.٥	٣.٩
الناصرية	٣.٢	٣.٦	٤.١	٤.٠	٤.٦	٥.٦	٥.٥	٤.٩	٣.٨	٣.٣	٣.١	٣.١	٤.١
العمارة	٢.٥	٢.٨	٣.١	٣.٢	٢.٩	٥.٧	٥.٦	٥.٠	٣.٧	٢.٩	٢.٩	٢.٤	٣.٦
البصرة	٢.٩	٣.٢	٣.٥	٣.٤	٣.٦	٤.٥	٤.٣	٣.٨	٣.١	٢.٦	٢.٦	٢.٧	٣.٣

المصدر :-

١. سرور عبد الامير حمزة الباهلي ، اثر عناصر المناخ في أنتاجية البطاطا في العراق ، رسالة ماجستير (غير منشورة) مقدمة الى كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ١٩٩٨ ، ص٧٧
٢. محمد جعفر السامرائي ، مشاريع الري والبزل الحديثة في محافظات ميسان وذي قار والبصرة ، أطروحة دكتوراة (غير منشورة) مقدمة الى كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ١٩٩٩ ، ص ١٨٠ .
٣. مالك ناصر عبود الكناني ، تحليل جغرافي للتباين المناخي بين محطات الحي والنجف والنخيب ، رسالة ماجستير (غير منشورة) مقدمة الى كلية الاداب ، جامعة القادسية ، ٢٠٠٥ ، ص٦٣

أما في أشهر الربيع (اذار ونيسان ومايس) التي تتمتع بمعدلات مرتفعة لسرعة الرياح ايضاً ، وتتباين تلك المعدلات بين محطات الدراسة ، فنلاحظ ان محطة النخيب سجلت أعلى معدلات لسرعة الرياح في تلك الاشهر أذ بلغت (٤.٦ ، ٤.٧ ، ٥.١ م/ثا) تليها محطة الناصرية بمعدلات (٤.١ ، ٤.٠ ، ٤.٦ م/ثا) في حين سجلت محطة الحي معدلات قدرها (٤.٣ ، ٤.٠ ، ٤.١ م/ثا) ثم جاءت محطة الرطبة لتسجل هي الاخرى معدلات من سرعة الرياح ما مقداره (٤.٢ ، ٤.١ ، ٣.٧ م/ثا) على التوالي . وتأخذ سرعة الرياح بالانخفاض في أشهر الشتاء والخريف ، وتسجل فيهما معدلات متقاربة ، ففي أشهر الشتاء (كانون الاول وكانون الثاني وشباط) ، تسجل اعلى معدلات في محطة الحي أذ بلغت (٣.٦ ، ٣.٦ ، ٤.١ م/ثا) تليها محطة الديوانية بمعدلات (٣.٠ ، ٣.٢ ، ٣.٦ م/ثا) في حين سجلت محطة الموصل اقل معدلات بلغت (١.١ ، ١.٣ ، ١.٦م/ثا) حسب الترتيب . اما في أشهر الخريف (أيلول وتشرين الاول وتشرين الثاني) فقد اتخذ التباين نفسه في أشهر الصيف ، والشتاء حيث سجلت محطة الحي معدلات بلغت (٤.٢ ، ٣.٦ ، ٣.٦ م/ثا) ثم محطة الناصرية ثانياً بمعدلات بلغت (٣.٨ ، ٣.٣ ، ٣.١ م/ثا) ، ثم محطة النخيب أخيراً بمعدلات بلغت (٣.٤ ، ٣.٣ ، ٢.٦ م/ثا) على التوالي للأشهر المذكورة .

وبناء على ما تقدم فأن عملية استثمار سرعة الرياح لتوليد الطاقة الكهربائية في القطر ضئيلة ,لكن مع توفر تكنولوجيا حديثه تعمل على تحريك توربينات الرياح ليصبح الحد الادنى (٣ م/ثا) , يمكننا استثمار سرعة الرياح في تسع محطات مناخية (العمارة والحي والناصرية والنخيب والنجف والديوانيه وبغداد والبصره والرطبة) وضمن ثلاثة اشهر (حزيران وتموز واب) , علما ان معدلات اشهر بعض المحطات المناخية في القطر تفوق هذا الحد حتى تصل الى ٧.٥م/ثا .

فضلا عن استمرار الاستثمار خلال اشهر الربيع (اذار نيسان ومايس) ولنفس المحطات المناخية ايضا . وعلى الرغم انخفاض سرعة الرياح في اشهر الشتاء (كانون الاول وكانون الثاني وشباط) , واشهر الخريف (ايلول وتشرين الاول وتشرين الثاني) , الا ان هناك امكانية في ظل توفر التكنولوجيا الحديثه للحصول على الطاقة , لذا يعول على اهمية محطتي الحي والناصرية في توفر الطاقه المتجددة خلال اربعة فصول , وبالتالي يمكن القول بأن محطتي الحي والناصرية يمكنها ان تولد طاقه كهربائيه لمدة ١٢ شهر .

ونظراً لتأثر الرياح ببعض العوامل التي تزيد او تقل من سرعتها لذلك ينصح بوضع الجهاز الخاص بسرعة الرياح فوق سطح بناية المحطة او فوق أعالي البنايات لتفادي الاعاقة .[١٦] كما يضعف حزام الاشجار سرعة الرياح في الطبقات السفلى الملامسة لسطح الارض وعند عبور الهواء فوق سطح الاشجار تنخفض سرعته .[١٧] لذا فأن عملية قياس سرعة الرياح السطحية تتم في أماكن مكشوفة ، وعند ارتفاع يبلغ حوالي عشرة أمتار .[١٨] لذلك فمحطات الرياح ينبغي ان تكون لها خصوصية تختلف تماماً عن باقي المحطات المناخية الخاصة بدرجة الحرارة والامطار , أذ تتم عملية قياس سرعة الرياح في مناطق مكشوفة وبعيدة عن النسيج الحضري ، وحتى لا تتأثر الرياح بالوحدات السكنية او الصناعية والاشجار ، وبالتالي يتسنى للباحث والمتخصص في مجال أستثمار سرعة الرياح لتوليد الطاقة الكهربائية الاعتماد على بيانات دقيقة من حيث السرعة يمكن أن يعول علها في توقيع مشاريع في المستقبل لتوليد الطاقة الكهربائية.

المبحث الثاني : الامكانيات البشرية لأستثمار طاقة الرياح في العراق

الامكانيات البشرية المحفزه على استثمار طاقة الرياح في العراق هي :-

١. الاثار البيئية المحدودة لطاقة الرياح :-

ان القلق من تلوث هواء المدن ومن المطر الحامضي وتسرب النفط والمخاطر النووية وأرتفاع حرارة الار ض يحث على أعادة تفحص بدائل الفحم والنفط والطاقة النووية ، فأنه يوجد مجال واسع من الخيارات التي يكون ضررها البيئي أقل بكثير من مصادر الطاقة التقليدية ،[١٩] خاصة بعد تأكيد المؤتمرات الدولية على نظافة البيئة وزيادة الملوثات البيئية الناتجة من زيادة الطلب على مصادر الطاقة الاحفورية(الفحم والنفط والغاز الطبيعي واليورانيوم) في سائر انحاء العالم خلال القرن العشرين . فقبيل الخمسينات كان أستهلاك الطاقة ينمو بمعدل سنوي مقداره نحو ٢.٢% ، ولكن خلال المدة من عام ١٩٥٠ الى١٩٧٠ كان معدل النمو أكبر بكثير أذ بلغ ٥.٢٥% في السنة .[٢٠] وقد تزايد أستهلاك العالم من المصادر الطاقة الاحفورية بشكل واضح خلال القرن العشرين ، فقد كان أجمالي أستهلاك الطاقة من هذه المصادر ٩٧.٧ مليون برميل نفط مكافئ ، يومياً عام ١٩٧٠ أصبحت الكمية ١٦٢.٢ مليون برميل نفط مكافئ يومياً عام ٢٠٠٠ ، اما في العراق فبلغت كمية هذه المصادر (النفط والغاز الطبيعي) ٧٩.٥ الف برميل نفط مكافئ يومياً عام ١٩٧٠ و ٥٠٠ الف برميل نفط مكافئ ، يومياً عام ٢٠٠٠ .[٢١]

