(طاقة الرياح في محافظة الانبار ومجالات استثمارها) (دراسة مناخية تطبيقية)

د. نظير صبار حمد المحمدي م.م . ليث محمود خليفة الفهداوي

جامعة الأنبار كلية التربية للعلوم الإنسانية

قسم الجغرافية

١- مشكلة الدراسة (Study Problem) :

يمكن صياغة مشكلة البحث الرئيسة بـ (التحليل المناخي لعنصر الرياح في محافظة الانبار وما هي أهم مجالاته التطبيقية) ومن هذه المشكلة تتفرع بعض الأسئلة التي يمكن صياغتها على النحو الأتي :

١- هل الرياح الهابة على منطقة الدراسة متباينة في السرعة والاتجاه زمناً ومكاناً وما هو معدل سرع الرياح السائدة فيها .
٢- ما هي إمكانات منطقة الدراسة من طاقة الرياح .
٣- هل بالإمكان توظيف إمكانات طاقة الرياح في منطقة الدراسة واستثمارها في مجالات تطبيقية عدة تسهم في تحقيق التنمية المكانية فيها.

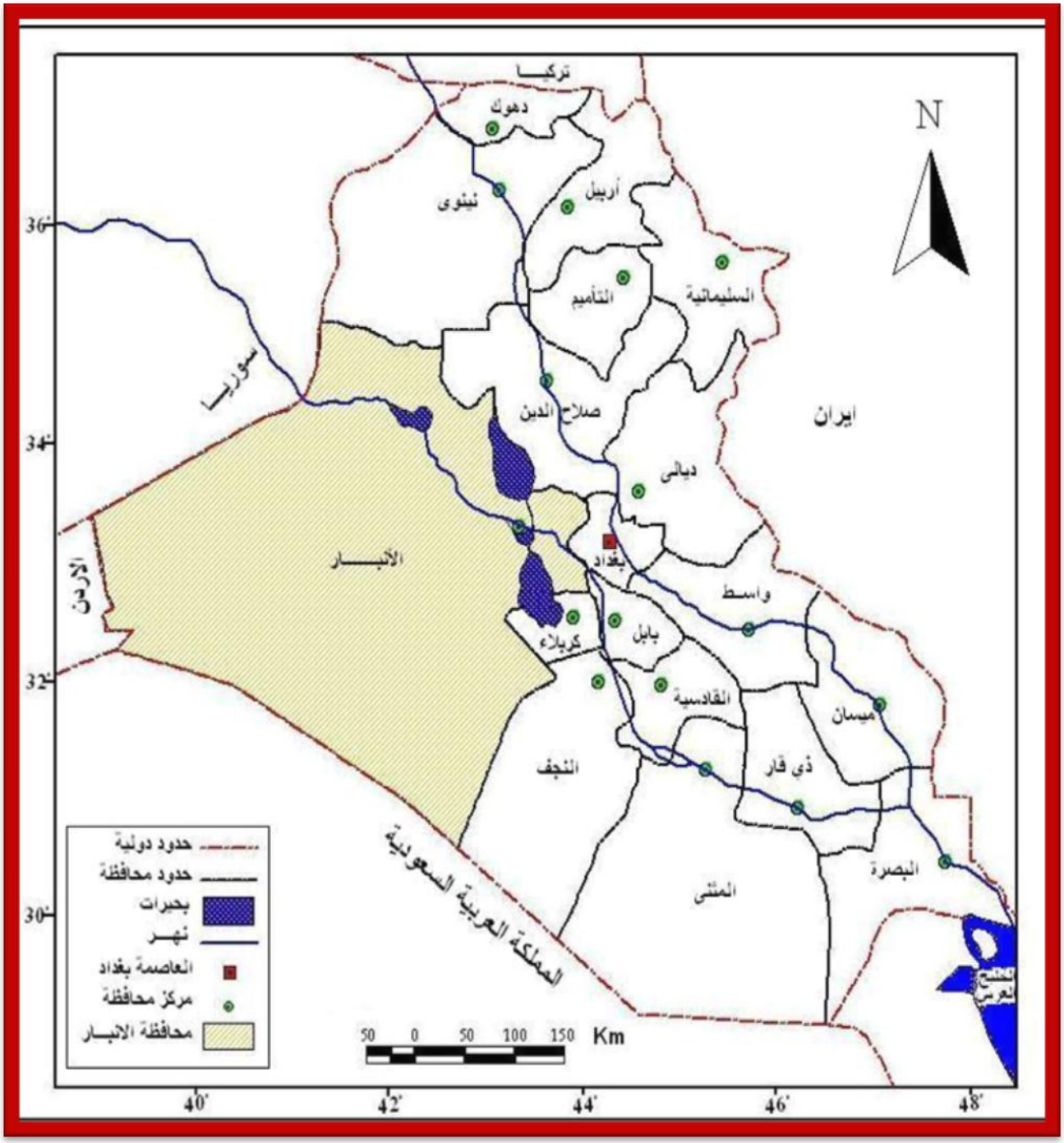
٢- تحديد منطقة الدراسة (Study Zone) :

١- الحدود المكانية : ويشمل محافظة الانبار وهي إحدى محافظات العراق وأكبرها مساحة اذ تبلغ مساحتها (١٣٨٥٠١) كم٢ أي ما نسبته (٣١%) من مساحة العراق الكلية البالغة (٤٣٨٣١٧) كم^{٢} تقع في قسمه الغربي بين دائرتي عرض (٥,٣٠° - ٣٥°) شمالاً وخطي طول (٣٩° - ٤٤°) شرقا خريطة رقم (١).

٢- الحدود الزمانية : ويتمثل بالبيانات المتعلقة بعنصر الرياح والتي تم رصدها في محطات محافظة الانبار المناخية وتشمل (الرمادي ، حديثة ، عنه ، القائم ، H-1 ، النخيب ، الرطبة) والتي تم الحصول عليها من الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية للمدة (١٩٨١-٢٠٠٥) وتوضح الخريطة رقم (٢) مواقع هذه المحطات .

خريطة (١)

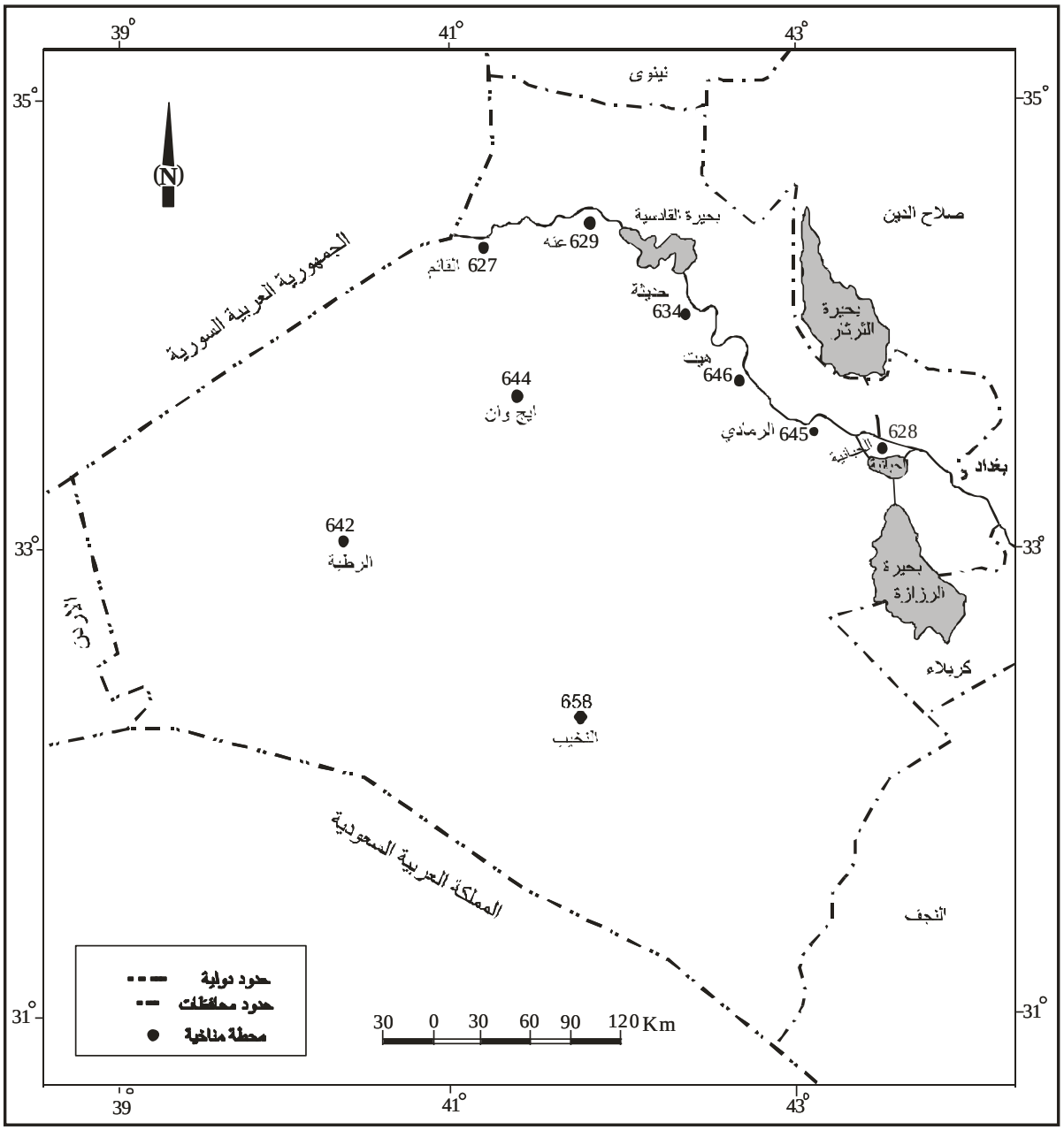
موقع محافظة الانبار بالنسبة إلى العراق



المصدر : الهيئة العامة للمساحة ، خريطة العراق الإدارية ، مقياس ١: ١٠٠٠٠٠٠، بغداد ، ٢٠٠٩.

خريطة رقم (٢)

مواقع وأرقام المحطات المناخية في محافظة الانبار



المصدر : الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية ، أطلس مناخ العراق،٢٠٠٠

التوزيع الجغرافي لسرعة واتجاه الرياح في محافظة الانبار :

يعد عنصر الرياح من حيث السرعة والاتجاه احد أهم العناصر المناخية التي يتم قياسها يومياً في المحطات المناخية المنتشرة في محافظة الانبار ، إذ يسهم كلا العاملين في تحديد حالة المناخ السائد، فضلاً عن إعطاء مدلول علمي هام عن خصائص المناخ ومظاهر الطقس فيها وتباينها زماناً ومكاناً، إذ يتم تحليل هذا العنصر من خلال الاعتماد على طرق علمية حديثة تعتمد على بعض القوانين الإحصائية ، وخرائط التوزيع والأشكال البيانية اعتماداً على البيانات المتوافرة في محطات الدراسة واستخدامها كأساس ننطلق منه في تفسير اختلاف وتباين حركة الرياح (السرعة والاتجاه) من اجل معرفة ابرز خصائصهما في المحطة من جهة ، ومن جهة أخرى لما لهذه المعلومات من أهمية كبيرة في حل الكثير من المسائل المتعلقة بخطط التنمية الجارية في مختلف المجالات سواء كانت صناعية أو زراعية أو في مجالات تخطيط المدن وبناء المجمعات السكنية . وبغية الوصول إلى النتائج المتوخاة من هذا البحث سيتم دراسة هذا العنصر من جانبين هما .

