الملائمة المناخية لاستغلال طاقة الرياح في توليد الطاقة الكهربائية في قضاء الخضر

سلام رحيم مزهر

أ.د رافد عبد النبي الصائغ

جامعة المثنى /كلية التربية للعلوم الانسانية

Climate convnince of wind energy exploitation in the power generation in Al-Khidr district

Salam Rahem Mazhar

prof.Dr. Rafid Abdul Nabi Ibrahim

Al-Muthanna University/College of Education for Human Sciencec

Salamfatma165@gmail.com

المستخلص

تعد طاقة الرياح من أهم أنواع الطاقات المتجددة، والرياح هي حركة الهواء بشكل أفقي أو عمودي وهناك العديد من انواع الرياح ولها خصائصها في الحركة، لطاقة الرياح مميزات وأهمها انها غير قابلة للنضوب ومتجددة ولا تساعد على انبعاث الملوثات واستخداماتها عديدة، استخدمت في تحلية المياه وإنارة الشوارع وتوليد الكهرباء واستخدمت في العمران وفي الصناعة، وتهدف الدراسة مدى ملائمة قضاء الخضر في استغلال طاقة الرياح وهل هناك مناطق تصلح لإنشاء مزارع الرياح، واعتمد البحث على الأسلوب الكمي والمنهج الوصفي والمنهج التحليلي، اعتمدت الدراسة على بيانات مناخية انوائية و زراعية وعلى وكالة ناسا على ارتفاعات مختلفة وتوصلت الدراسة إلى أن ملائمة قضاء الخضر إلى إنشاء مزارع الرياح في كافة مناطقه على ارتفاع ٥٠م وعلى ارتفاع ١٠ متر وبالأخص الجهات الشرقية والجنوبية منه لأنه هذه المناطق واسعة وخالية من الابنية.

أما على ارتفاع ١ متر للرياح لا توجد ملائمه مناخية ، وإمكانية استغلال واستثمار طاقة الرياح في محافظة المثنى والتقليل من استخدام المولدات التي تعتمد على الوقود وتسبب التلوث، والتقليل من النقص الحاصل في الكهرباء من خلال إدخال طاقة الرياح إلى المنظومة الوطنية.

Abstract

Wind energy is one of the most important types of renewable energy. Wind is the horizontal or vertical movement of air. There are many types of wind, each with its own characteristics. Wind energy has advantages, the most important of which is that it is inexhaustible, renewable, and does not contribute to the emission of pollutants. It has numerous uses, including water desalination, street lighting, and electricity generation. It has also been used in

construction and industry. The study aims to examine the suitability are areas suitable for establishing wind farms. The research relied on quantitative, descriptive, and analytical methods the study relied on four agricultural meteorological stations and NASA at various altitudes. It also relied on,. Each season included two observations, each with two morning and evening observations. The study concluded that is Al-Khader district suitable for establishing wind farms in all its regions at an altitude of 50m and at an altitude of 10m, especially in the East and southern parts of the country. At an altitude of 1m, there is no suitable climate for winds, except for the Salman District in the summer. The potential for exploiting and investing in wind energy, reducing the use of generators that rely on fuel and cause pollution, and reducing the electricity shortage by introducing wind energy into the national grid.
Al-Khader

المقدمة

حظيت دراسة الرياح بأهمية كبيره على المستوى المحلي والعالمي، بسبب ما توفرة من طاقة متجددة نظيفة تستغل في توليد الكهرباء واستخدامات أخرى، وبدأ لاهتمام بها بشكل كبير على مستوى العالم لأنها طاقة غير قابلة للنضوب ولا تسبب الملوثات على العكس من طاقة الوقود الأحفوري التي تسبب العديد من المشاكل البيئية بما تسببه من ملوثات، ويعد اختيار المناطق الملائمة لإنشاء مزارع الرياح لأستغلالها في توليد الطاقة الكهربائية من الأمور المهمة التي يتوقف على ضوئها نجاح المشروع من فشله من خلال دراسة سرعة واتجاه الرياح والعوامل المؤثرة في فيها، والتي من خلالهما يتحقق انشاء الطاحونة الهوائية لتوليد الطاقة الريحية.