ان هذه الكميات تولد أحتراق الوقود الاحفورية وبالتالي تسبب ملوثات في الجو تختلف نوعياتها وأحجامها تبعاً لتركيب الوقود المستعمل . وفي المتوسط يعد حرق الوقود الاحفوري في القطاعات المختلفة مسؤولاً على نطاق العالم عن أطلاق ٩٠ % من أكاسيد الكبريت و ٨٥% من أكاسيد

النتروجين و ٣٠-٥٠ % من أول أوكسيد الكاربون و٤٠% من المواد العالقة و٥٥% من المركبات العضوية الطيارة ، و١٥ – ٤٠% من الميثان ، و ٥٥ – ٨٠% من ثاني اوكسيد الكاربون وهي جميعاً مركبات من العمليات الصناعية . وستصل أنبعاثات ثاني اوكسيد الكاربون ، أذا ما أستمرت الاتجاهات الحالية لأستخدام الطاقة وكفاءتها الى نحو ٩.١ مليار طن من الكاربون في عام ٢٠٠٥ ، ويمكن ان تتضاعف بحلول عام ٢٠١٠ .[٢٢] وقدراتها الهيئة الحكومية لتغيير مناخ ipcc ووكالة الطاقة الدولية IEA نحو ١٢.٤ مليار طن سنوي من الكاربون سنة ٢٠٢٥ .[٢٣] كما يزداد القلق بشأن تطوير الطاقة النووية على عدد من القضايا أهمها : أثار الاشعاع على البشر ، وأمن المنشأت النووية ، والاثار البيئية المتعلقة بأدارة النفايات ذات الفاعلية الاشعاعية ، وتنطلق في البيئة مواد مشعة عند كل مرحلة من دورة الوقود النووية بدء بالتعدين وطحن خام اليورانيوم وتصنيع الوقود ، وتشغيل محطات الطاقة ، وأنتهاء بأعادة تجهيز الوقود المشع والتخلص من النفايات النووية ، وهذه النفايات تقسم بوجه عام على نطاق العالم الى حجم نفايات منخفضة المستوى المتولدة في عام ١٩٩٠ نحو ٣٧٠٠٠٠م^3 ، وحجم نفايات متوسطة المستوى نحو ٢٧٠٠٠ م^3 ، وحجم نفايات عالية المستوى والوقود المستهلك نحو ٢١٠٠٠ م^3 .[٢٤]

أن الاسباب الرئيسة التي تدفع بأتجاه أستثمار مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة هذه الكميات الهائلة من الملوثات الناتجة من مصادر الطاقة الاحفورية، أضافة الى تدخل المنظمات الدولية من الامم المتحدة وهيئاتها الدولية في الزام الدول الصناعية والمتقدمة على الحد من مساهميتها في تلوث البيئة . ويتجسد التعاون الدولي في مجال البيئة في مجموعة من الاتفاقيات البيئة والدولية التي تهدف الى حماية البيئة ومواجهة التلوث البيئي والحد منه ، ومنها ما صدر عن مؤتمر الامم المتحدة المعني بالبيئة البشرية الذي عقد في ستكهولم في عام ١٩٧٢ ، وندوة كوكوبوك حول انماط أستخدام الموارد وأستراتيجيات البيئة والتنمية التي تضمنها كل من برنامج الامم المتحدة للبيئة ومؤتمر الامم المتحدة للتجارة والتنمية في المكسيك عام ١٩٧٤.[٢٥] كذلك ما عقدته المنظمة الدولية للانواء الجوية ، برنامج البيئة التابع للامم المتحدة ، والمجلس الدولي للاتحادات العلمية في تشرين الاول أكتوبر عام ١٩٨٥ في فيلاخ بالنمسا توصل علماء من ٢٩ بلد صناعياً ونامياً الى الاستنتاج القائل : أن التغير المناخي يجب ان يعتبر احتمالاً واردا وجديا . كما ان عملية استخدام مصادر الطاقة المتجددة يمكن من خلال تقليل حصيلة العالم من ثاني اوكسيد الكاربون ، ومن شان هذه الاجراءات ان تخفف ايضاً انبعاث الغازات الاخرى وتقلل بذلك التحمض وتلوث هواء المدن الصناعية .[٢٦] وفي ضوء ذلك عقد مؤتمر مونتريال في كندا ايلول / سبتمبر عام ١٩٨٧ تحت رعاية الامم المتحدة ، وقد انشأ المؤتمر نظام تحكم في المواد الكيمياوية التي تسبب ضرراً لطبقة الاوزون .[٢٧] كما عقدته الامم المتحدة مؤتمر حول البيئة والتنمية في ريودو جاينرو في البرازيل عام ١٩٩٢ يهدف الى توفر وتجهيز طاقة تتناسب مع البيئة والمناخ على المدى البعيد ، وقد صادقت اكثر من ١٥٠ دولة على أتفاقية المناخ الدولية التي تنص على أن الطاقة هي أهم العوامل اللازمة لتوفير أقتصاد صحيح وتنمية اجتماعية وتحسين مستوى المعيشة مع التأكد على خفض الغازات الضارة التي تسبب في انحباس الحرارة من المواد والغازات وهذا يتحقق من خلال جهود كبيرة وتحول متزايد وحثيث على مصادر طاقة أكثر ملائمة للبيئة .[٢٨] ثم جاءت اتفاقية كيوتو لتغير مناخ العالم ، ثم جاء أعلان برلين عام ١٩٩٥ وعقد المؤتمر الثاني التابع للامم المتحدة في شهر تموز عام ١٩٩٦ في جنيف ، تم التأكد على ضرورة انجاز الاتفاق الذي تم التوجيه به في أطار أعلان برلين . وبدأ استمرار التأكد الدولي على المحافظة على البيئة والانذار المبكر عن المخاطر التي تحدق بالارض بسبب الملوثات وما ينتج منها من أحتباس حراري يؤثر على مناخ العالم .[٢٩]

ثم جاء برتركول كيوتو عام ١٩٩٧ الملحق بالاطار العام لأتفاقية الامم المتحدة بشأن تغير المناخ (Fccc ١٩٩٤) وعلى اساسه يقوم كل طرف في الاتفاقية بأداء التزامه بتحديد وخفض أنبعاثات

غازات الدفئية بغية تعزيز التنمية المستدامة . كما تسعى الاطراف الى تنفيذ سياسات وتدابير للحد من الاثار الضارة لتغير المناخ والتي تنعكس على التجارة الدولية ، وكذلك الحد من التأثيرات الاجتماعية والبيئية والاقتصادية التي تلحق ضرراً بالاطراف الاخرى كذلك شجع المؤتمر أجراء البحوث بشأن الاشكال الجديدة والمتجددة في الطاقة وتكنولوجيات استخدام ثاني أوكسيد الكاربون وتشجيعها وتطويرها بيئياً ، كما ادى الى أتخاذ تدابير للحد او التخفيض من أنبعاث غازات الدفئية غير الخاضعة لبروتوكول مونتريال في قطاع النقل من وقود الطائرات ووقود النقل البحري .[٣٠] ويعتبر بروتوكول كيوتو أحد أهم البروتوكولات التي وضعت لتخفيض انبعاث ثاني اوكسيد الكاربون في الفترة ما بين ٢٠٠٨ و٢٠١٢ بنسبة ٥% كما كان في العام ١٩٩٠ . كما عقد مؤتمر جوها سنبرج الذي عقد في المدة الممتدة من ٢٦ أب /١ أغسطس الى ٤ ايلول /سبتمبر عام ٢٠٠٢ احدث المؤتمرات المعنية بالبيئة ، وأتفقت الدول المشاركة على أن حماية البيئة وتحقيق التنمية الاجتماعية والاقتصادية أمور لا بد منها للوصول الى التنمية المستدامة . كما أن اهتمام العراق بالبيئة والاحكام القانونية التي تتظمنها سبق المؤتمر العالمي للبيئة (الانسان والبيئة) الذي عقد في ستوكهوام عام ١٩٧٢ من خلال أهتمامه المبكر بالبيئة وخاصة بين مجموعة الدول النامية ومنها قانون منع الضوضاء رقم ٣١ لسنة ١٩٦٦ ويهدف هذا القانون الى تنظيم استعمال مكبرات الصوت . كما اصدر قانون حماية وتحسين البيئة في العراق عام ١٩٨٦ وشرع هذا القانون من أجل تحقيق هدف أساسي هو حماية وتحسين البيئة ومنع تلوثها وأعداد الخطط والسياسات اللازمة لذلك ، ولقصور أستجابة القانون رقم ٧٦ لسنة ١٩٨٦ للمستجدات البيئية والتنموية في القطر خلال التسعينات فقد شرع القانون رقم ٣ لسنة ١٩٩٧ والذي جاء مع بروتوكول كيوتو عام ١٩٩٧ وقد تميز عن سابقه بالاتي :-

