جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة القادسية / كلية التربية

قسم الجغرافيا

المقومات الجغرافية لاستثمار طاقة الرياح في العراق

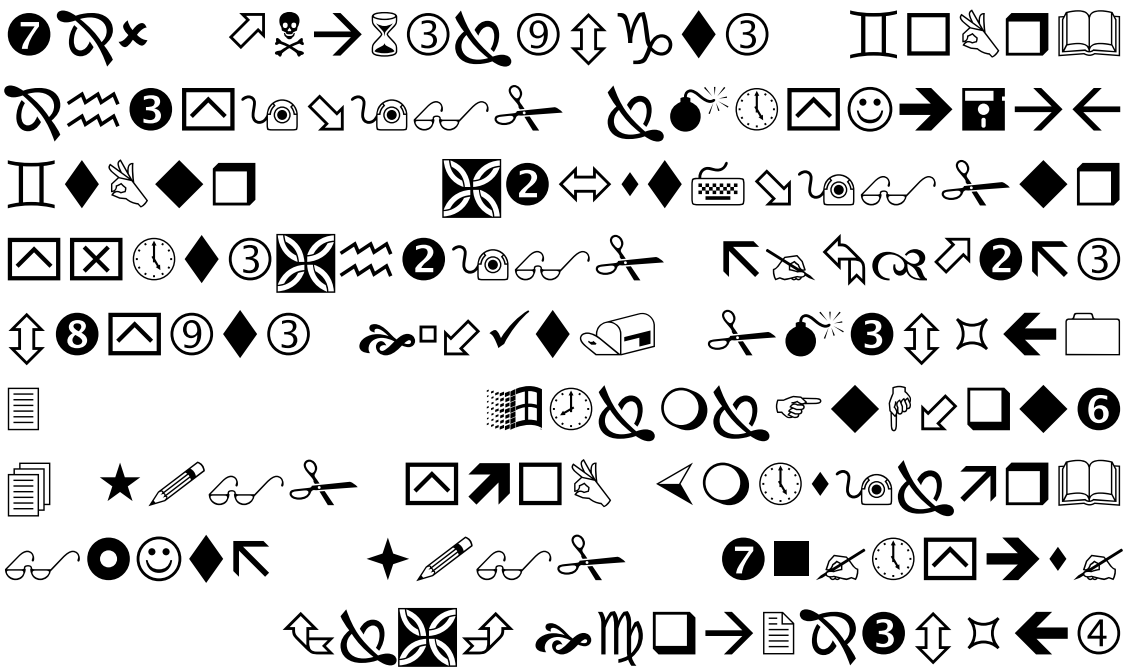
بحث تقدمت به الطالبة شفاء رزاق مناوي

كجزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس آداب جغرافيا

بأشراف

الاستاذ المساعد الدكتور رحمن رباط حسين

١٤٣٨ هـ ٢٠١٧ م



صدق الله العلي العظيم

سورة النمل آية ٦٣

الإهداء

الى شهداء العراق الابرار . . . .

الى من هي في الحياة حياتي

أليك ينحني الحرف حباً

وامتناناً . . . .

الى من تعب ووقف بجانبي بحياتي من اجل

سعادتي . . . .

أبي العزيز . . .

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين وصلى الله على خاتم النبيين وعلى اله الطيبين الطاهرين في البدء اود ان اتقدم بجزيل شكري وتقديري الى الاستاذ المساعد الدكتور رحمن رباط حسين التي كانت لإرشاداته السديدة دور كبير في اخراج البحث بهذه الصيغة ,كما اتقدم بجزيل الشكر الى جميع اساتذتي في قسم الجغرافية لدورهم الكبير في تدريسي خلال السنوات الماضية . كما اتقدم بجزيل الشكر الى جميع من مد لي يد المساعدة وبالأخص موظفين المكتبات .

والله من وراء القصد ...

الباحثة

المحتويات

ت	اسم الموضوع	الصفحة
١	الآية القرآنية	ب
٢	الاهداء	ج
٣	الشكر والتقدير	د
٤	المحتويات	هـ- و
٥	**: الاطار النظري**	١-٣
٦	المقدمة	١
٧	مشكلة البحث	٢
٨	فرضية البحث	٢
٩	هدف البحث	٢
١٠	منهج البحث	٢
١١	حدود منطقة الدراسة	٣
١٢	هيكلية البحث	٣
١٣	الفصل الاول : المقومات الجغرافية الطبيعية	٤-١٧
١٤	**الموقع**	٥
١٥	الموقع الفلكي	٦
١٦	الموقع بالنسبة الى المسطحات المائية واليابسة	٧-٩
١٧	**المناخ**	٩
١٨	الضغط الجوي واتجاه الرياح شمالاً	١٠
١٩	الضغط الجوي واتجاه الرياح صيفاً	١١
٢٠	**سرعة الرياح**	١٤
٢١	الفصل الثاني : الامكانات البشرية المتاحة لاستثمار طاقة الرياح في العراق	١٧-٢٥

٢٢	الفصل الثالث : معوقات استثمار طاقة الرياح	٢٥-٢٨
٢٣	المعوقات الطبيعية	٢٦
٢٤	المعوقات الفنية والتقنية	٢٧
٢٥	المعوقات الاقتصادية والمالية	٢٨
٢٦	**الاستنتاجات**	٢٩
٢٧	**التوصيات**	٣٠
٢٨	**المصادر**	٣١-٣٢

فهرس الجداول

ت	عنوان الجدول	الصفحة
١	المعدل الشهري والسنوي لسرعة الرياح (م/ثا)في العراق للمدة (١٩٤١-٢٠١٣)	١٥
٢	تطور اعداد السكان ومعدل النمو السنوي للسكان في العراق للمدة (١٩٤٧-٢٠١٤)	١٩
٣	انتاج النفط العراقي من عام ١٩٦٥-٢٠١٠	٢٢

فهرس الخرائط

ت	عنوان الخريطة	الصفحة
١	الكتل والجبهات الهوائية المؤثرة على العراق	١٢
٢	المسالك الرئيسة لمنظومات الضغط العالي المؤثرة على العراق	١٣

المقدمة

تعد طاقة الرياح احدى مصادر الطاقة المتجددة والتي يتم الحصول عليها من الرياح باستخدام توربينات الرياح لإنتاجها , وهي قابلة للتجدد وتوجد على نطاق واسع . بجانب انها طاقة نظيفة لا ينتج عنها انبعاثات غازات الاحتباس الحراري اثناء التشغيل وتستخدم مساحات فليلة من الاض واثرها على البيئة عادة ما يكون اقل اشكالية من مصادر الطاقة الخرى الأحفوري (الفحم, النفط, الغاز الطبيعي, اليورانيوم). واظهر استعمال طاقة الرياح منذ ازل بعيد من خلال اصحاب الزوارق الشراعية وطواحين الهواء ومضخات الرياح لضخ المياه ز وتعد اول طاحونة هوائية استخدمت لإنتاج الكهرباء بُنيت في إسكتلندا ثم تطورت بالشكل الحالي من الناحية التقنية ومع تطور الطاقة الكهربائية . وجدت طاقة الرياح تطبيقات جديدة في اضاءة المباني البعيدة عن محطات الطاقة المركزية واخذت اهمية هذه تزداد يوماً بعد يوم بين مصادر الطاقة الدائمة كـ (الشمس والرياح والمياه والنباتات) والغير دائمة كـ(الوقود الاحفوري بجميع انواعه). وخاصة بعد المناشدات بالتقليل من حدة غاز ثاني اوكسيد الكاربون وانشاء المدن الخضراء .