أولا : توزيع سرعة الرياح:

تعني سرعة الرياح المسافة التي تقطعها جزيئات الهواء المتحرك في وحدة الزمن . إذ أشار(Reynolds) إلى نوعين من حركة الرياح ، تتمثل الأولى بالحركة الصفائحية (horizontal motion) والثانية الحركة الاضطرابية (Turbulent motion) [١] .

يرتبط نمط التوزيع الثاني لسرعة الرياح في منطقة الدراسة بمجموعة من عوامل أهمها الموقع الفلكي ، والدورة العامة للرياح ، وطبيعة السطح ، إذ تتصف سرعة الرياح بكونها خفيفة إلى معتدلة السرعة بصفة عامة خلال فصول السنة لوقوع منطقة الدراسة ضمن نطاق الحزام شبه المداري (Sub Tropical Zone) الواقع تحت تأثير منظومات الضغط العالي شتاءً والمنخفض الحراري صيفاً إذ لا تساعد هاتان المنظومتان على هبوب رياح نشطة وقوية ، باستثناء بعض الحالات الجوية التي تحدث فيها اضطرابات ودوامات ضغطية وبخاصة دوامات البحر المتوسط والتي يتأثر بها العراق في فصلي الشتاء و الربيع والتي تصاحبها رياح نشطة [٢] .

تتباين سرعة الرياح زمناً ومكاناً في منطقة الدراسة بل خلال اليوم الواحد ، إذ تزداد سرعة الرياح في أثناء النهار خاصة عند الظهيرة بسبب تزايد نشاط تيارات الحمل وتنامي الحركة الاضطرابية للهواء السطحي مما يساعد على نشوء حركة مزجية بين الطبقات السفلى والعليا للغلاف الجوي تصاحبها عملية انتقال كمية الحركة (زخم الحركة) من الأعلى إلى الأسفل وهذا بدوره يزيد من سرعة الرياح السطحية ، أما في الليل فتعود سرعة الرياح إلى التباطؤ لتبلغ أدنى سرعة لها [٣] . والسبب في ذلك يعود إلى الإشعاع الأرضي ، إذ يصبح الهواء الملامس لسطح الأرض أكثر برودة وكثافة ووزناً من الهواء الذي يعلوه فتقل بذلك سرعة الرياح [٤] . ومن خلال معطيات جدول رقم (١) نلاحظ تباين سرعة الرياح خلال أشهر السنة لكنها عموماً تزداد سرعتها صيفاً وتقل شتاءً بسبب ارتفاع الضغط الجوي الذي يسجل أعلى معدلاته خلال أشهر الشتاء في محطات الدراسة نتيجة لتأثير المرتفعات الجوية عليها ، فضلاً عن ذلك تؤلف منطقة الدراسة الأطراف الشمالية من إحدى خلايا الحمل الكبرى المسماة (خلية هادلي) الناتجة عن هبوط الهواء المتجه نحو القطب الشمالي والصاعد من منطقة خط الاستواء ، وبهبوطه عند دائرة عرض (٣٠°) شمالاً تتشكل مناطق من الضغط المرتفع في المنطقة المعروفة بحزام الضغط العالي شبه المداري ، إذ توجد في هذا الحزام مراكز للضغط المرتفع تكون عادة خالية من السحب في معظم أوقات السنة ، وتكون رياحها معتدلة السرعة متغيرة الاتجاه ، ذات درجة حرارة مرتفعة خاصة في فصل الصيف بسبب تسخين الهواء الناتج عن هبوطه (التسخين الاديباتيكي)[٥] .

خلاصة القول أن معرفة سرعة الرياح تعد ذات أهمية كبيرة في مثل هذا النوع من الدراسات ، إذ أن الطاقة الحركية الديناميكية للرياح تزداد بازدياد سرعتها ، ونتيجة لما تتصف به منطقة الدراسة من سرع رياح أصبح

من الأجدر بنا دراستها وتحليلها وعرضها بغية الاستفادة منها في مجالات التنمية المختلفة ، لا سيما في مجال توليد الطاقة وبعض الاستخدامات الأخرى لذا سيتم عرضها على النحو الآتي

١- معدل سرع الرياح العامة في منطقة الدراسة :

لا تعد المعدلات السنوية لسرع الرياح مؤشراً دقيقاً لها ، ذلك لان الرياح تعد من أكثر عناصر المناخ تغيراً كونها لا تهب على وتيرة واحدة لذا فهي عرضة للتباين مكاناً من منطقة إلى أخرى وزماناً من شهر إلى آخر ضمن المحطة الواحدة ولكون هذه المتغيرات سريعة فهي ترتبط بشكل وثيق بتغير العوامل الرئيسة المؤثرة فيها . إذ يتضح لنا من خلال معطيات جدول رقم (١) والخريطة رقم (٣) أن المعدلات السنوية لسرعة الرياح في محطات الدراسة تتصف بكونها خفيفة إلى معتدلة السرعة في معظم فصول السنة ، لذا تم تقسيم سرعة الرياح فيها إلى ثلاثة مستويات يتم من خلالها عرض صورة التوزيع الجغرافي للمعدلات السنوية لسرع الرياح الهابة على منطقة الدراسة من أعلى إلى أوطئ سرعة وعلى النحو التالي:

جدول رقم (١)

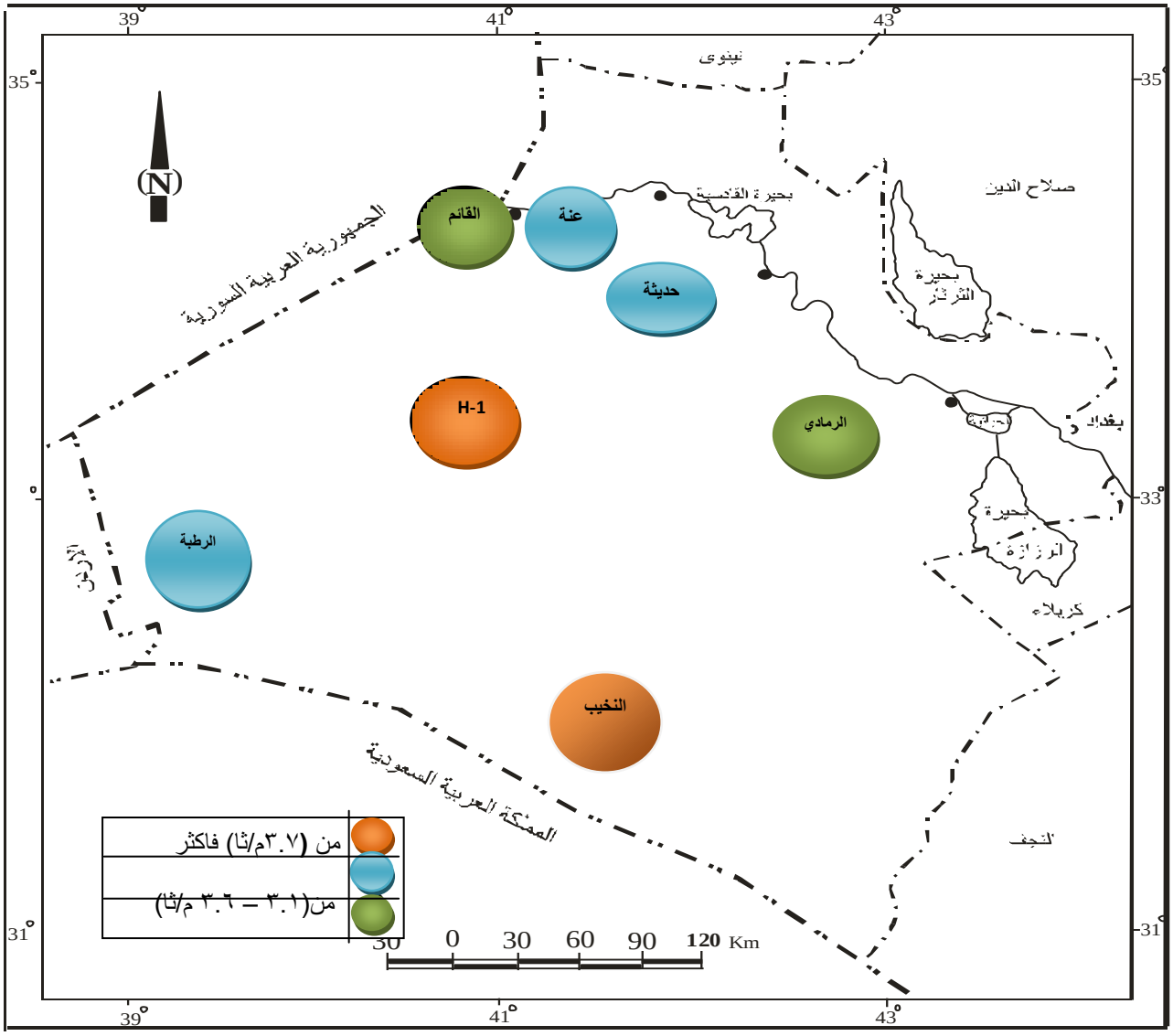
المعدل الشهري والسنوي لسرعة الرياح(م/ثا) في محطات محافظة الانبار المناخية للمدة من (١٩٨١-٢٠٠٥)

اسم المحطة station	المدة الزمنية period	الارتفاع Elevation	الأشهر													
			كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	المعدل العام
الرمادي	١٩٨١-٢٠٠٥	٤٨	١.٩	٢.٥	٢.٦	٢.٥	٢.٦	٢.٨	٣	٢.٦	٢.١	١.٦	١.٧	١.٨	٢.٣
حديثة	١٩٨١-٢٠٠٥	١٠٨	٢.٥	٢.٩	٣.٢	٣.٤	٣.٧	٤.٨	٥.٥	٤.٥	٣.٢	٢.٤	٢.٢	٢.٣	٣.٣
عنة	١٩٨١-٢٠٠٥	١٣٨	٢.٣	٣	٣.٣	٣.٤	٣.٨	٥.١	٥.٥	٤.٥	٢.٨	٢.٣	١.٨	٢.١	٣.٣
القائم	١٩٨١-٢٠٠٥	١٧٧	٢	٢.٤	٢.٥	٢.٦	٢.٩	٣.٢	٣.٨	٣	٢.١	١.٨	١.٩	١.٧	٢.٥
H-1	١٩٨١-٢٠٠٥	٤٠٩	٣.٢	٣.٦	٤.١	٤.١	٤.٥	٤.٥	٤.٧	٤.٦	٣.٥	٣	٢.٦	٣	٣.٧
النخيب	١٩٨١-٢٠٠٥	٣٠٥	٣.٣	٣.٦	٤.٥	٤.٣	٤.٦	٤.٧	٤.٧	٤.٣	٣.١	٣	٢.٦	٢.٦	٣.٨
الرطبة	١٩٨١-٢٠٠٥	٦٣٠	٢.٧	٣.٥	٣.٦	٣.٧	٣.٣	٣.٥	٣.٨	٣.٢	٢.٤	٢.٤	٢.٢	٢.٥	٣.١

المعدل			٢.٦	٣.١	٣.٤	٣.٦	٤.١	٤.٤	٣.٨	٢.٧	٢.٣	٢.١	٢.٣	٣.١

خريطة رقم (٣)

معدل سرع الرياح العامة (م/ثا) في محطات محافظة الانبار المناخية



المصدر : من عمل الباحث باعتماد بيانات جدول (١)

المستوى الأول : بلغ معدل سرعة الرياح ضمن هذه الفئة من (٣,٧م/ثا) فأكثر وشملت هذه الفئة محطتي (H-1، النخيب) بمعدل سرعة بلغ (٣,٧ ، ٣,٨ م/ثا) لكل منهما على التوالي .