١. رفع مستوى مركز حماية البيئة الى دائرة حماية وتحسين البيئة التي تتمتع بأستقلال مالي وأداري وترتبط بوزير الصحة .
٢. أعادة النظر بتشكيلة مجلس حماية وتحسين البيئة وأيجاد قدر من الموازنة بين الجهات الملوثة للبيئة والجهات غير الملوثة للبيئة الممثلة فيه .
٣. جعل تشكيلة مجالس البيئة في المحافظات مرنة وتنسجم مع خصوصة كل محافظة .
٤. تضمن القانون لأول مرة أحكاماً محددة واضحة لحماية وتحسين البيئة من خلال توفير متطلبات قياس الملوثات في كل دائرة مع توفير وسائل ومنظومات لمعالجة التلوث وتشغيلها ، كذلك بناء قواء معلومات وأدامتها خاصة بحماية البيئة ، وخضوع كافة النشاطات للرقابة البيئية من خلال عدم تصريف أية مخلفات الى الانهار والمسطحات المائية او المياه الجوفية أو الهواء او الارض الا بعد اجراء المعالجات اللازمة بما يضمن مطابقتها للانظمة والتعليمات والمحددات البيئة .[٣٢]

ويظهر مما سبق بان العراق شانه شأن باقي أقطار العالم المتقدمة والنامية من حيث الاهتمام بالبيئة وبمصادر الطاقة المتجددة التي لا تسبب التلوث البيئي وذلك من خلال تشريع العديد من القانون الخاصة بحماية وتحسين البيئة وأعداد الخطط والسياسات اللازمة لذلك ، أضافة الى تشكيل مجالس البيئة في المحافظات كافة التي من شانها تعمل على نشر الوعي البيئي في تقليل من حدة التلوث الناتج من مخلفات المصانع سواء كانت الهوائية منها او الى الانهار والمسطحات المائية او المياه الجوفية او التربة ولا تطرح الا بعد ان تتم عملية المعالجة بما يضمن حماية البيئة .

٢. توفر رأس المال :

اذا كانت الاموال أهم مقومات نجاح التنمية وتسهيل مهمتها فأن الله سبحانه وتعالى قد وهب الى العراق ثروة ستراتيجية هائلة يمكن ان تصبح مادة اولية ومصدراً للطاقة ومصدراً لرأس المال النقدي الذي نستطيع ان توفر به معظم أحتياجات التنمية بصورة عامة .[٣٣] وأنشاء محطات لطاقة الرياح في القطر بصورة خاصة ، وأن عملية انشاء هذه المحطات تحتاج الى أمكانيات كبيرة من المدخلات في المراحل الاولى من التأسيس والانتاج ويمكن تحقيق لك من خلال زيادة المدخلات اما بزيادة الانتاج من

البترول او بخفض وترشيد معدلات الاستهلاك او بالاثنين معاً ، لغرض توفير رؤوس الاموال ،[٣٤] في مجال أستثمار حركة الرياح لتوليد الطاقة الكهربائية .

ونتيجة لزيادة المضطردة في انتاج وتصدير النفط واعاداته توجه العراق نحو مواجهة مشاكل التنمية الاقتصادية والاجتماعية وقد كانت الخطوة الاولى نحو هذا التوجه انشاء مجلس الاعمار سنة ١٩٥٠ الذي قرر ان تكون نسبة ٧٠% من العوائد المالية النفطية في تنفيذ المشاريع الانمائية من خلال خطة أقتصادية ومالية عامة لتنمية موارد العراق . [٣٥] وقد أمتلكت عائدات النفط التأثير المباشر على ديناميكية الاقتصاد العراقي منذ خمسينات القرن المنصرم ، وهي اساس التمويل الاستثماري والصرفيات الحكومية ، وتوفر العملة الصعبة اللازمة للايرادات والبرامج الانمائية والنقد الضروري لحيوية الاقتصاد الوطني ، في الوقت الذي يحتل فيه العراق المركز الثاني في العالم من حيث الاحتياطي النفطي البالغ ١١٢ مليار برميل ممثلاً ١٠% من الاحتياطي النفطي .[٣٦]

يتضح من جدول (١) تضاعف أسعار النفط اذ بلغت ١٠.٩ دولار برميل عام ١٩٧٥ في حين كانت العوائد المالية النفطية لنفس العام أكثر من ٨.٣١٢ مليار دولار ، أما في عام ١٩٧٩ فقد تضاعف الاسعار مرة اخرى وأزداد حجم العوائد المالية النفطية في العراق .

ومن خلال جدول واحد تظهر ضخامة هذه الاموال التي يبلغ مجموعها التراكمي اكثر من ٣١٣ مليار دولار خلال المدة في ١٩٧٤ – ٢٠٠٠ ، كما ان نموا مضطراً في العوائد المالية النفطية والودائع المالية في الخارج خلال عقد السبعينات وبداية الثمانينات سببه تضاعف اسعار النفط وزيادة الانتاج من النفط ، ثم تراجعت هذه العوائد وأختفت الفوائض المالية منذ عام ١٩٨٢ نتيجة لتراجع أسعار النفط كما تراجع الانتاج من ٢.٦ مليون برميل نفط سنة ١٩٨٠ الى ٠.٩ مليون برميل نفط سنة ١٩٨٢ ثم ٠.٥ مليون برميل نفط سنة ١٩٩٢ ، وقد هبطت الاسعار من ٣٠.٥ دولار برميل عام ١٩٨٠ الى ١٣.٥ دولار برميل عام ١٩٨٦ ، ثم أرتفعت العوائد المالية النفطية في عقد التسعينات وتراوحت بين ٠.٣٢٥ – ١٢.١ مليار دولار سنوياً الى أن شهدت اكبر ارتفاع لها منذ عام ١٩٨٠ وذلك عام ٢٠٠٠ ، فقد بلغت نحو ٢٠.٨ مليار دولار .

يتضح مما تقدم الى أمكانية توظيف جزء من هذه العوائد المالية النفطية في مجال أستثمار طاقة الرياح وتطوير وتوفير مستلزماتها ، وما تحتاج اليه من معدات وأدامة من خلال نقل التكنلوجيا وأستيعابها بنفس الكفاءة التي كانت موجودة في مواطنها الاصلية عن طريق مقايضة التكنلوجيا بالمال او بالنفط وخاصة وأن معظم الدول الصناعية المتقدمة بحاجة ماسة اليه .