١- مشكلة البحث

في الضوء الناقص الحاد في الطاقة الكهربائية يبقى السؤال . اين يقع العراق من الطاقة النظيفة والرخيصة ؟ وما هي الامكانات الجغرافية المتاحة لاستثمار طاقة الرياح في توليد الطاقة الكهربائية ؟

٢- فرضية البحث

من خلال البيانات وجدت عدم استثمار الطاقة المتجددة في العراق مقارنة مع الدول المجاورة المستثمرة مثل هذه الطاقة والعالم وايضا تتمثل الامكانات الجغرافية المتاحة لاستثمار طاقة الرياح في العراق بالإمكانات الطبيعية والبشرية .

٣- هدف البحث

تهدف الباحثة الى الكشف عن المقومات الجغرافية الطبيعية (الموقع, المناخ) والمقومات الجغرافية البشرية والتي تساعد على استثمار طاقة الرياح في العراق كوفرة رأس المال وهبوط تكاليف الانتاج التي يمكن الاستفادة منها في هذا الاستثمار

٤- منهج البحث

لقد اعتمدت الباحثة عل ى المنهج الاقليمي في كتابة هذا البحث من خلال استعراض العوامل الجغرافية (الطبيعة والبشرية) المتاحة في العراق ومحاولة استثمارها في توليد الطاقة.

٥- حدود البحث

تتضمن خطوط العرض (٣٨ , ٤٨) شرقاً ودوائر العرض (٢٩ , ٣٧) شمالاً ومساحة العراق البالغة ٤٣,٨٢١٧ كم , وسكان العراق البالغ عددهم ٣٦,٤٥٥٢ مليون نسمة تقريباً يحد القطر من الشمال تركيا ومن الجنوب الكويت والسعودية ومن الشرق ايران ومن الغرب سوريا والاردن . [١]

٦- هيكلية البحث

يتضمن البحث كل من مقدمة وفيها مشكلة وفريضة وهدف وحدود ومنهج للبحث , اضافة الى ثلاثة فصول تناول الفصل الاول المقومات الجغرافية المتمثلة بالموقع الذي يتضمن الموقع الفلكي والموقع بالنسبة لليابسة والماء والمناخ المتضمن بالضغط الجوي واتجاه وسرعة الرياح لاستثمارها في توليد طاقة الرياح , في حين تناول الفصل الثاني المقومات البشرية ومحفزات الاستثمار , وتناول الفصل الثالث المقومات التي تقف امام استثمار طاقة الرياح وختمت الباحثة بمجموعة من الاستنتاجات والمقترحات وقائمة المصادر .

[١])جغرافيا العراق ,ويكيبيديا , الموسوعة الحرة.

الفصل الاول

المقومات الجغرافية الطبيعية

١- الموقع

يشغل العراق مساحة كبيرة من اليابسة تبلغ نحو ٤٣,٨٢١٧ كم وهو بذلك اكبر مساحة من بلاد الشام البالغة ٣٠٦٧٣٢ كم , بل يفوق بمساحته كل من الكويت وقطر والبحرين وعمان . وتمتد تلك المساحة شمال شرق شبه الجزيرة العربية ضمن قارة اسيا ومن دون شك يتأثر هذا الموقع الجغرافي وسط منطقة البحار (البحر المتوسط , البحر الاحمر , الخليج العربي , وبحر قزوين والبحر الاسود)على اختلاف التوزيعات الضغطية ليصبح القطر حلقة وصل بين الضغوط الواطئة في البحر المتوسط والخليج العربي وبالتالي أثر ذلك على تحديد اتجاهات الرياح وسرعتها .والتي تتمثل بالرياح الشمالية الغربية والغربية السائدة في معظم مصطلحات الدراسة خلال الموسمين , وهذا لهُ اهمية كبيرة في استثمار هذا العنصر المناخي على شكل طاقة .[١]

[١] رحمن رباط حسين , طاقة الرياح في العراق بين امكانيات استثماره ومعوقاته , مجلة القادسية للعلوم الانسانية , المجلد (١) ,العدد٣ , ٢٠٠٨ ,ص١٧٨

أ- الموقع الفلكي

يقع العراق بين دائرتي عرض (٢٩° , ٣٨°) شمالاً , وساهم هذا الموقع كثيراً في سيادة الظروف المناخية للعراق ويتباين بين الصحراوي وشبه الصحراوي في المناطق الوسطى والجنوبية ومناخ البحر المتوسط في الاجزاء الشمالية الشرقية وبتلك تصبح اغلب اراضي العراق ضمن منطقة الضغط المنخفض بين البحر المتوسط والخليج العربي , اما بالنسبة لخطوط الطول فيقع العراق بين خطي طول (٣٨ , ٤٧) شرقاً , فهذا الامتداد لخطوط الطول التي ظاهت دوائر العرض في معظم جهات العراق جعل معظم انواع الرياح تمر على المناطق الشمالية والوسطى والجنوبية ومما سهل توغل الرياح الى داخل الاراضي العراقية سواء من الجهات الشمالية او الشمالية الغربية والغربية هو قلة المرتفعات الجبلية المتضرسة الصعبة العبور .[١]

١) علي حسين الشلش , مناخ العراق , ترجمة السيد ولي محمد , عبد الاله رزوقي كربل , جامعة البصرة , ١٩٨٨ , ص١٣ .

ب- الموقع بالنسبة الى المسطحات المائية واليابسة

ان للموقع بالقرب من المسطحات المائية " المحيطات والبحار والبحيرات " او بعيداً عنها في داخل اليابسة دوراً مهماً في تحديد نوع المناخ السائد فيه , ولا تقتصر المؤثرات البحرية على البعد عن المسطحات المائية فقط بل على اتجاه الرياح السائدة , وعلى حركة الهواء التي تتحكم بها التضاريس . [1]

يجاور العراق خمس مسطحات مائية هي الخليج العربي والبحر المتوسط والبحر الاحمر والبحر الاسود وبحر قزوين , وجميعها بحار داخلية تحيط بها اليابسة من جميع جهاتها , وتتباين في مساحتها , ومنها من تتصل بالعراق مباشرة كالخليج العربي وبعضها بعيدة عنه , ولذ فان تأثيربعضها محدود للغاية لا يتعدى السواحل المحيطة بها وخاصة تلك التي تفصلها هضاب وجبال عالية عن العراق كجبال طوروس وهضبة الاناضول بالنسبة للبحر الاسود وجبال زاكروس وهضبة ايران بالنسبة لبحر قزوين وهضبة الجزيرة العربية بالنسبة للبحر الاحمر , تصل المؤثرات البحرية للخليج العربي الى العراق بشكل واضح خلال الفصل البارد من النسبة متمثلة بالرياح الجنوبية الشرقية الدافئة الرطبة التي هي جزء من الكتلة المدارية البحرية القادمة من المحيط الهندي والبحر العربي , وتهب هذه الرياح في مقدمة المنخفضات الجوية المتوسطة , وقد يصل تأثيرها احياناً الى مدينة الموصل شمالاً , وتكون هذه الرياح سبباً في نقل دفئ الخليج العربي خاصة الى المناطق الجنوبية من العراق .

[1]) علي صاحب طالب الموسوي وآخر , مناخ العراق , جامعة الكوفة ,ط١ ,٢٠١٣ , ص٢١ .