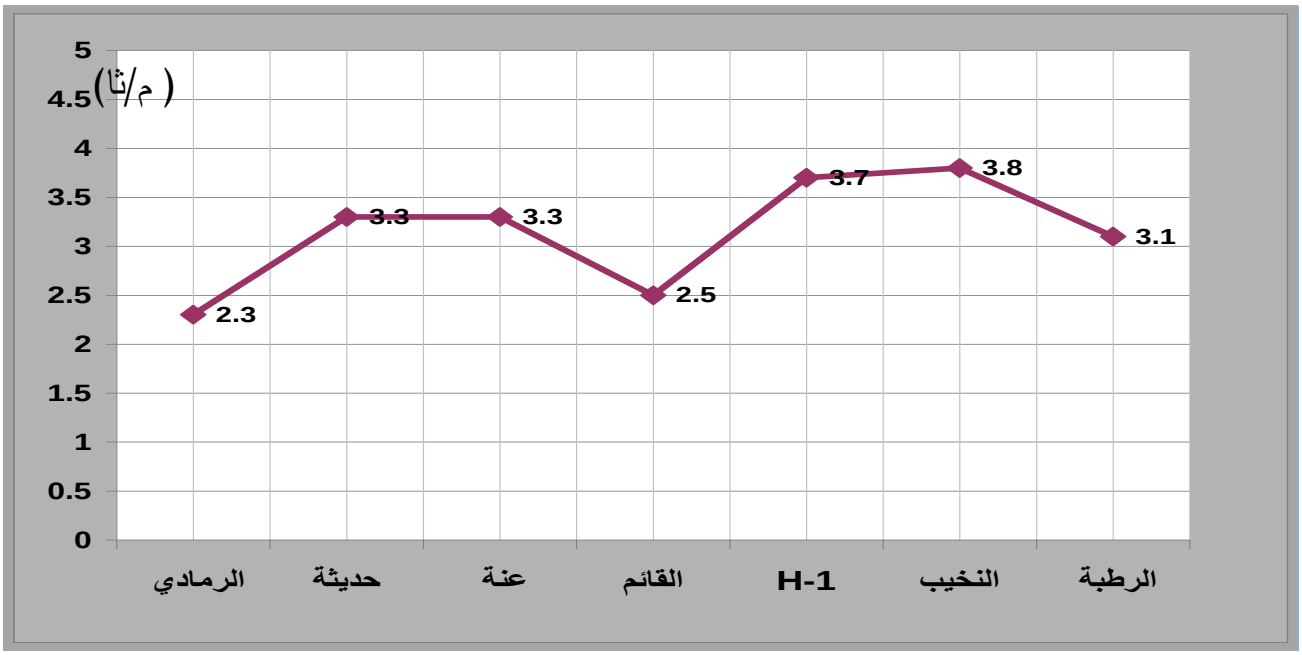
المستوى الثاني : وتقع ضمن هذا المستوى المحطات التي يتراوح فيها المعدل السنوي لسرعة الرياح من (٣,١ – ٣,٦ م/ثا) وضمت هذه الفئة محطات(الرطبة ، عنه ، حديثة) بمعدل سرعة بلغ (٣,١ ، ٣,٣ ، ٣,٣ م/ثا) على التوالي .

المستوى الثالث : وشمل هذا المستوى المحطات التي بلغ المعدل السنوي لسرعة الرياح فيها اقل من (٣م/ثا) وتقع ضمن هذا المستوى محطتي الرمادي بمعدل بلغ (٢,٣م/ثا) والقائم بمعدل (٢,٥ م/ثا) .

نخلص مما تقدم أن المعدلات السنوية لسرعة الرياح تزداد كلما اتجهنا إلى الجنوب من منطقة الدراسة نتيجة لارتفاع معدلات درجات الحرارة وانبساط السطح وقلة العوائق التضاريسية رغم أنها تشهد تبايناً من محطة إلى أخرى ضمن المنطقة الواحدة ويعود سبب ذلك إلى موقع وارتفاع المحطة ومن خلال معطيات جدول رقم(١) يتضح لنا أن المحطات الواقعة جنوب منطقة الدراسة سجلت أعلى معدلات سرعة رياح مقارنة بالمحطات الواقعة إلى الشمال،ومن خلال مقارنة سرع الرياح في منطقة الدراسة مع معطيات مقياس بيوفورت للرياح نجد أنها تتراوح من خفيفة إلى معتدلة السرعة.وهذا لا يعني عدم تعرضها إلى هبوب رياح سريعة خاصة عند مرور المنخفضات الخماسينية أو جبهاتها الهوائية الهابة في نهاية شهري آذار ونيسان،إذ تتسبب بهبوب رياح قوية مثيرة للأتربة،فضلاً عن ذلك تسبب المنخفضات لاسيما المحلية منها هبوب رياح مفاجئة وسريعة تسمى بالهبات أو العصفات تتحرك بشكل لولبي يمكن مشاهدتها في المناطق الصحراوية،إذ تعمل على رفع ذرات الرمال و جزيئات الترب المفككة إلى الأعلى[٦].ويوضح منحنى التوزيع في الشكل رقم (١) معدلات سرعة الرياح وتوزيعها الجغرافي لمحطات منطقة الدراسة .

شكل رقم (١)

المنحنى السنوي لتوزيع سرع الرياح في محطات محافظة الانبار المناخية للمدة من (١٩٨١-٢٠٠٥)



المصدر : من عمل الباحث باعتماد بيانات جدول (١)

٢- اتجاهات الرياح السائدة في منطقة الدراسة :

يسود منطقة الدراسة مناخ قاري شبه مداري يتأثر شتاءً بسيادة منظومات الضغط العالي (High Pressure System) والمنخفضات الجوية القطبية في حين يتأثر صيفاً بالمنخفضات الحرارية الموسمية ، فضلاً عن تأثرها بنطاق الضغط العالي شبه المداري المندفع من جهة البحر المتوسط وشمال أفريقيا ، إذ يصاحب هذه المنظومات الضغطية هبوب رياح من اتجاهات مختلفة [٧]. ويتضح لنا من خلال معطيات الجدول رقم (٢) تباين اتجاه تكرار الرياح السائدة في محطات الدراسة ، إذ أن النسبة الغالبة لاتجاه الرياح السائد هي الرياح الشمالية الغربية والشمالية وهي بذلك تشترك مع باقي أجزاء القطر بوجود فصلين بارزين هما فصلي الشتاء

والصيف تتباين فيهما خصائص اتجاه الرياح السائدة ، إذ تتكون في فصل الشتاء منطقة ضغط واطئ فوق أراضي سهل دجلة والفرات تهب باتجاهها الرياح من الهضاب المجاورة والتي تمثل مناطق الضغط العالي ، فضلاً عن كونها منطقة عبور للمنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط باتجاه القطر من الشمال إلى الجنوب والتي تعد سبباً رئيسياً في اختلاف وتباين اتجاهات الرياح [٨] .

أما في فصل الصيف فان نمط اتجاه الرياح السائد في العراق عموماً وبضمنة منطقة الدراسة هو الاتجاه الشمالي الغربي ، والجنوبي الشرقي ، ويعود السبب في ذلك إلى تأثر القطر بمنخفض الهند الموسمي الذي يؤثر على اتجاهات الرياح السطحية السائدة [٩] . ويوضح جدول رقم (٢) أن اتجاه الرياح السطحية السائدة في منطقة الدراسة هو الاتجاه الشمالي الغربي ، وذلك لتأثرها بمراكز الضغط الجوي المختلفة وارتباطها بالمنخفضات الجوية التي تتمركز فوق هضبة الأنضول والهابة نحو منطقة السهل الرسوبي مسببة طقساً جافاً ، فضلاً عن أن عدم وجود المنخفضات المتوسطية التي تقاطع هذه الرياح أدى إلى سيادة هذه الاتجاه صيفاً ، أما في فصل الشتاء فتتأثر بها منطقة الدراسة أثناء سيادة المرتفعات الجوية ، إذ تتصف بانخفاض درجة الحرارة وقلة الرطوبة . استأثرت محطة القائم بأعلى نسبة تكرار للرياح الشمالية الغربية بنسبة بلغت (٢٢,١٥%) تليها في ذلك محطة حديثة بنسبة (٢٢,١%) ، أما أدنى نسبة تكرار سجلت في محطة الرطبة (١٠,٤%) تليها محطة النخيب بنسبة (١٣%) أما محطات (الرمادي، عنه ، H-1) فقد سجلت نسبة تكرار لهذا الاتجاه بلغت (٢١,٧٤% - ٢١,٩% - ١٣,٦%) على التوالي ، أما الاتجاهات الشمالية فتتمثل بالرياح الهابطة من المرتفعات الجبلية ومن هضبة أرمينيا وهضبة الأنظول والتي تحمل معها الاعتدال النسبي للحرارة والطقس الجاف ، تهب في نهاية فصل الشتاء وتكون على أشدها في فصل الصيف ، سجلت محطات الدراسة نسبة تكرار لهذا الاتجاه كانت أعلاها في محطة القائم بنسبة بلغت (٢٠,٣%) تلتها في ذلك محطات (حديثة ، الرمادي ، عنه) بنسب بلغت (١٩,٢% ، ١٨,٦٧% ، ١٨,٦٣%) ، أما أدنى النسب كانت في محطة الرطبة فقد بلغت (١٦,٧ %) تلتها محطتي (H-1 ، النخيب) بنسب (١٨% -١٧,٩%) على التوالي .

أما الاتجاه الغربي فقد استأثرت محطة الرطبة بأعلى نسبة تكرار بلغت (٢١,٥%) ، في حين سجلت محطة القائم أدنى نسبة بلغت (٦,٤%) . أما الاتجاهات الباقية للرياح فهي تشكل نسبة قليلة في تكرار هبوبها مقارنة مع الاتجاهات الرئيسة السائدة ، فضلاً عن تباين معدل تكرارها زمناً من شهر إلى آخر في محطات الدراسة . فهي لا تزيد عن (٩,٣%) كما في محطة الرطبة ولا تقل عن (٣,٣%) كما في محطتي (الرمادي وحديثة) ويعود سبب هبوب هذه الرياح نتيجة لوقوع القطر تحت تأثير الضغط الموسمي الواطئ الذي يسود الأقسام الشرقية منه فضلاً عن أن نسبة تكرار الرياح الجنوبية والجنوبية الشرقية تزداد نسب تكرارها شتاءً وتنخفض صيفاً لكونها تهب في مقدمة المنخفضات الجوية خلال فصل الشتاء ،في حين تهب في فصل الصيف لوقوع منطقة الدراسة تحت تأثير المنخفض الهندي الموسمي .