جدول (٣) انتاج وعوائد وأسعار النفط في العراق

السنة	انتاج النفط الف برميل يومياً	السنة	عوائد النفط مليار دولار	السنة	السعر الاسمي دولار برميل
١٩٦٥	١٣١٢.٦	١٩٧٤	٥.٧٠٠	١٩٧٠	١.٣
١٩٧٠	١٥٥٢.٧	١٩٧٥	٨٣.١٣	١٩٧١	١.٧
١٩٧١	١٦٩٤.١	١٩٧٦	٨.٦٩٧	١٩٧٢	١.٩
١٩٧٢	١٩٤٥.٠	١٩٧٧	٩.٦٠٠	١٩٧٣	٢.٧

١٩٧٣	٢٠١٨.١	١٩٧٨	١٠.٨٠٠	١٩٧٤	١١.٢
١٩٧٤	١٩٧٠.١	١٩٧٩	٢١.٢٩١	١٩٧٥	١٠.٩
١٩٧٥	٢٢٦١.٧	١٩٨٠	٢٦.١	١٩٧٦	١١.٧
١٩٧٦	٢٤١٥.١	١٩٨١	١٠.٤	١٩٧٧	١٢.٨
١٩٧٧	٢٣٤٨.٢	١٩٨٢	١٠.١	١٩٧٨	١٢.٩
١٩٧٨	٢٥٦٢.٠	١٩٨٣	٩.٧	١٩٧٩	١٨.٦
١٩٧٩	٣٤٧٦.٩	١٩٨٤	١١.٢	١٩٨٠	٣٠.٥
١٩٨٠	٢٦٤٦.٠	١٩٨٥	١٠.٦٨٥	١٩٨٢	٣١.٠
١٩٨٢	٩٩١.٠	١٩٨٦	٦.٩٠٥	١٩٨٤	٢٧.٥
١٩٨٤	١٢٢٢.٠	١٩٨٧	١١.٤١٦	١٩٨٦	١٣.٥
١٩٨٦	١٦٨٨.٠	١٩٨٨	١٠.٩٥٢	١٩٨٨	١٤.٠
١٩٨٨	٢٦٠٥.٠	١٩٨٩	١٤.٢٤٠	١٩٨٩	١٧.٣
١٩٩٠	٢١٥٣.٧	١٩٩٠	٩.٤٦٣	١٩٩٠	٢٢.٣
١٩٩١	٢٧٨.٨	١٩٩١	٠.٣٨٠	١٩٩١	١٨.٦
١٩٩٢	٥٢٦.٢	١٩٩٢	٠.٣٢٥	١٩٩٢	١٨.٤
١٩٩٣	٦٥٩.٥	١٩٩٣	٠.٣٦٥	١٩٩٣	١٦.٣
١٩٩٤	٧٤٩.٠	١٩٩٤	٠.٣٦٥	١٩٩٤	١٥.٥
١٩٩٥	٧٣٧.٠	١٩٩٥	٠.٣٧٠	١٩٩٥	١٦.٩
١٩٩٦	٧٤٠.٠	١٩٩٦	٠.٦٨٠	١٩٩٦	٢٠.٣
١٩٩٧	١٣٨٣.٩	١٩٩٧	٤.٥٩٠	١٩٩٧	١٨.٧
١٩٩٨	٢١٨١.١	١٩٩٨	٦.٧٩٠	١٩٩٨	١٢.٣
١٩٩٩	٢٧١٩.٨	١٩٩٩	١٢.١٠٤	١٩٩٩	١٧.٥
٢٠٠٠	٢٨٨٨.٦	٢٠٠٠	٢٠.٨٦٢	٢٠٠٠	٢٧.٦

المصدر :-

١. سرون أستبيانات ، منظمة البلدان المصدر للنفط او بيك ، منشورات النفط والتنمية ، بغداد ١٩٨٠ ، ص٢٧٣

٢. رضا عبد الجبار الشمري ، الاهمية الستراتيجية للنفط العربي ، أطروحة دكتوراة ، مقدمة الى كلية الاداب ، جامعة بغداد ٢٠٠٣ ، ص٢٦-٦٧-٧٦

٣.أنخفاض تكاليف الانتاج :-

من الجوانب المهمة التي تساعد على أمكانية أستثمار هذا المصدر المتجدد من الطاقة هو انخفاض تكاليف الانتاج مع مصادر الطاقة الاحفورية بصورة عامة ، وبين مصادر الطاقة المتجددة بصورة خاصة ، فقد بلغت كلفة انتاج الكيلو واط /ساعة من الخلايا الفولط ضوئية بين ٥٠-٧٠ سنت و١٧ سنت للطاقة الحرارية ، بينما تتراوح بين ٢-٦ سنت للنفط والغاز الطبيعي وبين ٥-١٠ للفحم وبين ٢-٨ سنت من الطاقة الكهرومائية ، وبين ١٢-٢٥ سنت من طاقة المحيطات وبين ٢-٢٠ سنت من طاقة حرارة باطن الارض .[٣٧] مقارنة بكلفة طاقة الرياح التي تعد من أرخص مصادر الطاقة المتجددة حالياً بتكلفة ما بين ٤-٦ سنتان لكل كيلو واط / ساعة .[٣٨] اما عن الكلفة الرأسمالية لأنشاء محطات توليد

الكهرباء هي الاخرى من أخفض انواع المحطات مقارنة بالانواع الاخرى من المحطات التي تنتج الطاقة الكهربائية فعلى سبيل المثال بلغت كلفة الكيلو واط / ساعة من هذه المحطات بحدى يتراوح بين ٢٠٠٠-٤٣٠٠ دولار للطاقة الشمسية بينما هي أقل من ١٢٠٠ دولار في محطات التوليد من الوقود الاحفوري و ٢٣٠٠ للطاقة النووية وأقل من ٢٠٠٠ دولار في محطات الطاقة الكهرومائية.[٣٩] في حال ان كلفة التوليد لمحطات طاقة الرياح هي أقل المحطات الاخرى وتتراوح ما بين ٣٠-١٠٠ دولار لكل كيلو واط / ساعة .[٤٠] وتعليقاً على الاهتمام المتزايد بطاقة الرياح ، ذكرت المؤسسة العالمية للحياة البرية (wwf) وهي جماعة دولية معنية بالبيئة ، أن صناعة طاقة الرياح ازدهرت على مدى الاعوام القليلة الماضية فقفز الانتاج من ١٠٠٠٠ ميكا واط عام ١٩٩٨ الى ٤٠٠٠٠ ميكا واط عام ٢٠٠٤ ، ومن المتوقع ان يصل الى أكثر من ١٥٠٠٠٠ ميكا واط بحلول عام ٢٠١٢ بزيادة تصل الى الضعف ، وعللت المؤسسة هذا الازدهار للأنخفاض النسبي لتكلفة الطاقة المتولدة من الرياح ، وذكر المتحدث الرسمي بأسم المؤسسة : أن انتاج الطاقة المولدة عن الرياح يعد الاقل تكلفة بين مصادر الطاقة المتجددة ، والاقرب من الوقود الاحفورية ثمناً ، وهذا ما روج لأنتشار بشكل سريع على مستوى العالم .[٤١]

وأستناداً الى ما اوردته الجمعية الامريكية لطاقة الرياح في الولايات المتحدة الامريكية بلغ الاجمالية في بداية عام ٢٠٠٦ لوسائل الانتاج من الرياح المركبة ٩١٤٩ ميكا واط وقد تم تركيب قسم كبير من هذه الطاقة الانتاجية البالغة ٢٤٢٠ ميكا واط في عام ٢٠٠٥ ووضعت خطط لتركيب وسائل أنتاج تقدر طاقتها الانتاجية بثلاثة الاف ميكا واط في عام ٢٠٠٦ . وبفضل التقدم التكنلوجي الذي شهده القطاع في السنوات الاخيرة تحسنت قدرة الطاقة المولدة من الرياح على منافسة الطاقة المولدة من الغاز الطبيعي من حيث انخفاض السعر ، مما يدعم للنمو المستمر لهذه الصناعة .[٤٢]

يظهر ما تقدم الى زيادة اهمية هذا المصدر المتجدد من الطاقة في عملية أستثمار حركة الرياح لتوليد الطاقة الكهربائية خاصة بعد أنخفاض الى تساوي تكاليف انتاجه مقارنة بمصادر الطاقة المتجددة من جانب ، ومع مصادر الطاقة الاحفوريةمن جانب أخر ، لذا تعد مناسبة أقتصادية في الاجزاء الملائمة لأستثمارها في منطقة الدراسة .