اما في فصل الصيف (الحار) فتأثير هذا على المسطح المائي يتمثل برفع نسبة الرطوبة خاصة في المناطق الجنوبية من العراق بسبب تعرضها الى الرياح الجنوبية الشرقية الرطبة .[١]

وتتميز الرياح التي تهب على العراق بشكل عام بأنها رياح منخفضة الى معتدلة السرعة على مدار السنة أذ انها تقع في النطاق شبه المداري الواقع تحت تأثير انطقة الضغط العالي خلال الفصل البارد وأنطقه الضغط الواطئ خلال الفصل الحار , مما يعرض العراق الى اضطرابات جوية متباينة في سرعة الرياح مكانياً وزمانياً . [٢]

ويتضح مما سبق ان الخليج العربي والبحر المتوسط اقرب المسطحات المائية للعراق في حين يبتعد بحر قزوين والبحر الاحمر والبحر الاسود عنه كثيراً ويحول دون وصول تأثيرات بسبب السلاسل الجبلية المتضرسة والهضاب العالية . لذا تزداد نسب تكرار هبوب الرياح الشمالية الغربية الجافة على العراق التي يمكن ان يقول عليها في عملية الاستثمارفي توليد الطاقة الكهربائية لكثير من المؤسسات الحكومية و الخاصة والمنشآت الصناعية ومختلف النشاطات الاقتصادية والخدمية والمنزلية .[٣]

ونلاحظ مما تقدم ان منطقة الدراسة تصلح لاستخدام المراوح الهوائية ذات الحركة الميكانيكية مع تغير اتجاه الرياح كما ان تنظيم او هندسة ترتيب المراوح الهوائية يصلح لاستخدام المثلث المتساوي الاضلاع .

---

[١]) المصدر نفسه , ص٢٦ – ٢٨ .
[٢]) علي صاحب الموسوي وآخر , مناخ العراق , مصدر سابق , ص١٢٥ .
[٣]) رحمن رباط حسين , طاقة الرياح في العراق بين امكانيات استثماره ومعوقاته , مصدر سابق , ص١٨٦ .

٢- المناخ

أن سطح العراق يتنوع من جهة الى اخرى وأن هذا التنوع هو احد العوامل المؤثرة في الخصائص المناخية للعراق . ويغلب على مناخ العراق التطرف الكبير في درجات الحرارة في الليل والنهار ايضاً في الصيف والشتاء وقلة الامطار . اما من ناحية الرياح فتسود العراق عادة رياح شمالية غربية معتدلة السرعة لمعظم ايام السنة الا ان هناك رياح عديدة اخرى يتعرض لها العراق في فصول السنة تكون مصاحبة للانخفاضات الجوية . [١]

- الضغط الجوي واتجاه الرياح

يعد الضغط الجوي عنصراً مهماً من العناصر التي تسيطر عليها الظروف المناخية في العراق ولتوزيعه اثر كبير على اتجاه وسرعة الرياح . [٢]

ومن خلاله يمكن معرفة توقعات الضغط العالي المؤثرة على مناخ العراق بصورة عامة واتجاه الرياح بصورة خاصة .

لكي نتمكن من تسليط الضوء على الضغط الجوي ومعرفة مدى اثره على اتجاه الرياح وبالتالي معرفة المقومات الممكن استغلالها لتوليد طاقة الرياح .

[١]) محمد ازهر السماك وآخرون , جغرافية العراق الاقليمية , ج١ , ١٩٨٥ , ص٢٩ .
[٢]) علي حسين الشلش , مناخ العراق , مصدر سابق , ص٢١ .

أ- الضغط الجوي واتجاه الرياح شمالاً

يتأثر العراق بالمرتفعات الجوية يكون بشكل اكبر من المنخفضات خلال هذا الفصل . واهم المرتفعات الجوية التي تؤثر على العراق هو كل من المرتفع السيبيري والمرتفع المداري ويصل تأثير هذين المرتفعين سواء عن طريق امتداداتها الرئيسية أو من خلال نشوء مراكز جديدة لها سواء على ارض العراق او على المناطق المجاورة . وتكون الرياح ساكنة او ضعيفة اثناء سيطرة هذه المرتفعات الجوية وتكون غالبية الرياح المرافقة لهذه المرتفعات الى الشمال من العراق , كالمرتفع السيبيري فضلاً ان العراق يتأثر بالرياح الهابة من القسم الشمالي من المرتفع شبه المداري لذلك تكون ابرد من رياح القسم الجنوبي للمرتفع الجوي . [١]فالرياح السائدة في محطة الموصل هي الرياح الشرقية . وفي محطة الرطبة الرياح السائدة فيها هي الرياح الشمالية الغربية بينما سجلت محطات (الحلة والديوانية والحي والنجف والناصرية وبغداد والبصرة) الرياح السائدة فيها هي الرياح الشمالية الغربية . [٢]

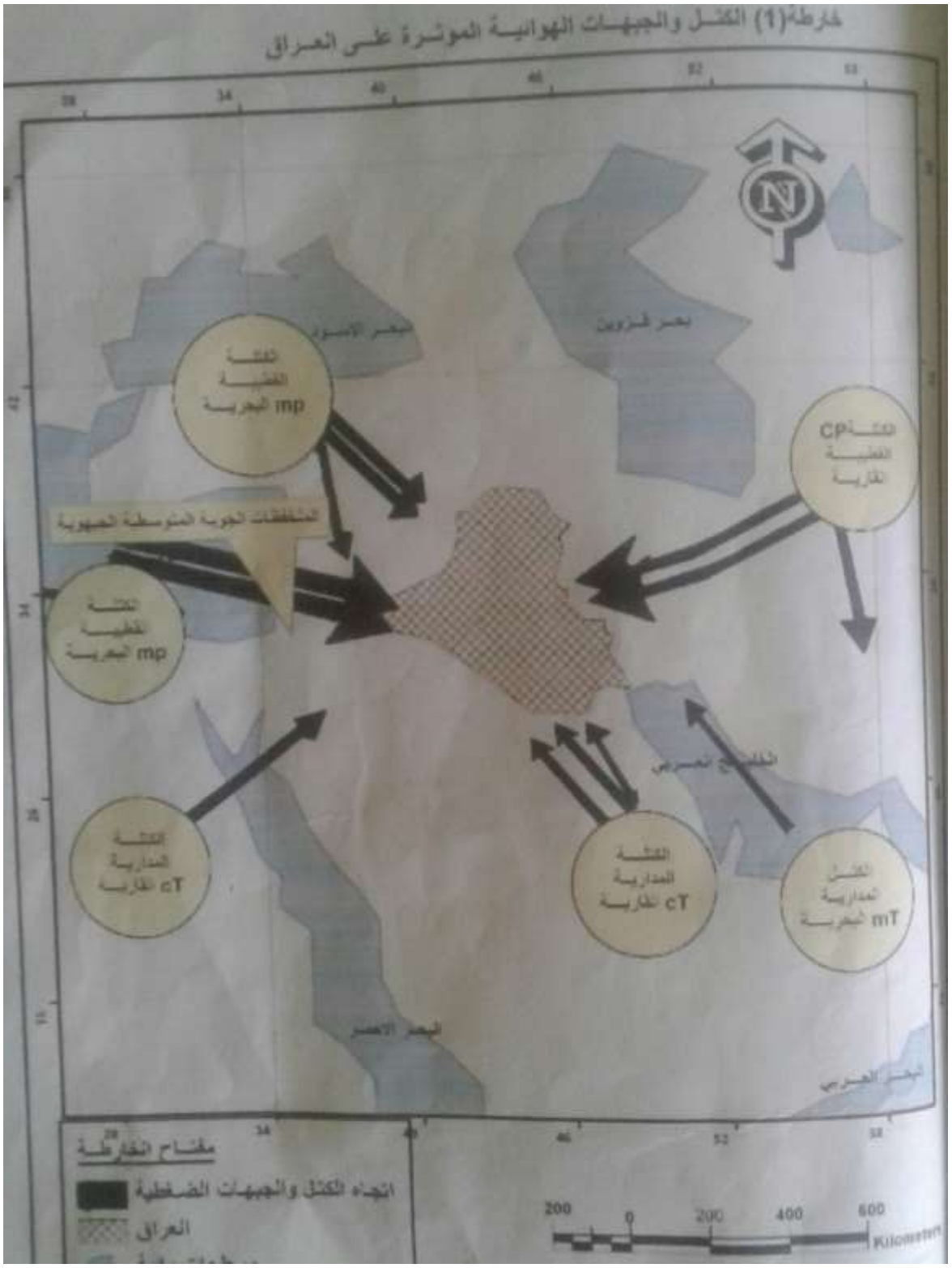
[١]) سالار علي خضر الدزيسي , مناخ العراق القديم والمعاصر , ط١ , بغداد , ٢٠١٣ , ص١١٢ – ١١٣ .
[٢]) سولاف عدنان النوري وآخر , امكانية سرعة الرياح في العراق ودورها في انتاج الطاقة الكهربائية , مجلة كلية التربية للعلوم التربوية والانسانية , جامعة بابل , العدد ١٨ ,كانون الاول ,٢٠١٤ , ص٣٦٣ .