جدول رقم (٢)

النسب المئوية (%) لمعدل تكرار الرياح السائدة ضمن قطاعات الدائرة الاتجاهية في محطات محافظة الانبار المناخية

المحطة Station	الفترة الزمنية Period	شمالية شرقية	شرقية	جنوبية شرقية	جنوبية	جنوبية غربية	غربية	شمالية غربية	شمالية	السكون
الرمادي	١٩٨١ - ٢٠٠٥	٥	٤.٥	٣.٣	٨.٣	٥	٦.٨٣	٢١.	١٨.٦٧	٢٦.٥

				٨			٧٤		
حديثة	١٩٨١ – ٢٠٠٥	٥.٢	٤.١	٣.٣	٨	٣.٩	٦.٧١	٢٢.١	١٩.٢	٢٧.٤٤
عنة	١٩٨١ – ٢٠٠٥	٥.٥٣	٣.٩٥	٣.٤	٨.٢	٤.١	٦.٦٥	٢١.٩	١٨.٦٣	٢٧.٦٠
القائم	١٩٨١ - ٢٠٠٥	٥	٤.٣	٣.٢٣	٧.٧٦	٤.٦٦	٦.٤	٢٢.١٥	٢٠.٣	٢٦.١٣
H-1	١٩٨١ – ٢٠٠٥	٣.٧	٥.١	٥.٥	٨.٢	٨.٤	١٨.٢	١٣.٦	١٨	١٩
النخيب	١٩٨١ – ٢٠٠٥	٣.٦	٥.٤	٥.٩	٨.٧	٨.٧	١٩.٣	١٣	١٧.٩	١٧.٤
الرطبة	١٩٨١ - ٢٠٠٥	٣.٣	٥.٣	٥.٢	٨.٤	٩.٣	٢١.٥	١٠.٤	١٦.٧	١٩.٤

المصدر:من عمل الباحث باعتماد بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية قسم المناخ بيانات غير منشورة(٢٠١٠)

استثمار طاقة الرياح في محافظة الانبار :

أن استغلال الطاقات الجديدة والمتجددة ومنها طاقة الرياح في مكان ما يبدأ بعملية جمع المعلومات عن موارد هذه الطاقات ثم تتم عملية تحليلها وتقييمها وفقا لأهداف موضوعة ومعدة سلفاً ، إذ لابد من تحديد آلية استثمار هذه الطاقات ومراعاة ذلك عند وضع الخطط اللازمة لها. والتي لابد لها أن تمر بعدة مراحل تتمثل المرحلة الأولى ، بحصر موارد الطاقة المتوفرة وهي عملية تتسم بالخصوصية وفقا للإمكانات المتاحة ، أما في المرحلة الثانية فيتم فيها تقييم هذه الموارد من خلال دراسة الجدوى الاقتصادية لها واختيار البديل الأفضل ، فضلاً عن تحديد الأماكن الأكثر ملائمة لإنشاء محطات الرياح (Wind Stations) ، أن التخطيط لاستثمار طاقة الرياح في أنتاج الطاقة يتم وفقا لخطط ومراحل تنفيذ قد تكون قصيرة الأجل-أو متوسطة-أو طويلة الأجل واختيار ما هو أفضل[١٠] أن لموقع محافظة الانبار في الجزء الغربي من العراق ، أسهم في تباين معدلات سرعة الرياح فيها زمناً ومكاناً ، اذ بعد أن تم التعرف على مقدار سرعة الرياح فيها وتوزيعها الجغرافي في الفصول السابقة يمكن القول أن منطقة الدراسة تصلح في بعض أجزائها لاستثمار طاقة الرياح ٠

أن اختيار الأماكن الملائمة لإنشاء محطات الرياح وتحديد عدد المراوح في المواقع المختارة وهندسة وتنظيم شكل التنصيب يتم اعتماداً على طريقة المثلث المتساوي الأضلاع في الأماكن التي تتصف بتغير اتجاهات الرياح فيها بشكل مستمر ، إذ توضع في كل زاوية منه مروحة هوائية على أن يكون طول كل ضلع من (٦ – ١٨) ضعف قطر الدوار ، بينما يتم اعتماد مبدأ الخطوط المستقيمة والمتوازية في الأماكن التي تكون فيها اتجاهات الرياح أكثر ثباتاً في معظم أوقات السنة[١١] .

أن وضع المراوح الهوائية واحدة بجانب الأخرى وبمسافة فاصلة تتراوح من(٦-١٨) ضعف قطر الدوار تسهم في الحصول على اكبر قدر ممكن من طاقة الرياح المتوافرة .لاسيما أن التطورات الأخيرة في تكنولوجيا صناعة المراوح الهوائية حققت انجازات تقنية متطورة في شكل والية عمل المراوح الهوائية التي تتغير أوتوماتيكياً مع تغير اتجاهات الرياح والتي لم تعد تشكل عقبة أمام استغلال هذا المصدر المتجدد ، فضلاً عن تطوير أنظمة الخزن لتعويض النقص في إمدادات الطاقة في الأوقات التي تقل فيها سرعة الرياح [١٢] ، وفي ضوء الإمكانات المتاحة التي تمتاز بها منطقة الدراسة وإمكانية استثمار طاقة الرياح فيها لإنتاج الطاقة الكهربائية وإقامة مشاريع زراعية وصناعية وتلبية ولو جزء يسير من متطلبات السكان الأساسية من الطاقة ، ومن اجل الوصول إلى نتائج دقيقة عن كمية الطاقة التي يمكن الحصول عليها من الرياح وتوزيعها جغرافياً اعتماداً على ما تم التوصل إليه من نتائج في الفصل الثالث من هذه الدراسة من خلال معرفة سرعة واتجاه الرياح في محطات الانبار المناخية نأتي هنا لمعالجة هذه الإمكانات لبيان مقدار الطاقة التي بالإمكان الحصول عليها طبقاً للمعدلات الشهرية والفصلية والسنوية لسرع الرياح وتوزيعها سنوياً وفصلياً وشهرياً وعلى النحو الآتي :-

إمكانات طاقة الرياح في محافظة الانبار :

تشهد قدرة طاقة الرياح تباين واضح في معدلاتها السنوية بين محطات الدراسة ، وكما موضح في جدول رقم (٣) إذ تأخذ هذه المعدلات بالارتفاع التدريجي من الشمال بالاتجاه نحو جنوب منطقة الدراسة ، وذلك بحسب تغير معدلات سرعة الرياح فيها ، ومن خلال الاعتماد على معطيات الجدول أعلاه يمكن تقسيم محطات الدراسة وفقاً لمعدلات قدرة طاقة الرياح والجدوى الاقتصادية منها إلى ثلاث فئات هي :-

١- محطات ذات معدل أنتاج سنوي عالي من طاقة الرياح ، وقد وقعت ضمن الفئة محطات(النخيب ، (H-1)، حديثة ، عنة) وبمعدلات قدرة بلغت (٣٥.٣ - ٣٢.٦ - ٢٣.١ - ٢٣.١ واط م٢ / ثا) على التوالي .
٢- محطات ذات معدل أنتاج سنوي متوسط نسبياً ، وتقع ضمن هذه الفئة محطتي (الرطبة ، القائم) ، وبمعدلات قدرة بلغت (١٩.٢ ، ١٠ واط م٢/ثا). على التوالي .
٣- محطات ذات معدل إنتاج سنوي منخفض نسبياً من مقدار الطاقة التي يمكن الحصول عليها من طاقة الرياح ووقعت ضمن هذه الفئة محطة الرمادي بمعدل قدرة بلغ (٧.٨) واط م٢/ثا . ومن خلال الموازنة بين قدرة طاقة الرياح بحسب الفئات المذكورة أعلاه وتوزيعها جغرافياً على أجزاء منطقة الدراسة خريطة رقم (٤) نجد أن إمكانية استثمار طاقة الرياح تتركز ضمن محطات الفئة الأولى ، إذ أن حساب الكلفة الاقتصادية (Economic Cost) باستخدام المراوح الهوائية (Turbine) نوع (V47–660–KW) في محطات هذه الفئة تكون واطئة الكلفة نظراً لقلة العوارض والعوائق الطبيعية التي تحد من سرعة الرياح فيها، لذا تعد هذه المناطق من أفضل الأماكن وأكثرها ملائمة لإنشاء محطات الرياح (Wind stations) لتوليد الطاقة الكهربائية اعتماداً على طاقة الرياح من بين الأماكن الأخرى في منطقة الدراسة وهذا لا يعني بالضرورة عدم إمكانية الاستفادة من المحطات التي تقع ضمن الفئات الأخرى كونها تأتي ضمن مراحل يكمل بعضها بعضاً وتمثل امتدادا للمرحلة الأولى الرامية إلى استثمار طاقة الرياح في توليد الطاقة وهذا ما يدعو إلى الاهتمام بهذه الطاقات وتهيئة الإمكانات ووضع الخطط اللازمة لاستثمارها في ضوء خطط التنمية المستقبلية لتطوير وتنمية هذه المناطق وخاصة الصحراوية منها من خلال استثمار مصادر الطاقة البديلة نظراً لما تمتلكه هذه المناطق من موارد طبيعية وإمكانات كبيرة تعد ركيزة أساسية في تحقيق التنمية الاقتصادية في منطقة الدراسة لاسيما أن هناك توجهات تنموية مستقبلية في محافظة الانبار تشمل قطاعات واسعة منها اقتصادية وزراعية وعمرانية ، وغيرها ، إذ تشير الدراسات التي تهتم بموضوع الطاقة في العراق أن توقعات الطلب المستقبلي على الطاقة الكهربائية في العراق في تزايد مستمر من ناحيتين الأولى على مستوى الزمن والثانية على مستوى محافظات القطر ،في ظل تزايد معدل استهلاك الفرد العراقي من الطاقة الكهربائية مسجلا أرقاماً قياسية.إذ تشير التوقعات إلى أن حجم الطلب على الطاقة الكهربائية في العراق سيصل في عام(٢٠١٥) إلى(٨٩٦٧٥ميغاواط/ ساعة) .