المبحث الثالث : معوقات أستثمار طاقة الرياح

تواجه عملية أستثمار طاقة الرياح لتوليد الطاقة الكهربائية في منطقة الدراسة مجموعة من المعوقات تتمثل فما يلي :-

١. المعوقات التكنلوجية والفنية :-

ظهرت استعمالات طاقة الرياح منذ امد بعيد ، وأن اول من أستخدمها هم أصحاب السفن الشراعية والطواحين الهوائية .[٤٣] ولطحن الحبوب ودرء اخطار فيضان البحر كما هو الحال في هولندا التي شاع منها استعمال الطواحين حتى عام ١٧٥٠ كان هناك حوالي ٦-٨ الف طاحونة ، أما في شمال المانيا فقد كانت هناك حوالي ١٨ ألف طاحونة عام ١٩٨٥ .[٤٤] اما في الوقت الحاضر يوجد اليوم على السواحل الشمالية ضمن ولاية شلزفيح – هولتشاين الالمانية حوالي الف طاحونة هوائية للرياح بلغت طاقة منشأتها التي يبلغ عددها نحو ٥٠٠ منشاة حوالي ١٠٨ ميكا واط .[٤٥] اما في روسيا فقد تم بناء اول طاحونة هواء لتوليد الطاقة الكهربائية في عام ١٩٣١ وقد ربطت هذه الطاحونة بمولد كهربائي قدرته ١٠٠ كيلو واط ، وبلغ الانتاج السنوي لهذه المحطة ٢٧٩٠٠٠ كيلو واط . وأنتشرت طواحين الهواء المستخدمة في توليد الطاقة في أجزاء اخرى من العالم ، فقد تم بناء طاحونتين في بريطانيا بعد الحرب العالمية الثانية قوة كل منها ١٠٠ كيلو واط ، اضافة الى ذلك انتشرت اجهزة اخرى تعمل بالطاقة الهوائية وتعرف بأسم المولدات الهوائية لكنها على العموم ذات قوة صغيرة اذ يتراوح انتاجها من ١.٢ – ٢ كيلو واط وهي متوفرة في الاسواق الاوربية.[٤٦]

اما في الوقت الحاضر فقد أنتشرت مولدات الرياح في مناطق مختلفة من العالم ومنها أقامت أسبانيا مولدات رياح بطاقة ٢٠٦٥ ميكا واط ، كما أقامت الهند مولدات جديدة للكهرباء من طاقة الرياح بما يوازي ١١% من أجمالي مولدات الكهرباء من الرياح التي أقامتها دول العالم مؤخراً وهي تواصل برنامجها بنشاط وتاتي الولايات المتحدة والدنمارك في المركز الثالث والرابع من حيث اجمالي قدرة مولدات الكهرباء من الرياح ، كما تأتي دول مثل مصر وكندا والبرازيل وجاميكا خلف تلك الدول ، حيث تحظى الامكانيات التي توفرها طاقة الرياح منها بأهتمام كبير . وقد تزايدت قدرات استراليا في مجال توليد الكهرباء من طاقة الرياح بمقدار الضعف ، حيث جرى تشغيل مولدات جديدة ، بطاقة ١٨٢ ميكا واط .[٤٧]

ومما لاشك فيه ان استخدام محطات توليد الطاقة الكهربائية من حركة الرياح في منطقة الدراسة تواجه صعوبات تكنلوجية وفنية في ظل المنافسة بينها وبين مصادر الطاقة الاحفورية (النفط والغاز الطبيعي) ، بينما نجدها في بعض الحكومات التي لا تملك الاحتياطات الكبيرة من مصادر الطاقة غير المتجددة ، تنمو وتزدهر وتخلق لها قاعدة اقتصادية ، الا ان السبب الرئيس في هذا الجانب هو المعرفة التكنلوجية التي لا تزال بدائية في معظم النشاطات الاقتصادية بصورة عامة ، وفي عملية
أستثمار مصادر الطاقة المتجددة بصورة خاصة مما يحد من عملية التأسيس والنمو والتوسع والتطور في بناء مثل هذه المحطات . كما ان القطر تشغل صادراته النفطية الذي يشغلها الاستثمار عادة في الاقطار المتقدمة مما يخلق لديها ما يسمى بـ التبعية الاقتصادية مما يجعل أيراداتها على قدر كبير من التقلب وعدم الاستقرار كما يكون الاستثمار لديها ضئيل ومعظم أستثماراتها عقارية والذهب والعملات الاجنبية دون التفكير في بناء مشاريع أستراتيجية تعود بالفائدة الى جميع الطبقات الاجتماعية مثل توليد الطاقة الكهربائية من حركة الرياح ، ويعود ذلك الى ضيق أفق المستثمرين وعدم ثقتهم بالمستقبل بسبب التقلبات السياسية والازمات الاقتصادية المتكررة ومن ناحية أخرى يتصف أقتصاد المنطقة بأنخفاض انتاجية في مختلف النشاطات الاقتصادية بسبب عدم استغلال الموارد الطبيعية والاقتصادية المتاحة أستغلال كفوء ، وهوة أمر يعود بدوره الى الادارة غير الكفوءة وقلة الخبرة والمعرفة التقنية المحدودة وعدم توفر العمل الماهر بدرجة كافية .[٤٨] وهذا بدوره يؤدي الى الابتعاد عن أستخدام مصادر الطاقة المتجددة (الرياح) التي لو تم استثمارها مع الطاقة الوطنية تعمل على التخلص من مشكلة انقطاع التيار الكهربائي في منطقة الدراسة .

٢. المعوقات الطبيعية والتقنية

وتتمثل المعوقات الطبيعية في التذبذب الكبير في سرعة الرياح يومياً وموسمياً ، فهي قد تكون في ساعة ما نصف ما كانت عليه الساعة السابقة او التالية ، وقد تقفز الى ثلاثة أضعاف قيمتها خلال ثوان معدودة نتيجة لهبات مفاجئة . والتغير في طاقة الرياح يتناسب مع مكعب التغير في السرعة ، وكل هذه الامور ينبغي ان تأخذا في نظر الاعتبار عند تصميم المرواح المولدة ، فهي ينبغي ان تكون قوية سريعة الاستجابة للتغير ، كما انه ينبغي أن توجد وسائل لخزن الطاقة في اوقات الذروة .[٤٩] علماً ان الحد المثالي لسرعة الرياح هو ١٠م/ثا والحد االدنى لتوليد الطاقة الكهربائية هو ٤م/ثا وهنالك حد أعلى تصل اليه الرايا وعندها لا يمكن توليد الطاقة الكهربائية في الرياح وهي بسرعة ٢٥م/ثا ولكن الرياح المثالية التي تعطي أقصى طاقة هي سرعة ١٥م/ثا .[٥٠] ومن المعوقات الطبيعية التي تؤثر بشكل غير مباشر على عملية توليد الطاقة الكهربائية من أستثمار حركة الرياح هي العواصف الغبارية وما تؤدي بدورها الى تعرض المكونات الرئيسية لتوربينات الرياح الى مشاكل تعمل على تنظيم معدلات دورانها او أيقاف حركتها أذا لزم الامر . وتحدث اغلب العواصف الغبارية في النهار بعد الساعة الثاني عشر ظهراً في اشهر تشرين الاول و تشرين الثاني وأذار ونيسان بمقارنة مع الاشهر الاخرى خلال الموسم ، وتسبب الرياح الشمالية الغربية حدوث اغلب العواصف الغبارية والرملية التي لا تقل سرعتها في الغالب عن ١٠ م/ثا التي تليها الرياح الجنوبية الغربية ،[٥١].