ب- الضغط الجوي واتجاه الرياح صيفاً

يمثل الصيف في العراق فصل الاستقرار المناخي , أذ تكون السيادة المطلقة لمنظومة ضغطية واحدة وهو المنخفض الموسمي الهندي , فبسبب ارتفاع درجة حرارة ارض العراق صيفاً بشكل كبير يتمدد الهواء ويقل ضغطه مما يعمل على جذب المنخفض الموسمي نحو العراق وتصبح الرياح في العراق ذات اتجاه واحد تقريباً وهو الاتجاه الشمالي الغربي . ويعد المنخفض الهندي من اجف المنظومات الضغطية المؤثرة على مناخ العراق بسبب ان الرياح الهابة من المنخفض نحو العراق تكون قادمة من اراضي جافة كهضبة الجزيرة السورية . [١]

بما أن انتاج الكهرباء يعتمد على طاقة الرياح أذ ان لا بدمن الوقوف على كيفية وديناميكية الرياح التي تستخدم في طاقة الرياح لابد من معرفة اتجاهها وسرعتها وحركتها . يكون اتجاه الرياح بصورة عامة من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي , ويرجع السبب الى تمركز الضغط المنخفض والسائد فوق شبه القارة الهندية خلال فصل الصيف وعليه يعتبر الرياح السائدة هي الرياح الجنوبية والشمالية والشمالية الغربية لكافة أنحاء القطر , انظر خارطة رقم (١ , ٢) . [٢]

[١]) سالار علي الدزيسي , مناخ العراق القديم والمعاصر , مصدر سابق , ص١١٦ .
[٢]) مكي غازي عبد لطيف المحمدي , الاختيار الامثل لبناء محطات توليد الطاقة الكهربائية في العراق , جامعة بغداد , كلية التربية , المجلد ٦ , السنة السادسة .كانون الثاني , ٢٠١٠ , ص٦٩ .



المصدر :

- مكي غازي عبد لطيف , الاختيار الامثل لبناء محطات توليد الطاقة الكهربائية في العراق , مصدر سابق , ص٧٠ .

المصدر :

مكي غازي عبد لطيف , الاختيار الامثل لبناء محطات توليد الطاقة الكهربائية في العراق , مصدر سابق , ص٧٠ .

بالاعتماد على :

ليث محمود زنكنة , موقع التيارات النفاثة واثره في منخفضات وامطار العراق, رسالة ماجستير غير منشورة , كلية الآداب , جامعة بغداد , ١٩٩٦ , ص٤٦ .

٣- سرعة الرياح

تتباين سرعة الرياح في العراق حسب تباين الضغط الجوي , كما تؤثر مظاهر السطح في سرعتها , ففي المنطقة الشمالية وبسبب طبيعة السطح المتضرس تقل سرعة الرياح هناك , ومن خلال ملاحظة الجدول رقم (١) نجد ان التباين واضحاً بين محطات المنطقة , ففي محطة كركوك يكون المعدل السنوي لسرعة الرياح (٢م/ثا) بسبب طبيعة السطح المتموجة واحاطة المنطقة بالجبال التي تعيق حركة الرياح وتقلل من سرعتها وتزداد هذه الحركة باتجاه الوسط والجنوب وبسبب انبساط السطح وانخفاض الهضبة في الاجزاء الغربية , لذا فقد بلغ المعدل السنوي لسرعة الرياح في محطات (بغداد والديوانية والرطبة والحي وعانة والنجف وكربلاء والسماوة والعمارة والناصرية والبصرة) ما بين (٣-٣,٩ م/ثا) . أما المعدل الشهري فسجل شهر كانون الاول ادنى المعدلات نحو (١,٦ م/ثا) وتزداد سرعتها باتجاه المناطق الوسطى والجنوبية اذ سجلت المحطات بغداد والنجف والناصرية والبصرة سرعة نحو (٢,٦ , ٢,٩ , ٣,٣ , ٣,٤ م/ثا) كما تزداد سرعة الرياح في شهر تموز في جميع المحطات اذ بلغت في محطة بغداد (٤,٣ م/ثا) . وذلك بسبب سيطرة منخفض الهند الموسمي وانباط السطح . [١]

[١]) غفران عبد الامير كاظم , اثر الاحتباس الحراري في تغير حدود اقاليم العراق المناخية , جامعة القادسية . كلية الاداب , ٢٠١٦ , ص٧٩ .

جدول رقم(١) المعدل الشهري والسنوي لسرعة الرياح (م/ثا) في العراق للمدة (١٩٤١ – ٢٠١٣)

المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين اول	تشرين ثاني	كانون اول	المعدل السنوي
الموصل	٢	٢	٢,١	٢,٢	٢,٢	٢,٤	٢,٥	٢,٢	٢,١	١,٩	١,٧	١,٧	٢,١
كركوك	١,٥	٢,٣	٢,٢	٢,١	٢,٢	٢.٤	٢,٥	٢,٢	٢	١,٥	١,٥	١,٥	٢
بغداد	٢,٦	٢,٧	٣,٣	٣,٣	٣,٤	٤,٢	٤,٣	٣,٩	٣,١	٢,٤	٢,٤	٢,٤	٣,٢
الرطبة	٣,٣	٣,٢	٤,٣	٤,٣	٤,٣	٤,٦	٤,٥	٣,٩	٣,١	٢,٧	٢,٩	٢,٩	٣,٧
عانه	٢,٤	٣,٠	٣,٣	٣,٤	٣,٧	٤,٩	٥,٢	٤,٢	٢,٨	٢,١	١,٨	٢,٢	٣,٥
الحي	٣,٢	٣,٥	٣,٧	٣,٦	٣,٦	٤,٧	٤,٧	٤,٧	٤,٦	٣,٥	٣,١	٣,١	٣,٧
الديوانية	٢,٧	٣,١	٣,٤	٣,٤	٣,٢	٣,٩	٤,٠	٣,٣	٢,٦	٣,٢	٢,٣	٢,٤	٣,٠
النجف	٢,٩	٣	٣,٤	٣,٤	٣,٥	٤,٤	٤,٤	٣,٩	٣	٢,٤	٢,٤	٢,٤	٣,٣
كربلاء	٢,٢	٢,٧	٣,٠	٣,٢	٣,٢	٤,١	٤,٢	٣,٤	٥,٢	٢,١	١,٩	٢.٠	٣,١
السماوة	٢,٦	٣,١	٣,٥	٣,٦	٣,٨	٤,٨	٣,٨	٣,٣	٣,٠	٢,٧	٢,٤	٢,٥	٣,١
العمارة	٢,٧	٣,١	٣,٥	٣,٦	٤,١	٥,٧	٥,٨	٥,٢	٤,١	٣,٢	٣,١	٢,٩	٣,٩
الناصرية	٣,٣	٣,٦	٤	٤	٤,١	٤,٦	٤,٩	٤,٣	٣,٦	٣	٣,١	٣,١	٣,٨
البصرة	٣,٤	٣.٥	٣,٦	٣,٨	٣,٨	٤,٩	٤,٩	٤,٤	٣,٧	٣	٢,٦	٢,٦	٣,٧

المصدر :

١- غفران عبد الامير , اثر الاحتباس الحراري في تغير حدود الاقاليم المناخية في العراق , مصدر سابق , ص٨٠ .

٢- جمهورية العراق , وزارة النقل , الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق , قسم المناخ , بيانات غير منشورة , اربيل , ٢٠١٣ .

٣- الهيئة العامة للأنواء الجوية في اقليم كردستان العراق , بيانات غير منشورة , اربيل , ٢٠١٣

كما مبين في الجدول رقم (١) تزداد قيم معدلات السرعة في المحطات الجنوبية حيث بلغت محطة الحي للفترة اعلاه (٣,٢ , ٣,٥ , ٣,٧ , ٣,٦, ٣,٦ , ٤,٧ , ٤,٧ , ٤,٧ , ٤,٦ , ٣,٥ م/ثا) كمثال لمحطات المنطقة الجنوبية وفي محطة بغداد (٢,٦ ,٢,٧ ,٣,٣ , ٣,٣ ,٣,٤ ,٤,٢ ,٤,٣ , ٣,٩ م/ثا) كمثال لمحطة المنطقة الوسطى بينما تقل معدلاتها في المحطات الشمالية كما هو الحال في محطة الموصل التي بلغت معدلات سرعة الرياح فيها للفترة من اذار الى ايلول (٢,١ ,٢,٢ ,٢,٤ , ٢,٥ , ٢,٢ , ٢,١ م/ثا) وهذا يعود الى تأثير عامل الطبوغرافيا التي تعمل بدورها على خفض معدلات سرعة الرياح . [١]

لذى يمكن ان نستنتج مما تقدم ان معدلات سرعة الرياح خلال فصل الصيف (الحار) من السنة تكون اعلى من مما يعطي امكانية اكبر لتوليد الطاقة الكهربائية .

[١]) غفران عبد الامير , اثر الاحتباس الحراري في تغير حدود اقليم العراق المناخية , مصدر سابق , ص٨١ .

الفصل الثاني

الامكانات البشرية المتاحة

لاستثمار طاقة الرياح في

العراق

الامكانات البشرية المتاحة لاستثمار طاقة الرياح في العراق :

تلعب الامكانات البشرية دوراً كبيراً في استثمار طاقة الرياح من خلال تقديمها الخبرات بمختلف انواعها الماهر والقليلة المهارة وبما ان العراق تتوفر فيه مختلف الايدي العاملة وهذا ناتج من كثافته السكانية ووجود العديد من الجامعات والمعاهد فيه , الا ان تلك الجامعات تفتقر الى وجود الفروع والاقسام العلمية المتخصصة بالطاقات البديلة المتجددة , ولا سيما طاقة الرياح . [١]

ومن الامكانات البشرية المحفزة لاستثمار طاقة الرياح في العراق هي

١- السكان " الايدي العاملة "

نتيجة لزيادة سكان العراق من عام ١٩٧٧ بلغ عددهم (١٢ , ... , ٤٩٧) نسبة وبلغت نسبة النمو السنوي خلال هذه المدة (١٩٦٥-١٩٧٧) (٣,٤٪) وهي نسبة مرتفعة تفوق سابقتها بسبب ارتفاع الخصوبة فضلاً عن قلة استعمال وسائل تنظيم الاسرة . [٢]

اما في عام ١٩٨٧ فقد بلغ عدد السكان في العراق (١٦,٣٣٥,١٩٩)نسمة وبنسبة نحو (٣,١) . اذ استمرت معدلات نمو السكان بالارتفاع بسبب السياسة السكانية التي تتبناها الدولة لرفع مستوى خصوبة السكان .

وان هذا الارتفاع لابد ان يتوافق مع ارتفاع المتطلبات الحياتية . اما في عام ١٩٩٧ فقد بلغت نسبة نمو السكان (٣,٠,٤ ٪) وهذا يعكس انخفاض النمو السكاني عن عام ١٩٨٧ وهذا يعود الى الحصار الاقتصادي . [٣]

[١]) حميد عطية عبد الحسين الجوراني , امكانية استغلال طاقة الرياح لتوليد الكهرباء في العراق , مجلة صفي الدين الحلي , كلية التربية , جامعة بابل , العلوم الانسانية , ٢٠٠٩ , ص٢٨١ .

[٢]) ضحى مجيد حسن البحاتي , الابعاد الجغرافية والجيوبولتيكية للارهاب في العراق وامكانية مواجهتها , رسالة ماجستير (غير منشورة)مقدمة الى كلية الاداب , جامعة القادسية , ٢٠١٦ , ص٥٣ .

[٣]) ضحى مجيد حسن البحاتي , الابعاد الجغرافية والجيوبولتيكية للارهاب في العراق وامكانية مواجهتها , مصدر سابق , ص٥٤.

جدول (٢) تطور اعداد السكان ومعدل النمو السنوي للسكان في العراق للمدة (١٩٤٧-٢٠١٤)

السنة	عدد السكان	معدل النمو
١٩٤٧	٤٨٤٦٠٠٠	—
١٩٥٧	٦٢٩٩٠٠٠	٢,٧
١٩٦٥	٨٠٤٧٤١٥	٣,١
١٩٧٧	١٢٠٠٠٤٩٧	٣,٤
١٩٨٧	١٦٣٣٥١٩٩	٣,١
٢٠٠٧	٢٩٦٨٢٠٨١	٣,٠٢
٢٠١٢	٣٤٢٠٧٢٤٧	٢,٨٧
٢٠١٤	٣٦٠٠٤٥٥٢	٢,٦

ويتحدد أثر اليد العاملة في الانتاج الصناعي على عددهم ومستوى كفاءتهم ويعتمد الاول على حجم السكان في المنطقة اما مستوى الكفاءة فيعتمد على درجة التدريب وكذلك تعد القوى العاملة عنصر مهم لجميع العمليات الصناعية الا ان دور هذا العنصر في النشاط الاقتصادي من نشاط الى اخر ويتمثل هذا الاختلاف بعدد العمالة ونوعها , لذلك تختلف عملية استعمال الايدي العاملة في الطاقة الكهربائية من الرياح عن بقية النشاطات الاخرى[١] لذلك تعد الكوادر البشرية من العوامل المهمة والمؤثرة , في استثمار طاقة الرياح اذ ان اجهزة الرياح لا يمكن ان تعمل لوحدها مالم يكن هناك كوادر مدربة لمراقبتها وصيانتها وهذا العامل هو الاخر لم يعد عائقاً , فإمكانية 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 . [٢]

[١]) محمد عباس مجيد الربيعي , التحليل الجغرافي لصناعة المنتوجات في محافظة واسط , رسالة ماجستير (غير منشورة), مقدمة لكلية الاداب – جامعة القادسية , ٢٠٠٥ , ص٤٢ .