جدول رقم (٣)

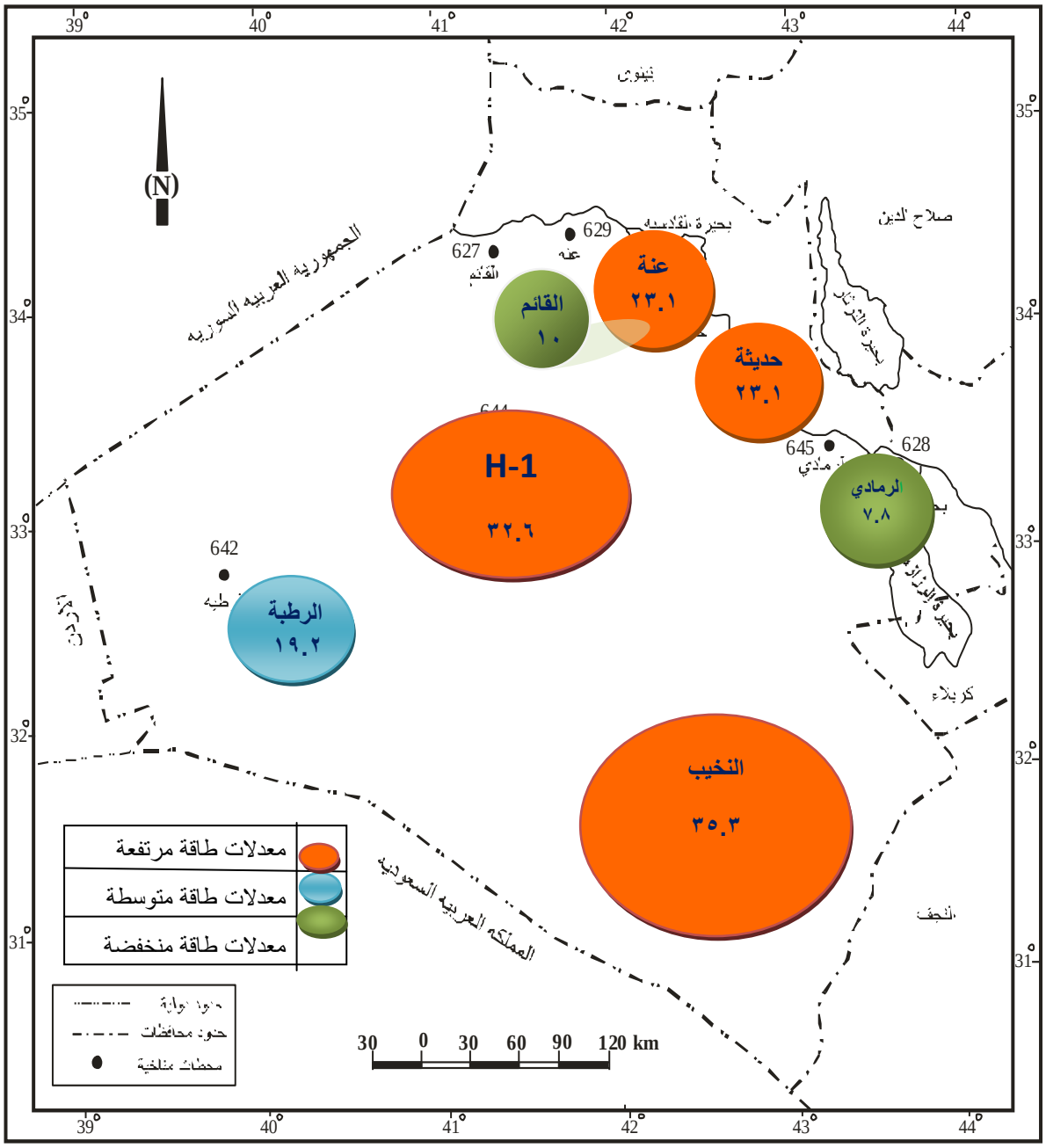
المعدل الشهري والسنوي لمقدار طاقة الرياح (واط م٢/ثا) في محطات محافظة الانبار المناخية

اسم المحطة station	المدة الزمنية period	الأشهر												المعدل السنوي
		كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	
الرمادي	١٩٨١ - ٢٠٠٥	٤,٤	١٠	١١,٣	١٠	١١,٣	١٤,١	١٧,٤	١١,٣	٦	٢,٦	٣,١	٣,٧	٧,٨
حديثة	١٩٨١ - ٢٠٠٥	١٠	١٥,٧	٢١,١	٢٥,٣	٣٢,٦	٧١,٣	١٠٧,٣	٥٨,٧	٢١,١	٨,٩	٦,٨	٧,٨	٢٣,١
عنة	١٩٨١ - ٢٠٠٥	٧,٨	١٧,٤	٢٣,١	٢٥,٣	٣٥,٣	٨٥,٥	١٠٧,٣	٥٨,٧	١٤,١	٧,٨	٣,٧	٥,٩	٢٣,١
القائم	١٩٨١ - ٢٠٠٥	٥,١	٨,٩	١٠	١١,٣	١٥,٧	٢١,١	٣٥,٣	١٧,٤	٥,٩	٣,٧	٤,٤	٣,١	١٠
H-1	١٩٨١ - ٢٠٠٥	٢١,١	٣٠	٤٤,٤	٤٤,٤	٤٤,٤	٥٨,٧	٦٦,٩	٦٢,٧	٢٧,٦	١٧,٤	١١,٣	١٧,٤	٣٢,٦
النخيب	١٩٨١ - ٢٠٠٥	٢٣,١	٣٠	٥٨,٧	٥١,٢	٦٢,٧	٦٦,٩	٦٦,٩	٥١,٢	١٩,٢	١٧,٤	١١,٣	١١,٣	٣٥,٣
الرطبة	١٩٨١ - ٢٠٠٥	١٢,٦	٢٧,٦	٣٠	٣٢,٦	٢٣,١	٢٧,٦	٣٥,٣	٢١,١	٨,٩	٨,٩	٦,٨	١٠	١٩,٢

المصدر : من عمل الباحث باعتماد بيانات جدول (١) (تم استخراج مقادير الطاقة أعلاه باعتماد المعادلة التالية) :

$$P=(1.29) \times (1/2)\, PV^3$$

خريطة (٤) المعدلات العامة لمقدار طاقة الرياح (واط م٢/ ثا) في محطات محافظة الانبار المناخية



المصدر : من عمل الباحث باعتماد بيانات جدول رقم (٣)

المواقع المرشحة لتطبيقات طاقة الرياح في محافظة الانبار :

لقد أصبحت الحاجة للتطوير والتنمية الهم الشاغل للمنظرين والمخططين وأصحاب القرار في شتى أرجاء العالم وقد أخذت الدول بأنظمتها الاقتصادية المختلفة تأخذ بكافة الأسباب والسبل من اجل تحقيق ذلك بغية أيجاد توازن بين نمو الموارد البشرية والمادية وإمكانية توظيفها في جوانب التنمية المختلفة . فمن المعلوم إن هناك علاقة بين الخبرة الجغرافية التطبيقية وفق التخطيط لحساب التنمية وما يمكن أن تقدمه الخبرة الجغرافية لكي

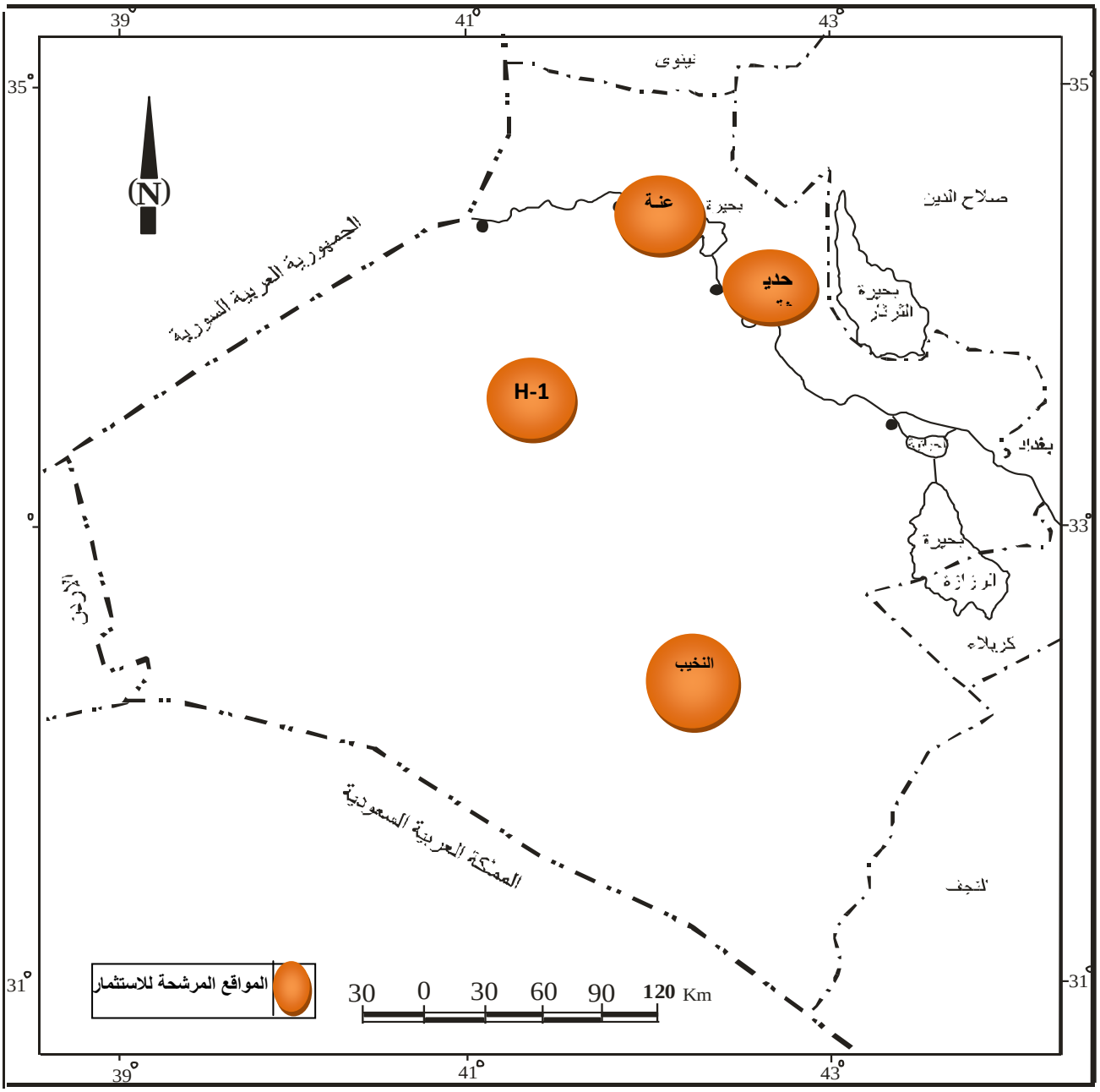
تدعم المشروع المخطط له والتي تهدف إلى أحداث تنمية تتناسب وإلامكانات المتوفرة في الموقع الجغرافي المراد تنميته وتطويره وضرورة إيجاد نوع من الموازنة بين القطاعات الاقتصادية المختلفة [١٣] .

أن أمكانية استثمار طاقة الرياح في محافظة الانبار في المجالات التي تم التطرق أليها سلفاً والمتمثلة في توليد الطاقة الكهربائية باستخدام المراوح الهوائية واستثمار طاقة الرياح في النشاط الزراعي والصناعي وفي ضخ وتحليه المياه لاسيما في المناطق التي تمتاز بسرع رياح ملائمة تؤهلها إمكاناتها وظروفها الطبيعية لإقامة مثل هذه المشاريع، إذ من خلال النتائج التي خلص إليها البحث تم ترشيح مناطق (النخيب ، H-1 ، حديثة ، عنه) والموضحة مواقعها في الخريطة رقم (٥) لمثل هذه التطبيقات.