أما بالنسبة الى المعوقات التقنية على الرغم من ان الطاقة الكهربائية المتولدة من توربينات الرياح يمكنها انتاج طاقة ميكانيكية تستخدم في عدد كبير من التطبيقات مثل ضخ المياه والري وتجفيف الحبوب وتسخين المياه الا أن التأثير البصري لدورات التوربينات والضوضاء الصادر من فراغ الرياح يؤدي الى أزعاج الاشخاص القاطنين بجوار حقول الرياح ويفضل انشاء حقول الرياح في مناطق بعيدة عن المناطق السكنية .[٥٢] كما يبلغ معدل الضجيج اليوم حوالي ١٠٠ ديسبل وذلك بالقرب من برج المنشاة وحوالي ٥٠ ديسبل على بعد ٥٠ متراً من البرج وهذا يتناسب مع الضجيج الناجم عن جهاز راديو في غرفة ما او على بعد حوالي ٥٠٠ متراً وهو البعد الادنى الذي ينبغي مراعاته أثناء بناء المنشات بالقرب من مناطق السكن .[٥٣] كما تؤثر هذه المزارع في التداخل مع الاتصالات اللاسلكية ويكون هذا التأثير عندما تكون الطواحين قريبة من بعض المناطق التي تكثر فيها الاتصالات كالمطارات والمناطق التي تكثر فيها الاجهزة الالكترونية الحساسة ، الا أن التقدم التكنلوجيا ساهم في الحد من أثرها السلبي هذا . كما ان عملية التحكم في المقدار المخزون من الطاقة الكهربائية المتولدة من حركة الرياح تعاني من صعوبات وأن كانت هناك قدرة في عملية الحصول على بعض هذا المخزون . ورغم هذه المعوقات التي تعاني منها عملية الاستثمار حركة الرياح فأن هذه المولدات المروحية يمكن أن تعد مناسبة من الناحية الاقتصادية (انخفاض تكاليف الانتاج) في أماكن ملائمة في وليد الطاقة الكهربائية ، لذا ينبغي ان تصبح كذلك خلال اوقات لاحقة .

الاستنتاجات :-

اظهر الباحث عدة أستنتاجات يمكن أيجازها بما يلي :-

١. يقع العراق في منطقة الضغط المنخفض ، من خلال امتداد المرتفع السبيبري الذي يندفع من الشمال عبر تركيا الى العراق ، وكذلك الرياح الشمالية الشرقية عبر ايران شتاءاً وكذلك يخض العراق تحت تأثير المنخفض الجوي شبه المستقر في شمال غرب الهند ووسط اسيا ذات الاتجاه الشمالي والشمالي الغربي حتى يصل الى العراق .
٢. سجلت اعلى معدلات لسرعة الرياح في تسع محطات مناخية خلال أشهر الصيف (حزيران وتموز وأب) وأستمرار هذه المعدلات خلال أشهر الربيع (أذار ونيسان ومايس) في أربع محطات مناخية ، ومما يعول على هذا المحطات في عملية أستثمار سرعة الرياح لتوليد الطاقة الكهربائية اذ توفرت تكنولوجيا حديثه تجعل الحد الادنى ٣ م/ ثا .
٣. يتضح بأن الطاقة الكهربائية المتولدة من حركة الرياح دائم ونظيف ولا تسبب مشاكل بيئية ، وخاصة بعد تأكيد العديد من المؤتمرات على أهمية الحفاظ على البيئة ابتدائاً بمؤتمر السويد عام ١٩٧٢ ومؤتمر قمة الارض في البرازيل ١٩٩٢ مروراً بمؤتمر كيوتو عام ١٩٩٧ ، الى مؤتمر جون هانسبرج عام ٢٠٠٢ .
٤. يظهر ان هنالك مقومات بشرية محفزة لأستثمار الرياح على شكل طاقة متمثلة بتوفير رأس المال ، أذ يمكن أن تخصص الدولة جزء من العوائل النفطية لأستثمار مصادر الطاقة المتجددة بصورة عامة والرياح بصورة خاصة ، أضافة الى ذلك هنالك جانب أقتصادي يدعم هذا الاستثمار هو قلة الى تساوي تكاليف الانتاج .
٥. تقف مجموعة من المعوقات التكنلوجيا والفنية والطبيعية امام عملية الاستثمار وتتمثل بقلة الخبرة الفنية وصعوبة عملية خزن الطاقة وتذبذب سرعة الرياح والعواصف الغبارية .

التوصيات :-

أن أيجاد بدائل للطاقة الاحفورية ما هو الا جزء مكمل لأستمرار العراق كدولة مصدرة للطاقة والحفاظ على المستوى الاقتصادي الذي تنعم به ، ومن أجل مواكبة بقية دول العالم في هذا المجال ، يوصى الباحث بما يلي :-

١. زيادة أعداد البحوث في مجال الطاقة المتجددة من خلال انشاء مراكز بحثية متخصصة في شمال وجنوب العراق لأستثمار سرعة الرياح مع الدعم المالي والمعنوي والاعلامي من قبل الدولة .
٢. تشجيع التعاون والتنسيق مع الدول المتقدمة وذات الخبرة الطويلة في مجال استثمار طاقة الرياح مثل هولندا وفرنسا والولايات المتحدة الامريكية والفلبين , للاستفادة من احدث وسائل التكنولوجيا التي تمكن القطر من استثمار ادنى سرعه للرياح في توليد الطاقة الكهربائية .
٣. ضرورة أستثمار مصادر الطاقة المتجددة (طاقة الرياح) في العراق لتوفير مصادر الطاقة غير المتجددة (النفط والغاز الطبيعي) من خلال تخصيص جزءاً من الواردات المالية وأستثمارها في شراء توربينات الرياح وقطع الغيار المستعملةفي العمليات الانتاجية .
٤. التركيز على الجانب التقني و العلمي في هذا الجانب لأنه المحرك الرئيس لهذه الطاقة من خلال أرسال البعثات الدراسية الى الخارج (ماجستير و دكتوراة) الى الدول ذات العلاقة .
٥. قيام المؤتمرات والندوات واللقاءات الدورية على مستوى جامعات القطر المتخصصة والقريبة من مصادر الطاقة المتجددة من جانب ، أضافة الى تدريب الكوادر الفنية والهندسية القريبة من هذا المجال من جانب اخر