[٢]) حميد عطية عبد الحسين الجوراني , امكانية استغلال طاقة الرياح لتوليد الكهرباء في العراق , مصدر سابق , ص٢٨١ .

٢- توفر رأس المال :

اذا كانت الاموال أهم مقومات نجاح التنمية وتسهيل مهمتها فأن الله سبحانه وتعالى قد وهب الى العراق ثروة استراتيجية هائلة يمكن ان تصبح مادة اولية ومصدراً للطاقة ومصدراً لرأس المال النقدي الذي نستطيع ان توفر به معظم احتياجات النمية بصورة عامة . وانشاء محطات لطاقة الرياح في القطر بصورة خاصة وان عملية انشاء هذه المحطات تحتاج الى امكانيات كبيرة من المدخلات في المرحلة الاولى من التأسيس والانتاج ويمكن تحقيق ذلك من خلال زيادة المدخلات او زيادة رؤوس الاموال في مجال استثمار حركة الرياح لتوليد الطاقة الكهربائية . يتضح من جدول رقم (٣) تضاعف اسعار النفط اذ بلغت (١٠,٩) دولار برميل عام ١٩٧٥ في حين كانت العوائد المالية النفطية انفس العام اكثر من (٨,٣١٢) مليار دولار , اما في عام ١٩٧٩ فقد تضاعفت الاسعار مرة اخرى وازداد حجم العوائد المالية النفطية في العراق . ومن خلال جدول (٣) تظهر ضخامة الاموال التي يبلغ مجموعها التراكمي اكثر من (٣١٣) مليار دولار خلال المدة ١٩٧٤-٢٠٠٠ كما ان نمواً مضطرا في العوائد المالية النفطية والودائع المالية في الخارج خلال عقد السبعينات وبداية الثمانينات سببه تضاعف اسعار النفط وزيادة الانتاج من النفط . [١]

[١]) رحمن رباط حسين , طاقة الرياح في العراق بين امكانيات الاستثمار ومعوقاته , مصدر سبق , ص١٩٤ .

ثم تراجعت هذه العوائد وانخفضت الفوائض المالية من عام ١٩٨٢ نتيجة لتراجع اسعار النفط كما تراجع الانتاج من(٢,٦) مليون برميل نفط سنة ١٩٨٠ الى (١٣,٥) دولار برميل عام ١٩٨٦ , ثم ارتفعت العوائد المالية النفطية في عقد التسعينات وتراوحت بين (٠,٣٢٥-١٢,١) مليار دولار سنوياً الى ان شهدت اكبر ارتفاع لها منذ عام ١٩٨٠ وذلك عام ٢٠٠٠ فقد بلغت نحو (٢٠,٨) مليار دولار . [١]

يتضح من جدول رقم (٣) ان انتاج العراق اليومي بين ٢٠٠٠-٢٠٠٢ يدل على معيار مختلف من سنه لأخرى مثل معدل انتاج النفط في عام ٢٠٠٢ انخفض الى (٢,١) مليون برميل ثم تصاعد شيئاً فشيئاً ليصل عام ٢٠٠٤ الى ٧٧,٥ مليون برميل في اليوم . وعليه فأن التصديرات الاستراتيجية احتياطات العراق ستفوق في السنوات القادمة تفوقاً مذهلاً على السعودية صاحبة اعلى احتياطات نفطية في العالم اليوم تبلغ (٢٦٣) مليار برميل , أي ٢١ ٪ من الاحتياطات العالمية المثبتة . [٢]

وقد بلغت نسبة احتياط النفط في عام ٢٠٠٦الى ٥٦٣ مليون برميل يومياً وفي عام ٢٠٠٨ الى ٧٦,٧ مليون برميل نفطياً وحتى عام ٢٠١٠ بلغت نسبة احتياط النفط الى ٧٨ مليون برميل مكافئ يومياً . [٣]

---

[١]) المصدر نفسه , ص١٩٤ .

[٢]) محمد محي لهمبص , الواقع الجغرافي والاقتصادي للنفط العراقي , جامعة المستنصرية , مجلة كلية التربية , العدد ٩ , ٢٠٠٩ ,ص٣٨٤ .

[٣]) زينب فرج الزركاني , الغاز الطبيعي وامكانية استثمار ه لانتاج الطاقة في العراق , ماجستير (غير منشورة) , مقدمق لكلية الاداب –جامعة القادسية , ٢٠١٢ ,ص١٠٣ .

جدول رقم(٣) انتاج النفط العراقي من عام ١٩٦٥-٢٠١٠م

ت	السنة	انتاج النفط الف برميل يومياً	ت	السنة	انتاج النفط الف برميل يومياً
١	١٩٦٥	١٣١٢,٦	١٧	١٩٩٠	٢١٥٣,٧
٢	١٩٧٠	١٥٥٢,٧	١٨	١٩٩١	٢٧٨,٨
٣	١٩٧١	١٦٩٤,١	١٩	١٩٩٢	٥٢٦,٢
٤	١٩٧٢	١٩٤٥,٠	٢٠	١٩٩٣	٦٥٩,٥
٥	١٩٧٣	٢٠١٨,١	٢١	١٩٩٤	٧٤٩,٠
٦	١٩٧٤	١٩٧٠,١	٢٢	١٩٩٥	٧٣٧,٠
٧	١٩٧٥	٢٢٦١,٧	٢٣	١٩٩٦	٧٤٠,٠
٨	١٩٧٦	٢٤١٥,١	٢٤	١٩٩٧	١٣٨٣,٩
٩	١٩٧٧	٢٣٤٨,٢	٢٥	١٩٩٨	٢١٨١,١
١٠	١٩٧٨	٢٥٦٢,٠	٢٦	١٩٩٩	٢٧١٩,٨
١١	١٩٧٩	٣٤٧٦,٩	٢٧	٢٠٠٠	٢٨٨٨,٦
١٢	١٩٨٠	٢٦٤٦,٠	٢٨	٢٠٠٢	٢١٢٦,٥
١٣	١٩٨٢	٩٩١,٠	٢٩	٢٠٠٤	٧٧,٥
١٤	١٩٨٤	١٢٢٢,٠	٣٠	٢٠٠٦	٥٣٦
١٥	١٩٨٦	١٦٨٨,٠	٣١	٢٠٠٨	٧٦,٧
١٦	١٩٨٨	٢٦٠٥,٠	٣٢	٢٠١٠	٧٧,٦

المصدر :

١) رضا عبد الجبار الشمري ,الاهمية الاستراتيجية للنفط العربي , اطروحة دكتوراه , مقدمة الى كلية الاداب , جامعة بغداد , ٢٠٠٣ , ص٢٦-٦٧-٧٦ .