اولا: مشكلة الدراسة

يُعد استغلال الطاقة الرياحية أحد أهم البدائل المستخدمة للتقليل من الطاقة التقليدية، إلا أن نجاحها يتوقف على الظروف المناخية، وبالأخص سرعة واتجاه الرياح، و من هنا تبرز مشكلة البحث:

1-هل يتمتع قضاء الخضر بخصائص الملائمة المناخية لاستغلال طاقة الرياح

ثانيا: فرضية الدراسة

يتمتع قضاء الخضر بخصائص الملائمة (مثل سرعة الرياح و واتجاهها) مما تجعله منطقة مناسبة لاستغلال طاقة الرياح.

ثالثاً : هدف الدراسة

تهدف الدراسة إلى مدى ملائمة الرياح في استغلال الطاقة الريحية في انتاج الكهرباء من خلال تحليل بيانات الرياح وتحديد المناطق الأنسب.

رابعاً : منهجية الدراسة

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي لوصف المتغيرات المتعلقة بموضوع الدراسة وعلى المنهج التحليلي وعلى الاسلوب الكمي

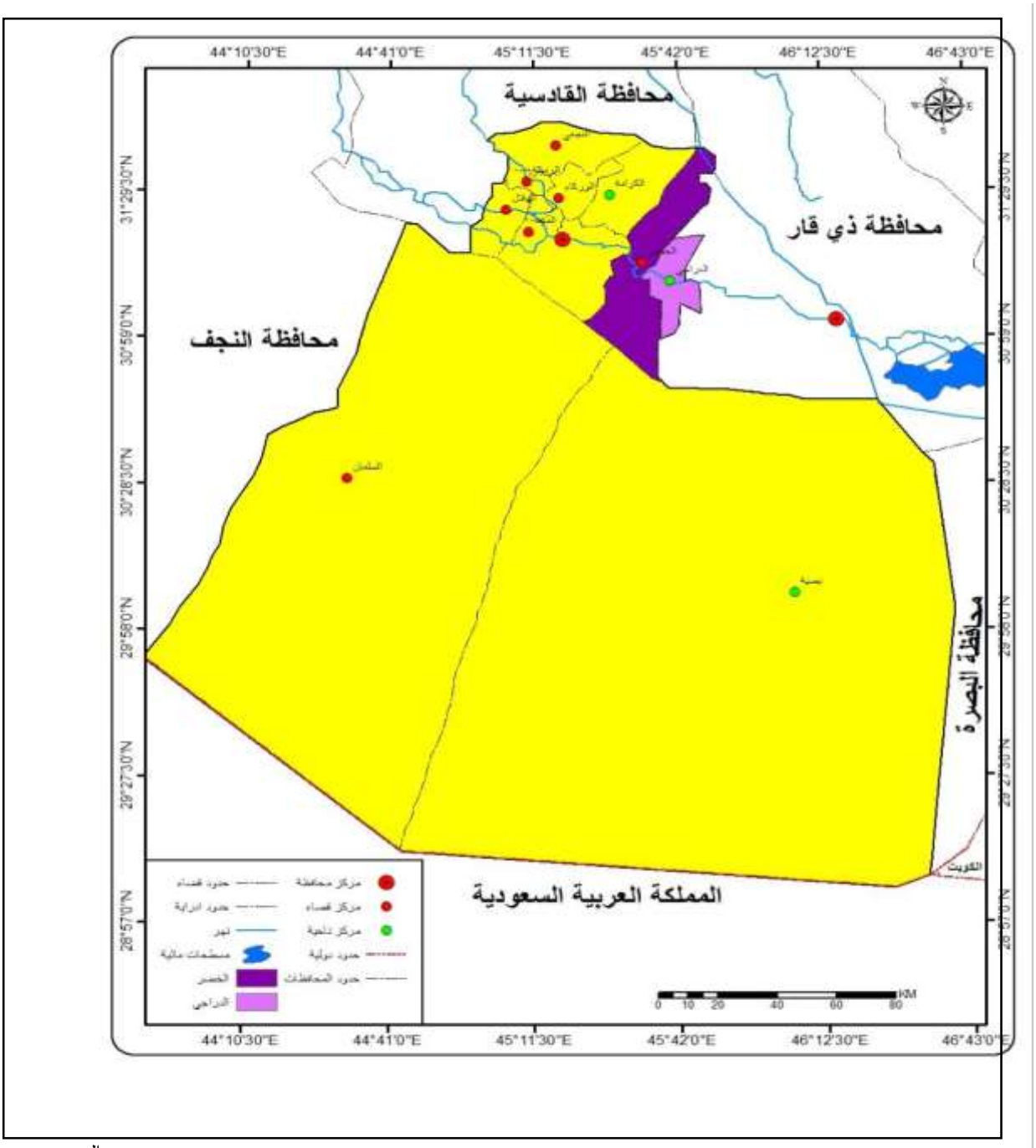
خامساً : حدود الدراسة

تتمثل الحدود المكانية لقضاء الخضر الذي يقع فلكيا بين دائرتي عرض (30.50–31.39ْ) شمالاً، وخط طول (ْ45.37–45.52) شرقا، ويقع جغرافيا ضمن إقليم السهل الرسوبي من العراق ،في القسم الشرقي من محافظة المثنى كما في الخريطة (1) ،وتبلغ مساحة (1667كم^2) من مساحة محافظة المثنى البالغة (51.740) كم^2،ويعد المدخل الجنوبي لمحافظة المثنى من جهة محافظة ذي قار، أما الحدود الزمانية تمثلت بدراسة عنصر الرياح من (2014–2024) وتشمل بيانات شهرية وفصلية وسنوية للمحطة الخضر الزراعية وبيانات وكالة ناسا.