الهوامش :-

١. صادق صالح العاني ، الاطلس العام ، منشورات مطبعة العاني ، بغداد ، ٢٠٠١ ، ص ٦٤-٦٥ .
٢. كاظم عبد الوهاب حسن الاسدي ، تكرار المنخفضات الجوية وأثرها في طقس العراق ومناخه ، رسالة ماجستير (غير منشورة) مقدمة الى كلية الاداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩١ ، ص١٤٩
٣. علي حسين الشلش ، مناخ العراق ، ترجمة ماجد السيد ولي محمد ، عبد الاله رزوقي كربل ، جامعة البصرة ، ١٩٨٨ ، ص١٣
٤. صلاح حميد الجنابي ، سعدي علي غالب ، جغرافية العراق الاقليمية ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، ١٩٩٢ ، ص١١
٥. خطاب صكار العاني ، جغرافية العراق أرضاً وسكاناً وموارد أقتصادية ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، جامعة بغداد ، ١٩٩٠ ، ص ٤٧
٦. صلاح حميد الجنابي ، سعدي علي غالب ، جغرافية العراق الاقليمية ، مصدر سابق ، ص١٣
٧. كريم دراغ محمد العوابد ، التحليل الموضعي للتباينات المناخية المكانية في العراق ، أطروحة دكتوراه (غير منشور) مقدمة الى كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ١٩٩٩ ، ص٣٦
٨. علي حسين الشلش ، مناخ العراق ترجمة ماجد السيد ولي محمد ، عبد الاله رزوقي كربل ، مصدر سابق ، ص ٢١
٩. المصدر نفسه ، ص٢١
١٠.صلاح حميد الجنابي ، سعدي علي غالب ، جغرافية العراق الاقليمية ، المصدر السابق ، ص٨٩
١١.كريم دراغ محمد العوابد ، التحليل الموضعي للتباينات المناخية المكانية في العراق ، مصدر سابق ، ص١٧٠
١٢.علي حسين الشلش ، مناخ العراق ، ترجمة ماجد السيد ولي محمد ، عبد الاله رزوقي كربل ، مصدر سابق ، ص٢١
١٣.خطاب صكار العاني ، جغرافية العراق أرضاً وسكاناً وموار أقتصادية ، مصدر سابق ، ص٤٧
١٤.احمد سعيد حديد وأخرون ، المناخ المحلي ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٢ ، ص١٤٨
١٥.المصدر نفسه ، ص١٤١
١٦.فاضل الحسني ، مهدي الصحاف ، أساسيات علم المناخ التطبيقي ، مطبعة دار الحكمة ، بغداد ، ١٩٩٠ ، ص٤٥
١٧.أحمد حديد ، فاضل الحسني ، علم المناخ ، مطبعة جامعة بغداد ،جامعة بغداد ، ١٩٨٤ ، ص١١٦
١٨.أبراهيم أبراهيم شريف ، جغرافية الطقس ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، بغداد ، ١٩٩١ ، ص١٧٩
١٩.اسامة أبراهيم الزعلوك ، الطاقة الشمسية http://www.mmsec.com/m5-files/solerl.htm
٢٠.أنقاض كوكبنا التحديات والامال ، برنامج الامم المتحدة للبيئة ، حالة البيئة في العالم ، (١٩٧٢ – ١٩٩٢) نيروبي ، ١٩٩٢ ، ص١٤٣
٢١.رضا عبد الجبار الشمري ، الاهمية الستراتيجية للنفط العربي ، أطروحة دكتوراء (غير منشورة) مقدمة الى كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٣ ،ص ١٦٠

٢٢.أنقاض كوكبنا التحديات والامال ، برنامج الامم المتحدة للبيئة ، مصدر سابق ، ص١٤٧
٢٣.بريان بـ فلانير ، تغير المناخ العالمي ، مجلة النفط والتعاون العربي ، المجلة ٢٣ ، العدد ٨١ ، الكويت ، ١٩٩٨ ، ص ٥٧
٢٤.انقاض كوكبنا التحديات والامال ، برنامج الامم المتحدةللبيئة ، مصدر سابق ، ص١٤٩
٢٥.المصدر نفسه ، ص٢٢٦
٢٦.اللجنة العالمية للبيئة والتنمية ، مستقبلنا المشترك ، ترجمة كامل عارف ،سلسلة عالم المعرفة ، الكويت ، ١٩٨٩ ، ص٢٥٥ ــ ٢٥٧
٢٧.الامم المتحدة ، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب أسيا ، الاتفاقيات الدولية وقضايا التجارة في منطقة البيئة ، نيو يورك ، ٢٠٠٣ ، ص٧
٢٨.نحو طاقة متجددة ونظيفة ورخيصة : http://www.khaynma.com/madinalm1-eng/windeng.htm
٢٩. النشرية الشهرية للأوابك اتفاقية تغيير المناخ وألتزامات القرن القادم ، العدد ٦ ، الكويت ، ١٩٩٧ ، ص١
٣٠. الامم المتحدة ، اللجنةالاقتصادية والاجتماعية لغرب أسيا ، مصدر سابق ، ص٨
٣١. المصدر نفسه ، ص٤
٣٢. سامي بولص ، الاجراءات المتخذة لحماية البيئة في العراق على نطاق التشريعي والمؤسسي ، الامم المتحدة ، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي أسيا ، وقائع أجتماع فريق الخبراء حول مدى كفاية التشريعات البيئية وتقرير اليات تنفيذها في الدول العربية ، بيروت ٧-٩ حزيران ، يونيو ، نيويورك ، ١٩٩٩ ، ص١٦٦ .
٣٣. رضا عبد الجبار الشمري ، لاهمية الستراتيجية للنفط العربي ، مصدر سابق ، ص ٦٥
٣٤. محمد أزهر سعيد السماك ، عباس علي التميمي ، أسس جغرافية الصناعة وتطبيقاتها ، جامعة الموصل ، ١٩٨٧ ، ص١١٣
٣٥. ضياء باقر الموسوي ، خطط ومناهج التنمية في العراق للسنوات ١٩٥٠ ــ ١٩٨٠ ، مجلة النفط والتنمية ، السنةالسادسة ، بغداد ، ١٩٨١ ، ص٧٦
٣٦.سلام أبراهيم كبة ، النفط والطاقة الكهربائية في العراق : http://www.alhalem.net/derasat/alnafat.htm
٣٧. رضا عبد الجبار الشمري الاهمية الستراتيجية للنفط العربي , مصدر سابق , ص ٢٩٣
٣٨. ريكسل جون بي سورزا . تأتي الرياح بالطاقة للفلبين ، ترجمة عمرو خيري : http://www.islamonline.net/arabic/sciece/2005/09/articicle04.shtm
٣٩. رضا عبد الجبار الشمري الاهمية الستراتيجية للنفط العربي , مصدر سابق , ص ٢٩٣
٤٠. عدنان مصطفى , الطاقة النووية العربية , مركز دراسات الوحدة العربيه , ط٢ , بيروت , ١٩٨٥ , ص ٢٣
٤١. ريكسل جون بي ، سورزا ، تأتي الرياح في الطاقة للفلبين ، ترجمة عمرو خيري : http://www.islamonline.net/arabic/sciece/2005/09/articicle04.shtm
٤٢. مايكل اكهارت ، الطاقة المتجددة ، التطلع نحو طاقة لا تنضب : http://www.usinfo/state.gov/journalslites/0706/ijea/eckhart.htm.july.2006
٤٣. فاضل الحسني ، مهدي الصحاف ، اساسيات علم المناخ التطبيقي ، مصدر سابق ، ص٢٠
٤٤. محمد زاهر سعيد السماك ، عبد المنعم عبد الوهاب ، أزاد محمد امين ، جغرافية النفط والطاقة ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨١ ، ص ٤٩٢
٤٥. نحو طاقة متجددة ونظيفة : http://www.mmsce.com/ml-eng/windeng.htm
٤٦. سعود يوسف ، تكنلوجيا الطاقة البديلة ، سلسلة عالم المعرفة ، الكويت ، ١٩٨١ ، ص٤٥-٤٧
٤٧. مؤتمر الدولي لطاقة الرياح في بروكسل : http://www.aljzeeraa.net/news/archive/archive?archive id=1086892005/3/3.
٤٨. عبد المنعم السيد علي ، مدخل الى علم الاقتصاد ، مديرية مطبعة الجامعة ، الجامعة المستنصرية ، ١٩٨٤ ، ص٣٦٣
٤٩. عادل احمد جرار ، البيئة والموارد الطبيعية ، عمان ، ١٩٩٢ ، ص١٧٩
٥٠. وهيب عيسى ناصر ، مستقبل الطاقة المتجددة ، مؤتمر الطاقة العربي السابع ، القاهرة ، ٢٠٠٢ ، ص٢٥
٥١. كاظم عبد الوهاب حسن الاسدي ، تكرار المنخفاضات الجوية وأثرها في طقس العراق ومناخه ، مصدر سابق ، ص١٣١
٥٢. بثينة أسامة ، سيارة الرياح : http://www.islamonline.net /iol-arabic/dowalia/scince-17/scince3.asb
٥٣. أخبار البيئة : أهمية البيئة بالطاقة الهوائية : http://www.4eco.com/2005/03/-63.htm

المصادر :