٢) علي حسين , مستقبل تمويل الصناعة النفطية العراقية ,ابو ظبي , مركز الامارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية , ٢٠٠٦ ,ص٢٠ .

٣) منظمة الاقطار العربية المصدرة للبترول (أوبك) تقرير الامين العام السنوي الثامن والثلاثون , الكويت ٢٠٠٠ , ٢٠٠٥ ,٢٠٠٧ , ٢٠١١ , ص٦٧-٧٦-٦٩-١١٢ .

وقد صاحب هذا الاحتياطي استخدام النفط بالعديد من ضروريات الحياة المدنية والعسكرية كما انه مصدر اساس للمال والثروة وركيزة اساسية من ركائز الميزان التجاري.[١]

وبعد ذلك جدير بنا بالذكر ان تتأمل ارباح هذه الثروة اذا لم يتم توظيفها بالشكل السليم فضلا عن الدور الذي تؤديه في البلد وخارجه .

[١]) محمد محي لهميص , الواقع الجغرافي والاقتصادي للنفط العراقي , مصدر سابق , ص٣٨٥.

٣- انخفاض تكاليف الانتاج

من الجوانب المهمة التي تساعد على امكانية استثمار هذا المصدر المتجدد من الطاقة هو انخفاض تكاليف الانتاج مع مصادر الطاقة الاحفورية بصورة عامة , وبين مصادر الطاقة المتجددة بصورة خاصة .

تعتمد نسبة التكاليف على طبيعة المنطقة من حيث سرعة الرياح وخصائص السطح الذي ترتكز عليه المراوح الهوائية وتعد الكلفة الابتدائية لانشاء المحطة ربحية اكبر من الكلفة التي تحتاجها بناء محطة تقليدية لديها القدرة نفسها في توليد الطاقة . الا انها على المدى البعيد تعد رخيصة لانخفاض مصاريف التشغيل , وما تزال كلفة توليد الطاقة من الرياح تنخفض مع التطور والانتشار الذي يشهده هذا القطاع .[١]

فقد بلغت كلفة الكيلو واط / ساعة في العام ١٩٨٤ حوالي ٣٠ سنت انخفضت ما بين ١٣-٥ سنت في العام ١٩٩٠ , وتقدر تكاليف الانتاج من طواحين الهواء في العام ٢٠٠١-٢٠٠٣ بحوالي ٤,٢ سنت على ان يتم انشاء المحطة في موقع تهب فيه الرياح بمعدل سرعة ٣م / ثا ويصل ارتفاع برج الطاحونه الهوائية الى ٩م عن سطح الارض او في حال التوسع بالانتاج قد تصل التكاليف الى ٢-٣سنت .[٢]

وبناء على ما تقدم تعد تكاليف الانتاج لها دور في عملية استثمار طاقة الرياح لإنتاج الطاقة الكهربائية وتتوقف التكاليف على مدى واتساع مزارع الطواحين الهوائية . ويظهر ايضا اهمية هذا العنصر في استثمار طاقة الرياح لتوليد الطاقة الكهربائية في العراق.

---

(١) اسماعيل عباس هراط ,تباين اتجاه ونوعية الرياح في العراق وامكانية استثمارها , اطروحة دكتوراه , كلية التربية , الجامعة المستنصرية , ٢٠٠٦ , ص١٨٢.

(٢) سوسن صبيح حمدان , العناصر المناخية المتاحة في العراق وامكانية الاستفادة منها في انتاج الطاقة البديلة في العراق , مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية , العدد ١٤٢, ٢٠١٥ , ص١٦١.

الفصل الثالث

معوقات استثمار طاقة الرياح

١- المعوقات الطبيعية

تتمثل المعوقات الطبيعية في تذبذب في سرعة الرياح يومياً وموسمياً , فهي قد تكون في ساعة ما تصف ما كانت عليه الساعة السابقة او التالية , وقد تفتقر الى ثلاث اضعاف قيمتها خلال ثوانٍ معدودة نتيجة لهبات مفاجئة . والتغير في طاقة الرياح يتناسب مع مكعب التغير في السرعة , ومن المعوقات الطبيعية التي تؤثر بشكل غير مباشر على عملية توليد الطاقة الكهربائية من استثمار حركة الرياح هي العواصف الغبارية , ومما تؤدي بدورها إلى تعرض المكونات الرئيسية لتور بينات الرياح الى مشاكل تعمل على تنظيم معدلات دورانها او ايقاف حركتها اذا لزم الامر . [١]

وكذلك تعد الاشتراطات البيئية احد المعايير الهامة الواجب اتخاذها عند انشاء محطة لا نتاج الطاقة الكهربائية , ففي مزارع الرياح تراعي تأثير السكان المحيطين بها بالضوضاء الناشئة عند تشغيلها والشكل الاجمالي للتوربينات ومساحات الاراضي المستغلة في انشاء المزارع الريحية ومدى امكانية ايجاد المراوح للاستفادة من هذه المساحات , وايضاً تأثر مسارات الطيور المهاجرة من ناحية اصطدامها بأبراج التوربينات . كل هذه الاعتبارات وغيرها تعتبر عوامل مؤثرة في حسم قرار انشاء مزرعة الرياح من عدمه . [٢]

[١]) رحمن رباط حسين , طاقة الرياح في العراق بين امكانية الاستثمار ومعوقاته , مصدر سابق , ص١٩٣ .
[٢]) محمد مصطفى محمد الخياط , تكنلوجا طاقة الرياح , مجلة الكهرباء العربية , ج٢ , العدد ٩٥ , ٢٠٠٩ , ص٥ .

٢- المعوقات الفنية والتقنية

تحتاج اجراءات توطن او قيام تقنيات الطاقة المتجددة في منطقة الدراسة الى اجراءات نقل معرفة تصنيع معدات وتقنيات الطاقة الجديدة والمتجددة , ويتطلب ذللك ميزات فنية يفتقر اليها منطقة الدراسة . لذا يراعى التوسع في هذا المجال على مراحل تهتم بتحديد قائمة اولويات للمكونات التي يمكن نقل تقنيات تصنيعها في الوطن العربي وذلك على بناء على دراسة وافية للقدرات المحلية في التصنيع وما تتطلبه اجراءات تصنيع مكونات ومعدات الطاقة المتجددة ومدى توفر الايدي العاملة والاستثمار ات التي يمكن خلالها تنمية الجانب المعرفي في الاقطار العربية مع ضرورة ان تعمل المؤسسات العربية مع بعضها البعض في شكل متناغم ومتكامل . ان غياب الجانب المعرفي والمعلوماتي ذو صلة بتصنيع مكونات وأنظمة الطاقة المتجددة يعتبر من المعوقات الفنية التي تحول دون نشر تطبيقات الطاقة ونشر تطبيقاتها . [١]

واخيراً يمكن القول ان طاقة الرياح من الطاقات التي يمكن تطبيق استخدامها بسهولة لتقليل نسب التلوث التي بدأت تتزايد من استخدامات الطاقة الاحفورية.

[١]) محمد مصطفى محمد الخياط , سياسات الطاقة المتجددة اقليمياً وعالمياً , وزارة الكهرباء والطاقة , مصر , ٢٠٠٩ , ص١١ .