إذ أن التخطيط لتنمية وتطوير المناطق الصحراوية في محافظة الانبار تبدأ من خلال إيجاد مراكز استقطاب وأقطاب نامية (تجمعات وقرى صغيرة) يكون الأساس الاقتصادي فيها (زراعي – صناعي) ومن أفضل الأماكن المرشحة لأجراء وتطبيق مثل هذه المشاريع هي الواحات الصحراوية الموزعة في مختلف أنحاء المحافظة وتحديدا تلك الموجودة في المناطق التي تم ترشيحها أعلاه كونها تمتاز بسعة مساحاتها واستواء سطحها وتوفر مخزون كبير من المياه الجوفية فيها ، فضلاً عن التربة الخصبة الصالحة لمختلف الأنشطة الزراعية . لا سيما وأنها تعرضت إلى الإهمال بعد الاحتلال الأمريكي للعراق عام (٢٠٠٣) لذا يتطلب الأمر أن تضع الدولة يدها على تلك الواحات أولاً ثم البدء بوضع برنامج لأعاده تأهيلها والعمل على استثمار مصادر الطاقة المتجددة فيها كطاقة الرياح والطاقة الشمسية والعمل على تشجيع الاستقرار فيها ثانياً فضلاً عن أقامة معامل و وحدات أنتاج صناعية صغيرة أو متوسطة تعتمد على ما تنتجه هذه

خريطة رقم (٥)

المواقع المرشحة لاستثمار تطبيقات طاقة الرياح في محافظة الانبار



المصدر من عمل الباحث باعتماد بيانات الجدول رقم (٣)

الواحات من محاصيل زراعية وبعض منتجات الثروة الحيوانية التي تربى فيها ومن هذه المشاريع معامل الألبان ومعامل معجون الطماطم ومعصر زيتون ومصانع تعليب المحاصيل الزراعية ، فضلاً عن معامل الأعلاف . وفي ضوء الإمكانات التي تتمتع بها محافظة الانبار من طاقة الرياح يمكن تحديد أبرز المجالات التطبيقية التي بالإمكان استثمار طاقة الرياح في المواقع التي تم ترشيحها أعلاه والمتمثلة بالاتي :

١- استثمار طاقة الرياح في توليد الطاقة الكهربائية : وتتمثل في تحويل طاقة الرياح إلى طاقة كهربائية في نظام متكامل يتألف من المراوح الهوائية والمولدة والمحولة وأجهزة التحكم ولا يقتصر المشروع على استخدام مراوح منفردة بل يتسع ليشمل أقامة عدد من المراوح الهوائية (محطات رياح) صورة رقم (١) تتوزع بانتظام لغرض أنتاج الطاقة الكهربائية لتغذية مشاريع صغيرة أو يتسع المشروع لتغذية الشبكة

الوطنية . إذ يعد توليد الطاقة الكهربائية من طاقة الرياح أحدى الاستعمالات الهامة والضرورية لاسيما في المستقرات الريفية والمناطق الصحراوية في محافظة الانبار خاصة أن عملية ربط هذه المناطق بشبكة الكهرباء الوطنية باهظة .

صورة رقم (١)

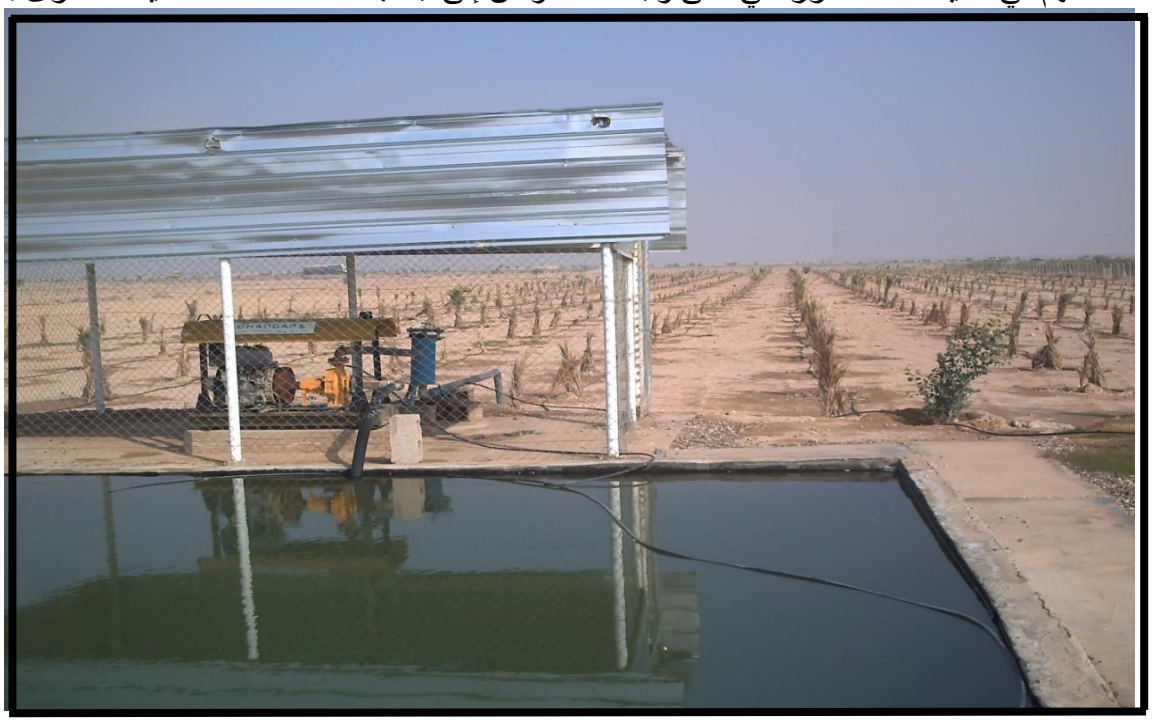
أحدى محطات توليد الطاقة الكهربائية بالاعتماد على طاقة الرياح في منطقة صحراوية

المصدر: شبكة المعلومات الدولية (الانترنت)

التكاليف (١٤) فضلاً عن أن استهلاكها من الطاقة ليس بالقدر الكبير الذي يستدعي مثل هذه التخصيصات المالية الضخمة . لذا فان استثمار طاقة الرياح في توليد الطاقة الكهربائية في مناطق (النخيب ، H-1 ، حديثة ، عنه) يعد من البدائل المناسبة وذات جدوى اقتصادية لاسيما وان هذه المناطق سجلت أعلى معدلات طاقة في عموم محافظة الانبار بلغت (٣٥.٣واط م٢ /ثا) في محطة النخيب والتي أستا ثرت بأعلى معدل طاقة من بين محطات الدراسة ، تليها محطة H-1 بواقع (٣٢.٦ واط م٢ /ثا) ثم محطتي حديثة وعنه بواقع (٢٣.١ واط م٢ /ثا) لكل منهما . لاسيما وان كثير من المستقرات البشرية والقرى الصغيرة في هذه المناطق خصوصاً في النخيب و(H-1) محرومة من خدمات شبكة الكهرباء الوطنية ما يضطرهم إلى الاعتماد على المولدات التي تعمل بالديزل لتوفير الكهرباء وهذه العملية بطبيعة الحال لا تلبي حاجة سكان هذه المناطق من الطاقة فضلاً عن كونها تحتاج إلى تكاليف عالية لتوفير الوقود ومتطلبات الصيانة، ناهيك عن ألاعتبارات البيئية. كما أن استثمار الطاقات المتجددة (Renewable Energy) في محافظة الانبار لا يقتصر فقط على طاقة الرياح بل يمكن استثمار الطاقة الشمسية كبديل يكمل أحدهما الأخر.

٢- استثمار طاقة الرياح في النشاط الزراعي : أن استغلال طاقة الرياح للأغراض الزراعية في مناطق (النخيب ، H-1 ، حديثة ، عنه) والتي تعد من أكثر الأماكن ملائمة لاستغلال طاقة الرياح في محافظة الانبار من الحلول المهمة التي لابد لها أن تؤخذ بالحسبان . إذ تضم هذه المواقع العديد من الواحات الصحراوية التي تتمتع بسعة مساحتها واستواء سطحها وتوفر مخزون كبير من المياه الجوفية فيها فضلاً عن خصوبة تربتها ، نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر واحة (أم بكلة) في عنه والبالغة مساحتها (١٢٠٠) دونم وواحة (حقلان ٣) في مدينة حديثة ومساحتها (٢٧٩) دونم وواحة (رصيف) والبالغ مساحتها (٦٦٠) دونم وتبعد (٣٥) كم عن مدينة حديثة وواحة (الثغور) ومساحتها (١٣٠) دونم فضلاً عن واحة الكشيتي وهي من أهم الواحات الصحراوية والتي تقع على بعد (٦٠) كم جنوب غرب مدينة حديثة وتعد المركز ألإداري لمشروع الواحات الصحراوية في محافظة الانبار وتبلغ مساحتها الكلية (١٢٠٠) دونم مزروعة بمختلف أشجار الفاكهة ومصدات الرياح أما في ناحية

النخيب التي تستأثر بأعلى معدلات سرعة رياح من بين مناطق محافظة الانبار الأخرى فان هناك إمكانية كبيرة لاستغلال طاقة الرياح في الأنشطة الزراعية المختلفة ولاسيما في الواحات الصحراوية المنتشرة فيها كواحة (اللصف) البالغ مساحتها (١٦٠٠) دونم والواقعة على بعد (٥٠) كم جنوب غرب ناحية النخيب ، إذ تعتمد هذه الواحات في عملية أرواء المحاصيل الزراعية على منظومات الري الحديثة (الثابتة والمحورية والري بالتنقيط) بالاعتماد على الآبار لجوفية المنتشرة فيها ، فضلاً عن مولدات الديزل التي تعد مصدر الطاقة الوحيد في هذه الواحات . لذا يمكن القول أن استغلال مصادر الطاقة المتجددة في هذه الأماكن كطاقة الرياح والطاقة الشمسية يعد من الحلول الجديرة بالاهتمام لاسيما وأنها تتمتع بإمكانات كبيرة من هذه الطاقات يمكن استغلالها في توفير طاقة دائمة تسهم في تنمية النشاط الزراعي على وجه الخصوص إلى جانب الأنشطة الاقتصادية الأخرى .



صورة رقم (٢)

تبين أحدى الواحات الصحراوية في عنة بمحافظة الانبار والمستثمرة بزراعة أشجار النخيل (٢٠١٠/٧/١٣)

٣- استثمار طاقة الرياح في ضخ المياه : تتوفر إمكانية استثمار طاقة الرياح في ضخ المياه في مناطق(النخيب ، H-1 ، حديثة ، عنه) من خلال استغلال المخزون الكبير من المياه الجوفية المتوفر فيها والذي يتباين من حيث الكمية والنوعية من مكان إلى أخر ، وكما موضح في جدول رقم (٤) إذ تمتاز معظم أبارها الجوفية بكونها غزيرة المياه تتراوح معدلاتها بين (٤٠٠ -١٠٠٠) لتر/دقيقة وأبار أخرى متوسطة الغزارة تتراوح معدلاتها بين (٢٠٠ - ٣٠٠) لتر/دقيقة لاسيما وان محافظة الانبار تضم عدد كبير من الآبار الجوفية بلغ عددها (٤٦٠٤) بئر موزعة في عموم أنحاء المحافظة وتتلخص عملية استغلال طاقة الرياح في ضخ المياه بالاتي :

جدول (٤)

المناطق المرشحة لاستثمار المياه الجوفية في محافظة الأنبار .