١. أبراهيم شريف ، جغرافية الطقس ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، بغداد ، ١٩٩١ .
٢. أحمد حديد ، فاضل الحسني ، علم المناخ ، مطبعة جامعة بغداد ،جامعة بغداد ، ١٩٨٤.
٣. احمد سعيد حديد وأخرون ، المناخ المحلي ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨٢.
٤. أنقاض كوكبنا التحديات والامال ، برنامج الامم المتحدة للبيئة ، حالة البيئة في العالم ، (١٩٧٢ – ١٩٩٢) نيروبي ، ١٩٩٢.
٥. بريان بـ فلانير ، تغير المناخ العالمي ، مجلة النفط والتعاون العربي ، المجلة ٢٣ ، العدد ٨١ ، الكويت ، ١٩٩٨.
٦. خطاب صكار العاني ، جغرافية العراق أرضاً وسكاناً وموارد أقتصادية ، دار الحكمة للطباعة والنشر ، جامعة بغداد ، ١٩٩٠.
٧. رضا عبد الجبار الشمري ، الاهمية الستراتيجية للنفط العربي ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) مقدمة الى كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ٢٠٠٣.
٨. سامي بولص ، الاجراءات المتخذة لحماية البيئة في العراق على نطاق التشريعي والمؤسسي ، الامم المتحدة ، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي أسيا ، وقائع أجتماع فريق الخبراء حول مدى كفاية التشريعات البيئية وتقرير اليات تنفيذها في الدول العربية ، بيروت ٧-٩ حزيران ، يونيو ، نيويورك ، ١٩٩٩.
٩. سرور عبد الامير حمزة البهالي ، اثر عناصر المناخ في انتاجية البطاطا في العراق ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، مقدمة الى كلية الاداري ، جامعة بغداد ، ١٩٩٨ .
١٠. سروان استبيانات ، منظمة البلدان المصدرة للنفط أوبك ، منشورات النفط والتنمية ، بغداد ١٩٨٠.
١١. سعود يوسف ، تكنلوجيا الطاقة البديلة ، سلسلة عالم المعرفة ، الكويت ، ١٩٨١.
١٢. صادق صالح العاني ، الاطلس العام ، منشورات مطبعة العاني ، بغداد ، ٢٠٠١ .
١٣. صلاح حميد الجنابي ، سعدي علي غالب ، جغرافية العراق الاقليمية ، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، ١٩٩٢.
١٤. ضياء باقر الموسوي ، خطط ومناهج التنمية في العراق للسنوات ١٩٥٠ – ١٩٨٠ ، مجلة النفط والتنمية ، السنةالسادسة ، بغداد ، ١٩٨١.
١٥. عادل احمد جرار ، البيئة والموارد الطبيعية ، عمان ، ١٩٩٢.
١٦. عبد المنعم السيد علي ، مدخل الى علم الاقتصاد ، مديرية مطبعة الجامعة ، الجامعة المستنصرية ، ١٩٨٤.
١٧. عدنان مصطفى , الطاقة النووية العربية , مركز دراسات الوحدة العربيه , ط٢ , بيروت , ١٩٨٥ .
١٨. علي حسين الشلش ، مناخ العراق ، ترجمة ماجد السيد ولي محمد ، عبد الاله رزوقي كربل ، جامعة البصرة ، ١٩٨٨.
١٩. فاضل الحسني ، مهدي الصحاف ، أساسيات علم المناخ التطبيقي ، مطبعة دار الحكمة ، بغداد ، ١٩٩٠ .
٢٠. كاظم عبد الوهاب حسن الاسدي ، تكرار المنخفضات الجوية وأثرها في طقس العراق ومناخه ، رسالة ماجستير (غير منشورة) مقدمة الى كلية الاداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩١.
٢١. كريم دراغ محمد العوابد ، التحليل الموضعي للتباينات المناخية المكانية في العراق ، أطروحة دكتوراه (غير منشور) مقدمة الى كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ١٩٩٩.
٢٢. الامم المتحدة ، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب أسيا ، الاتفاقيات الدولية وقضايا التجارة في منطقة البيئة ، نيو يورك ، ٢٠٠٣.
٢٣. اللجنة العالمية للبيئة والتنمية ، مستقبلنا المشترك ، ترجمة كامل عارف ،سلسلة عالم المعرفة ، الكويت ، ١٩٨٩.
٢٤. النشرية الشهرية للأوابك اتفاقية تغيير المناخ وألتزامات القرن القادم ، العدد ٦ ، الكويت ، ١٩٩٧ .
٢٥. مالك ناصر عبود الكناني ، تحليل جغرافي للتباين المناخي بين محطات الحي والنجف والنخيب ، رسالة ماجستير (غير منشورة) مقدمة الى كلية الاداب ، جامعة القادسية ، ٢٠٠٥.
٢٦. محمد أزهر سعيد السماك ، عباس علي التميمي ، أسس جغرافية الصناعة وتطبيقاتها ، جامعة الموصل ، ١٩٨٧.
٢٧. محمد زاهر سعيد السماك ، عبد المنعم عبد الوهاب ، أزاد محمد امين ، جغرافية النفط والطاقة ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل ، ١٩٨١.
٢٨. محمد جعفر جواد السامرائي ، مشاريع الري والبزل الحديثة في محافظات ميسان وذي قار والبصرة ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) مقدمة الى كلية الاداب ، جامعة بغداد ، ١٩٩٩.

٢٩. يوسف محمد علي حاتم الهذال ، تكرار المنظومات الضغطية المختلفة واثرها في تباين قيمة الاشعاع الشمسي وشفافية الهواء في العراق خلال السنوات (١٩٨٠ ، ١٩٨٩) رسالة ماجستير (غير منشورة) مقدمة الى كلية التربية ، جامعة بغداد ، ١٩٩٤ .
٣٠. وهيب عيسى ناصر ، مستقبل الطاقة المتجددة ، مؤتمر الطاقة العربي السابع ، القاهرة ، ٢٠٠٢.
٣١. أخبار البيئة : أهمية البيئة بالطاقة الهوائية : http://www.4eco.com/2005/03/-63.htm
٣٢. اسامة أبراهيم الزعلوك ، الطاقة الشمسية : http://www.mmsec.com/m5-files/solerl.htm
٣٣. بثينة أسامة ، سيارة الرياح :
http://www.islamonline.net /iol-arabic/dowalia/scince-17/scince3.asb
٣٤. ريكسل جون بي ، سورزا ، تأتي الرياح في الطاقة للفلبين ، ترجمة عمرو خيري :
http://www.islamonline.net/arabic/sciece/2005/09/articicle04.shtm
٣٥. سلام أبراهيم كبة ، النفط والطاقة الكهربائية في العراق :
. http://www.alhalem.net/derasat/alnafat.htm
٣٦. مايكل اكهارت ، الطاقة المتجددة ، التطلع نحو طاقة لا تنضب :
http://www.usinfo/state.gov/journalslites/0706/ijea/eckhart.htm.july.2006
٣٧. مؤتمر الدولي لطاقة الرياح في بروكسل :
?archive id=1086892005/3/3. http://www.aljzeeraa.net/news/archive/archive
٣٨. نحو طاقة متجددة ونظيفة : http://www.mmsce.com/ml-eng/windeng.htm
٣٩. نحو طاقة متجددة ونظيفة ورخيصة :http://www.khaynma.com/madinalm1-eng/windeng.htm .

Abstract
Winds energy in Iraq
Between compassing Changes and problems

A renew energy sources take in the world taking in big importance to clean it and little it trace the environment most bout was renew source as offer access on the excavation energy sources (char ,oil , natural gas and uoranium) in all world because of the heat choking problem aggravation and the changing of clime , this is importance factor to compassing of renew energy sources in energy generate .

Iraq consider suitable region to compassing this energy this location and clime put in Arabia island liking that is contain region of low pressure under effective the hight air extend Al Seberi from the north side cross Turkyha and the side east north and east about Iran winter .

also put Iraq under the low air effective like of settled in west north India and asia middle in side the north and west north summer make Iraq region have quaint for winds . from the side of human are low to peering of the product cast with renew energy sources and excavation with capital availability support like this project but stand some the problems of technique ,nature and artistic in front of the winds move .

the first research study the nature chances to winds energy compassing , the second research study only the human chances and problems inthe winds energy compassing and the third research study of the energy compassing problem .