٣- المعوقات الاقتصادية والمالية

تتركز هذه المعوقات في ارتفاع التكلفة الرأسمالية لمشروعات الطاقة المتجددة مع قصور او غياب أليات التحول , فضلاً على الاعتقاد الخاطئ بان الاستثمار في مثل هذه المشروعات يمثل مخاطرة مالية على الرغم من انها تحافظ على البيئة , كما ان بعض البنوك ومصادر التحويل قد لا تشجع القروض والاستثمارات في مجالات ناشئة بالمقارنة لمشروعات الطاقة التقليدية , وبرغم ذلك ان الاستثمارات في مجالات الطاقة المتجددة قد لا تكون ذات قيمة عينية واضحة , وقد لا تكون جاذبة من الناحية الاقتصادية (تحليل الكلفة والمنفعة) اذا ما قورنت بفرص استثمارية اخرى .

هذا بالإضافة الى مراعات تقديم مقترحات المشروعات مفصلة ومشتملة على توظيف الاجراءات والاليات وبرنامج التنفيذ المقترح للمشروع وتحديد الاحتياجات الفنية والتقنيات والمعدات والخبرات اللازمة للتنفيذ , وتقدير القيمة الاجمالية للاستثمارات وبنودها وتقييم الفوائد المالية المباشرة والغير مباشرة للمشروع شاملة الفوائد الناتجة عن تقليل الاعتماد على الوقود الاحفوري وما لهذا من فوائد بيئية . [١]

[١]) محمد مصطفى محمد الخباط , سيا سات الطاقة المتجددة اقليمياً وعالمياً , مصدر سابق , ص١١ .

الاستنتاجات :

١- يمتاز موقع منطقة السهل الرسوبي في العراق بانبساط واستواء سطحه مما يجعله يتمتع بوجود حركة رياح سريعة .
٢- سجلت منطقة (الحي) اعلى تكرار تمثل بسيادة الرياح (الشمالية الغربية) في فصل (الصيف) في حين سجلت محطة (كركوك) اقل تكرار لهذا النوع من الرياح في فصل (الشتاء) .
٣- تميزت سرعة الرياح بالتباين بين فصل واخر ومن محطة لأخرى اذ سجلت اعلى سرعة في فصل الصيف في جميع محطات منطقة الدراسة . في حين سجلت ادنى المتوسطات في فصل الشتاء .
٤- يتضح بأن الطاقة الكهربائية المتولدة من الرياح دائم ونظيف ولاتسبب مشاكل بيئية .
٥- يظهر ان هناك محفزات بشرية لاستثمار طاقة الرياح متمثلة برؤوس الاموال , إضافة الى ذلك هناك جانب اقتصادي يدعم هذا الاستثمار هو انخفاض تكاليف الانتاج .
٦- هناك مجموعة من المعوقات الطبيعية والتقنية والفنية التي تقف امام عملية الاستثمار .

التوصيات :

١- العمل على اعداد كوادر علمية وتبينها من قبل الدولة تعمل على بناء كادر وطني متخصص في طاقة الرياح وتعمل على نقل الخبرة الفنية والتقنية اللازمة لاستغلال هذه الموارد وايجاد سبل التعاون العلمي مع دول العالم للاطلاع على تجاربهم وتثقيف الجيل الصاعد حول اهمية الطاقة المتجددة .

٢- الاستفادة من طاقة الرياح واستثمارها في مختلف المجالات مثل توليد الطاقة الكهربائية والاستخدامات الزراعية كضخ المياه وتحليلها والتركيز على تطبيقاتها لتنمية المناطق الريفية اضافة الى استخدامها في تطوير القطاع الصناعي .

٣- تشجيع القطاع الخاص واصحاب رؤوس الاموال للاستثمار في مجال طاقة الرياح .

٤- قيام المؤتمرات والندوات واللقاءات الدورية على مستوى جامعات القطر المتخصصة والقريبة من مصادر الطاقة المتجددة من جانب , اضافة الى تدريب الكوادر الفنية والهندسية القريبة من هذا المجال من جانب أخر .

٥- زيادة اعداد البحوث في مجال الطاقة المتجددة من خلال انشاء مراكز بحثية متخصصة في شمال وجنوب العراق لاستثمار طاقة سرعة الرياح مع الدعم المالي والمعنوي والاعلامي من قبل الدولة .

المصادر :

١- اسماعيل عباس هراط , تباين اتجاه ونوعية الرياح في العراق وامكانية استثمار ها و اطروحة دكتوراه ,كلية التربية , الجامعة المستنصرية , ٢٠٠٦ , ص١٨٢ .

٢- جغرافية العراق , ويكيبيديا , الموسوعة الحرة .

٣- حميد عطية عبد الحسين الجوراني , امكانية استغلال طاقة الرياح لتوليد في العراق , مجلة

٤- رحمن رباط حسين , طاقة الرياح في العراق بين امكانيات استثماره ومعوقاته , مجلة القادسية للعلوم الانسانية , المجلد ١ , العدد ٣ , ٢٠٠٨, ص١٧٨ .

٥- سالار علي خضر الدزيسي ,مناخ العراق القديم والمعاصر , ط١ , بغداد و ٢٠١٣ , ص١١٢-١١٣ .

٦- سوسن صبيح حمدان , العناصر المناخية المتاحة في العراق وامكانية الاستفادة منها في انتاج الطاقة البديلة في العراق , مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية , العدد ٤٢ , ٢٠١٥ , ص١٦١ .

٧- سولاف عدنان النوري وآخر , امكانية سرعة الرياح في العراق ودورها في انتاج الطاقة الكهربائية , مجلة كلية التربية للعلوم التربوية والانسانية , جامعة بابل , العدد ١٨ , كانون الاول , ٢٠١٤ , ص٣٦٣ .

٨- ضحى مجيد حسن البحاثي , الابعاد الجغرافية والجيوبولتيكية للإرهاب في العراق وامكانية مواجهتها , رسالة ماجستير (غير منشورة) , مقدمة الى كلية الآداب , جامعة القادسية , ٢٠١٦ , ص٥٣ .

٩- علي حسين الشلش , مناخ العراق , ترجمة السيد محمد عبد الاله رزوقي كربل , جامعة البصرة , ١٩٨٨ , ص١٣ .

١٠- علي صاحب طالب الموسوي وآخر , مناخ العراق , جامعة الكوفة , ط١ ,٢٠١٣ , ص٢١ .
١١- غفران عبد الامير كاظم , اثر الاحتباس في تغير حدود اقاليم العراق المناخية , رسالة ماجستير مقدمة الى كلية الآداب , جامعة القادسية , ٢٠١٦ وص٧٩ .
١٢- محمد ازهر السماك وآخرون , جغرافية العراق الاقليمية , ج ١ , ١٩٨٥ , ص٢٩ .
١٣- محمد عباس مجيد الربيعي , التحليل الجغرافي لصناعة المنسوجات في محافظة واسط , رسالة ماجستير (غير منشورة) , مقدمة الى كلية الآداب , جامعة القادسية , ٢٠٠٥ , ص٤٢ .
١٤- محمد محي الحميس , الواقع الجغرافي والاقتصادي للنفط العراقي , جامعة المستنصرية , مجلة كلية التربية , العدد ٩ , ٢٠٠٩ , ص٣٨٤ .
١٥- محمد مصطفى محمد الخياط , تكنلوجيا طاقة الرياح , مجلة الكهرباء العربية , ج٢ , العدد ٩٥ , ٢٠٠٩ , ص٥ .
١٦- مكي غازي عبد لطيف المحمدي , الاختيار الامثل لبناء محطات توليد الطاقة الكهربائية في العراق , جامعة بغداد , كلية التربية , المجلد ٦ , السنة السادسة , كانون الثاني , ٢٠١٠ ,ص٦٩ .