رقم المنطقة	موقع المحطة	المساحة كم٢	مستوى المياه	أعماق الآبار من سطح	تصريف الآبار	السعة النوعية	الملوحة

			الجوفية من مستوى سطح الأرض	الأرض (م)	لتر/ ثانية	للآبار لتر /ثانية / متر	ملغم /لتر
منطقة ١	غرب بحيرة القادسية	٩٠٠	٣٠ـ٥٠	١٠٠ـ١٥٠	١٠ـ٢٥	١ـ١٠	٢٥٠٠ـ ٤٠٠٠
منطقة ٢	المحمدي – البغدادي	٢٠٠٠	٠ـ٢٠	٨٠ـ١٠٠	١٠ـ٢٠	١ـ١٢	٣٠٠٠ـ ٥٠٠٠
منطقة ٣	غرب الرحالية	٣٢٠٠	٠ـ٥٠	١٠٠ـ١٥٠	١ـ١٥	١ـ١٠	٢٠٠٠ـ ٤٠٠٠
منطقة ٤	حوض المانعي	٤٠٠٠	١٠٠ـ٢٣٠	٢٣٠ـ٣٢٠	٤ـ١٠	١	١٥٠٠ـ ٣٥٠٠
منطقة ٥	حوران -H1	٤٤٠٠	١٥٠ـ٢٠٠	٢٥٠ـ٣٥٠	١٠ـ٢٠	١٣ـ١٥	١٠٠٠ـ ٣٥٠٠
منطقة ٦	كسرة – الهبارية	٥٥٠٠	١٠٠ـ ١٥٠٠	٣٥٠ـ٤٠٠	١٠ـ٣٠	١٠ـ٢٥	٦٠٠ـ٣٠٠٠
منطقة ٧	جنوب النخيب	٣٦٠٠	١٠٠ـ ١٥٠٠	١٠٠ـ٣٠٠	١٠ـ١٥	٨ـ١٢	١٠٠٠ـ ٣٠٠٠
منطقة ٨	حوض صواب	٢٠٠٠	٣٥ـ٢٠٠	١٠٠ـ٣٠٠	٥ـ١٠	١ـ٢	٥٠٠ـ٣٠٠٠
منطقة ٩	منخفض الكعره	٢٠٠٠	٩٠ـ١١٠ ١٨٠ـ٢٠٠	١٠٠ـ١٥٠ ٢٥٠ـ٣٥٠	٥ـ٣٠	١ـ٢	٦٠٠ـ١٥٠٠ ٢٠٠٠ـ ٣٠٠٠
منطقة ١٠	حوران H3-H2	١٥٠٠	٣٥ـ٢٥٠	٥٠ـ٢٥٠	١ـ٥	١ـ١٠	٩٠٠ـ٢٥٠٠

المصدر : بيان محي حسين ، مشتاق احمد غربي ، الهيدرولوجيا في الإدارة والتخطيط ، كراسة علمية ، مركز دراسات الصحراء ، جامعة الأنبار ، ٢٠٠٨ ، ص ١٢ .

أ- الضخ المباشر للمياه السطحية أو الجوفية : وتستخدم فيها مراوح هوائية تعمل على تدوير مضخات ريحية (ماصة –كابسة) تعمل على ضخ المياه مباشرة من ألآبار الجوفية أو رفع المياه من الأنهار والقنوات كما يمكن استخدام هذا النظام في رفع المياه من النهر والقنوات الاروائية بما يشبه عمل النواعير على نهر الفرات تدار هذه المضخات الريحية بواسطة طاقة الرياح ويمكن استخدامها في المناطق الصحراوية لرفع المياه الجوفية ، لاسيما وان محافظة الانبار وكما أسلفنا تضم أبارا كثيرة تصلح لأغراض الشرب والري والاستخدامات الصناعية وغيرها (١٥) .

ب- ضخ المياه باستخدام الطاقة الكهربائية المولدة من طاقة الرياح : إذ تدير المراوح الهوائية في هذا النظام مولدة كهربائية تعمل على تغذية محرك كهربائي يدير المضخة التي يمكنها ضخ المياه من ألآبار الجوفية ومن أعماق مختلفة ، إذ يتم ضخ المياه أما مباشرة إلى المزارع أو إلى خزانات طبيعية أو صناعية لغرض خزن المياه والاستفادة منها عند الحاجة وقد حققت تجارب استخدام طاقة الرياح في رفع وضخ المياه نجاحاً كبيراً في مواقع استخدامها وفقا لآلية عمل هذه المضخات ومواصفات الآبار (١٦) وعلى النحو التالي :

١- مراوح هوائية ميكانيكية استخدمت لرفع مياه الآبار وبقطر (٥-٨ م) بكميات مياه متوسطة ومن أعماق تصل إلى (٨٠) متر .

٢- استخدام مراوح هوائية لتوليد الطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيل مضخات مياه كهربائية ذات قدرة محدودة نسبياً تتراوح بين (١٠-٢٠ ك. واط) لها القدرة على رفع كميات كبيرة من المياه الجوفية ومن أعماق تصل إلى (٦٠ م) .

٣-استخدام مراوح هوائية لتوليد الطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيل مضخات مياه كهربائية متوسطة القدرة تتراوح من (٥٠ -١٠٠ ك. واط) تعمل على ضخ كميات كبيرة من المياه ومن أعماق بعيدة وتستخدم مثل هذه المضخات في الأنشطة ذات الاستخدام الواسع للمياه. إن مثل هكذا مشاريع يجب أن تحظى بالاهتمام البالغ من قبل الحكومة المحلية وأصحاب القرار في محافظة الانبار كونها من المشاريع التي تسهم في تنمية وتطوير المحافظة إذ لابد أن تتبناها الدولة لأنها تعد من المشاريع الإستراتيجية المهمة والتي تحتاج لتأهيلها إلى رؤوس أموال كبيرة لإنشاء الهياكل العمرانية للقرى وحفر ألآبار وتوسيع الأنشطة الزراعية في هذه المناطق ودعم متطلبات النشاط الزراعي والعاملين فيه وتوفير الخدمات العامة والمجتمعية فيها من خلال الاستفادة من العائد المادي الذي توفره هذه المشاريع .

أن دراسة هذه التحولات وأجراء التطبيقات التي من خلالها تحدد الوسائل اللازمة لبلوغ تلك الأهداف من ناحية مقدار وشكل الطاقة النهائي واستخدام التقنيات والأجهزة الحديثة اللازمة لذلك وتحديد السبل الواجب إتباعها لاستثمار هذه الطاقات (١٧) وخلق جو استثماري ملائم لهذه الصناعة

١- الخطوة الأولى :

تأسيس شركات تجارية محلية تهتم بمتابعة الفرص الاستثمارية في مجال الطاقة البديلة والتنسيق مع المراكز البحثية والاستشارية ومراكز بحوث الطاقة لإعداد دراسات متكاملة تشمل كافة أنحاء العراق عموماً ومحافظة الانبار خصوصاً وبيان الفائدة أو الجدوى الاقتصادية المتئتية من هذه المشاريع ، فضلاً عن أعداد خطط ورسم سياسات معدة سلفاً تهدف للدعاية والترويج ولفت الأنظار إلى الفرص الاستثمارية المتوفرة في محافظة الانبار من خلال التعاون المشترك مع الدول والشركات الأجنبية والعربية الرائدة في مجال استثمار الطاقات المتجددة وتشجيعها على ألاستثمار المشترك في القطاعات التي تستفيد من مشاريع هذه الطاقات والتي تتمثل بالكهرباء ومحطات ضخ المياه وقطاعات الصناعة والزراعة وألا سكان والخدمات ، فضلاً عن نجاح التقنيات الخاصة بالطاقة البديلة في مجال توليد الطاقة الكهربائية والتي تعتمد بصورة رئيسة على درجة منافستها وجدواها وقابليتها على النمو والتطور لمواكبة المتطلبات الأساسية للسكان .

٢- الخطوة الثانية :

بعد دراسة الجدوى الاقتصادية من خلال ما حققه ألاستثمار في قطاع الطاقة المتجددة في السوق المحلية والطلب المتوقع على معدات وأجهزة هذه الطاقات المستخدمة في عملية الإنتاج يمكن القيام بعملية التصنيع المحلي الكلي أو الجزئي لهذه المعدات وأهمية ذلك في توسيع وتهيئة فرص أكبر للاستثمار في البلد من خلال تأسيس مصانع رئيسية وفرعية فيه الأمر الذي من شأنه أن ينعكس إيجابا على الوضع الاقتصادي للبلد بشكل عام من خلال إيجاد فرص عمل لا يستهان بها تستوعب لو جزئياً الكوادر الشبابية المدربة والمؤهلة العاطلة عن العمل من خريجي الجامعات والمعاهد والكليات التقنية واعتبار مثل هذه المشاريع مشاريع وطنية ذات أهمية كبيرة تسهم بشكل فاعل في تطوير الاقتصاد الوطني بكافة قطاعاته .

صورة رقم (٣)

بئر للمياه الجوفية في أحدى الواحات الصحراوية في عنة بمحافظة الانبار (٢٠١٠/٧/١٣)

وتشجيع الدول والشركات المختصة بهذا المجال وتعزيز الاهتمام بالطاقات المتجددة ودخولها بشكل جدي وفاعل في هذا القطاع الحيوي والمهم . إذ أن معظم الأفكار الاستثمارية المطروحة يمكن تطبيقها و تسويقها محلياً و إقليميا و عالمياً واختيار الاستثمار الأكثر ملائمة للبلد والذي من الممكن أن يحقق جدواه ما يسهم في النهاية إلى تطوير موارد جديدة للاقتصاد الوطني . أما الآلية المقترحة لإنجاح الاستثمار في قطاع الطاقات المتجددة فيمكن أن تضمن في الخطوتين الآتيتين :

الاستنتاجات (Conclusion)

١- أسهمت مجموعة العوامل المناخية الثابتة والمتحركة في صياغة المشهد المناخي في محافظة الانبار إذ تنافست هذه العوامل في درجة تأثيرها على الأحوال المناخية السائدة في المحافظة
٢- يتباين السير الشهري لسرعة واتجاه الرياح في محطات محافظة الانبار المناخية بين شهر وأخر ومن محطة إلى أخرى إذ تسجل أدنى معدلات سرع الرياح خلال أشهر الشتاء (كانون الأول ،كانون الثاني ، شباط) في حين تستأثر أشهر الصيف (حزيران ، تموز ، آب) بأعلى معدلات سرعة الرياح والتي تأخذ بالارتفاع التدريجي من الشمال نحو جنوب منطقة الدراسة.
٣- تباين المعدلات السنوية لسرعة الرياح في محطات الانبار المناخية إذ أستا ثرت محطة النخيب بأعلى معدل سنوي لسرعة الرياح بلغ (٣.٨م/ثا) بينما سجلت محطة الرمادي اوطىء المعدلات بواقع (٢.٣م/ثا) .

٤- تسجل محافظة الانبار معدلات سرعة رياح مرتفعة خلال أشهر السنة مقارنة بأجزاء العراق الأخرى وذلك بحكم طبيعة موقعها الجغرافي في الجزء الغربي من العراق ، فضلاً عن انفتاح المنطقة وانبساط سطحها وقلة العوارض والعوائق الطبيعية التي تحد من سرعة الرياح فيها .
٥- لا يختلف مناخ محافظة الانبار في خصائصه العامة عن مناخ العراق بل يضفي بعضاً من خصائصه على مناخه وذلك لكبر مساحة المحافظة من جهة ووقوعها في مقدمة المؤثرات المناخية الخارجية من جهة أخرى.
٦- كان تأثير عنصر الرياح موقعياً فالمعدلات الشهرية لسرعة الرياح لا تزيد عن (٥.٥م/ثا) في جميع محطات الدراسة فيما تشير اتجاهات الرياح إلى سيادة الرياح الشمالية الغربية في معظم المحطات .
٧- تزداد نسب السكون في معظم محطات محافظة الانبار في النصف البارد من السنة لاسيما في أشهر (كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط) وتقل في نصفها الحار ممثلة بأشهر(حزيران ، تموز ، آب) .
٨- تشهد محطات محافظة الانبار تباين في مقدار طاقة الرياح في معدلاتها الشهرية والفصلية والسنوية والتي تتناسب طردياً بحسب سرعة الرياح المسجلة فيها إذ تراوح المعدل الشهري لمقدار طاقة الرياح بين (٢.٦ -١٠٧.٣ واط م^{٢}/ثا) إما المعدل الفصلي فقد تراوح بين (٣.٧ -٨٠.٦واط م٢ /ثا) في حين تراوح المعدل السنوي بين (٧.٨ – ٣٥.٣ واط م^{٢} /ثا) .
٩- إمكانية استثمار طاقة الرياح في محافظة الانبار في مجالات تطبيقية مختلفة إذ ان معدل سرعة الرياح المسجلة في معظم محطاتها المناخية يفوق الحد الأدنى المطلوب للاستثمار مع الأخذ بنظر الاعتبار ثبات اتجاه الرياح وسيادة الاتجاه الشمالي الغربي فيها .
وضع خطط مستقبلية لاستغلال طاقة الرياح في الواحات الصحراوية المنتشرة في معظم أنحاء محافظة الانبار لاسيما في مجال توليد الطاقة الكهربائية وفي ضخ وتحليه المياه وفي تطوير النشاط الزراعي والعمل على جعل هذه الواحات مراكز استقطاب في عمق الصحراء لمجالات تطبيقية عدة كونها تعد من أكثر الأماكن ملائمة لأجراء مثل هذه التطبيقات .

التوصيات Recommendation

١- أمكانية استثمار طاقة الرياح في محافظة الانبار في مجالات تطبيقية عدة من شانها أن تسهم في تحقيق تنمية مكانية في المحافظة لاسيما وان مثل هذه التطبيقات غير مكلفة ولا تحتاج إلى تخصيصات مالية كبيرة .
٢- وضع خطط تهدف إلى استثمار المناطق الصحراوية وخصوصاً الواحات الزراعية المنتشرة في معظم أرجاء المحافظة من خلال إيجاد أقطاب نامية (تجمعات وقرى صغيرة) يكون الأساس الاقتصادي فيها (زراعي – صناعي) لا سيما أن كثير من الإمكانيات متوفرة فيها كالتربة الخصبة والموارد المائية الجوفية وإمكانية استغلال الطاقات المتجددة في مقدمتها الطاقة الشمسية وطاقة الرياح ٠
٣- تشجيع المستثمرين المحلين والأجانب على الاستثمار في قطاع الطاقات المتجددة ، فضلاً عن إلغاء أو خفض الرسوم الكمر كية على كافة المواد والمعدات الداخلة في عمليات التصنيع في هذا القطاع .
٤- مساهمة المصارف المحلية في تقديم القروض والمنح اللازمة لتمويل المشاريع الاستثمارية المتعلقة بهذا القطاع وان تكون فترة استرجاع الأموال بإقساط مريحة تتراوح بين (٥-١٠) سنوات وذلك بحسب حجم المشروع وأهميته .
الحرص على أن تكون دراسة الجدوى الاقتصادية على أي فرصة استثمارية في مجال الطاقات المتجددة محل اهتمام وعلى مستوى وثيق وعالي الجودة والواقعية ومتماشياً مع متطلبات السوق المحلية .

٥- تصنيع وتطوير مولدات الرياح ذات القدرة الكهربائية المختلفة (٥ ،١٠ ،٢٠ كيلوواط) والاستفادة منها في تصنيع نظم ضخ وتحليه المياه ذات الإحجام الصغيرة والمتوسطة لأغراض الري والاستخدامات المنزلية والتي تلائم المناطق النائية أو الصحراوية .

٦- وضع خطط اقتصادية (قصيرة – متوسطة – وطويلة الأمد) تهدف إلى تشجيع أقامة أنواع معينة من الصناعات تعتمد بشكل كامل على مصادر الطاقة المتجددة ما يسهم في انتشارها ومن ثم تحقيق اكبر قدر ممكن من المنافع الاقتصادية على المدى الطويل .

٧- أقامة الندوات العلمية التوعوية والإرشادية الهادفة إلى تثقيف المواطن بفوائد الطاقات المتجددة والجدوى الاقتصادية المتحققة منها .

المصادر

الاسدي ، كاظم عبد الوهاب ، تكرار منخفض الهند الموسمي فوق العراق وأثره في تحديد اتجاهات الرياح السطحية ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد ٣٧ ، ١٩٩٨.

الربيعي، نور الدين ، الأفاق العلمية لاستثمار الطاقة الشمسية ، دار الشؤون الثقافية للتوزيع والنشر ، ١٩٨٣ .

الشعبان، سعود عبد العزيز عبد المحسن ، تكرار بعض الظواهر الجوية في العراق ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٦ .

الفهداوي، إسماعيل عباس هراط ، إمكانات وفرص تعزيز الطاقة المتجددة في محافظة الانبار ، مجلة جامعة الانبار للعلوم الإنسانية ، العدد الأول ، آذار ، ٢٠١٠.

الفهداوي، إسماعيل عباس هراط ، تباين اتجاه ونوعية الرياح في العراق وإمكانية استثمارها، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية التربية ، الجامعة المستنصرية ،٢٠٠٦.

المحمدي، نظير صبار حمد ، التحليل الجغرافي لمؤهلات السياحة الثقافية في مدينة هيت ، مجلة جامعة الانبار للعلوم الإنسانية ، العدد الأول ، آذار ، ٢٠١٠ .

١- جيتاوي، صالح وآخرون ، مبادئ الأرصاد الجوية ، ١٩٨١ .

الحايك ، سلطان ، هل استكمل البحث في طاقة الرياح ، المركز الوطني لبحوث الطاقة الدورية الأردنية ، ملخصات بحوث الطاقة ، العدد٣ ، المجلد٦ ، الأردن،٢٠٠٢.

حديد، احمد سعيد وآخرون ،المناخ المحلي ، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة بغداد، ١٩٨٢.

عبود، بان علي ، استغلال الطاقات المتجددة في المستقرات البشرية النائية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) مركز التخطيط الحضري والإقليمي ،جامعة بغداد، ٢٠٠٠.

عمر، عابدين مصطفى ، طاقة الرياح في السودان الواقع والأمل المرتجى ، مجلة المهندس الأردني ، العدد ٧ ، ١٩٩٩ .

محمد، ماجد السيد ولي ، الخصائص المناخية لمحافظة البصرة ، موسوعة البصرة الحضارية ، المحور الجغرافي ، مطبعة جامعة البصرة ، ١٩٨٨.

محمود، عبد الحق نايف ، تحليل جغرافي لعناصر المناخ وبعض الظواهر في محافظة صلاح الدين،رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية ، جامعة تكريت ،٢٠٠٣ .

(14) Ali H. AL_Shahash , The Climate Of Iraq . The cooperative printing presses worders society , Amman , Jordan , 1960.

(15)- L . Jarass and others . Wind Energy , springer – Verla , Berlin Heidelber , New York , 1981

الهوامش

(١) صالح جيتاوي وآخرون ، مبادئ الأرصاد الجوية ، ١٩٨١ ، ص ٣٤ .

(٢) احمد سعيد حديد، وآخرون ،المناخ المحلي ، دار الكتب للطباعة والنشر،جامعة بغداد،١٩٨٢ ، ص ١٤٨ .

(٣) سعود عبد العزيز عبد المحسن الشعبان ، تكرار بعض الظواهر الجوية القاسية في العراق ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، ١٩٩٦ ، ص ٨٣ .

(٤) عبد الحق نايف محمود ، تحليل جغرافي لعناصر المناخ وبعض الظواهر في محافظة صلاح الدين ، رسالة ماجستير(غير منشورة)،٢٠٠٣ ، ص ١٠٠ .

(٥) احمد سعيد حديد وآخرون ، المناخ المحلي ، المصدر السابق ، ص ٨٩ – ٩٠ .

(٦) ماجد السيد ولي محمد ، الخصائص المناخية لمحافظة البصرة ، موسوعة البصرة الحضارية ، المحور الجغرافي ، مطبعة جامعة البصرة ، ١٩٨٨ ، ص ٦٩ .

(٧) إسماعيل عباس هراط، تباين اتجاه ونوعية الرياح في العراق وإمكانية استثمارها،أطروحة دكتوراه(غير منشورة) كلية التربية، الجامعة المستنصرية ،٢٠٠٦ ،ص١٣٥ .

(8) Ali H. AL_Shahash , The Climate Of Iraq . The cooperative printing presses worders society , Amman , Jordan , 1960 , P. 20 .

(٩) كاظم عبد الوهاب الاسدي ، تكرار منخفض الهند الموسمي فوق العراق وأثره في تحديد اتجاهات الرياح السطحية ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد ٣٧ ، ١٩٩٨ ، ص ١٩٧ .

(١٠) ـ بان علي عبود ، استغلال الطاقات المتجددة في المستقرات البشرية النائية ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، مركز التخطيط الحضري والإقليمي ،جامعة بغداد، ٢٠٠٠ ، ص ٦٣ .

(11) L . Jarass and others . Wind Energy , springer – Verla , Berlin Heidelber , New York , 1981 , P 83.

(١٢) ـ سلطان الحايك ، هل استكمل البحث في طاقة الرياح ، المركز الوطني لبحوث الطاقة الدورية الأردنية ، ملخصات بحوث الطاقة ، العدد٣ ، المجلد٦ ، الأردن،٢٠٠٢ ، ص ٤٦ .

(١) نظير صبار حمد المحمدي ، التحليل الجغرافي لمؤهلات السياحة الثقافية في مدينة هيت ، مجلة جامعة الانبار للعلوم الإنسانية ، العدد الأول ، آذار ، ٢٠١٠ ، ص ٣١ .

(١) إسماعيل عباس هراط الفهداوي ، إمكانات وفرص تعزيز الطاقة المتجددة في محافظة الانبار ، مجلة جامعة الانبار للعلوم الإنسانية ، العدد الأول ، آذار ، ٢٠١٠ ، ص ١٠١ .

(١) إسماعيل عباس هراط ، إمكانات وفرص تعزيز الطاقة المتجددة في محافظة الانبار ، مصدر سابق ، ص ١٠٢ .

(١) عابدين مصطفى عمر ، طاقة الرياح في السودان الواقع والأمل المرتجى ، مجلة المهندس الأردني ، العدد ٧ ، ١٩٩٩ ، ص٦٥.

(٢) نور الدين الربيعي،الأفاق العلمية لاستثمار الطاقة الشمسية ، دار الشؤون الثقافية للتوزيع والنشر،١٩٨٣، ص ٢٥ .