سادسا:–هيكلية الدراسة

يتكون البحث من مبحثين، فضلا عن الاطار النظري والاستنتاجات والمصادر، اذا تناول المبحث الاول مفهوم الرياح وانواعها، اما المبحث الثاني تناول مميزات الطاقة الريحية والامكانات والمتطلبات الرياح في منطقة الدراسة.

خريطة (1) موقع قضاء الخضر من محافظة المثنى



المصدر :

المصدر : بالاعتماد بالاعتماد على:

1-وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة ، قسم انتاج الخرائط ، خريطة العراق الادارية ، بمقياس ، 1000000-1 ، بغداد ، 2018

المبحث الاول: مفهوم الرياح وانواعها

اولا:-مفهوم الرياح

تعرف الرياح بأنها حركة الهواء الافقية فوق سطح الارض او في طبقات الجو، للرياح كمية موجهة من سرعة واتجاه[1]. وعندما تكون حركة الهواء عمودية تسمى تيارات هوائية فالأهواء الهابط والصاعد يطلق علية تيارا، اما الهواء المتحرك افقيا من الشمال الى الجنوب ومن الشرق الى الغرب يسمى ريحاً[2]. ان سرعة الرياح واتجاهها على سطح الارض غير ثابتة وانما متغيرة نتيجة لعدة مؤثرات منها النشاط البشري والمنشئات العمرانية ووفرة الغطاء النباتي بكثافة وتضرس سطح الارض اما حركة الرياح في الجو وبعيد عن سطح الارض لا تتأثر بالاحتكاك وتتميز بالانسيابية وتتحرك الرياح بسبب الاختلاف في قيم الضغط الجوي[3].

وتقسم الرياح الى عدة اقسام[4]:

1- الرياح الدائمية (الرياح العامة)

تتحرك الرياح الدائمية ضمن أنطقت الضغط الجوي الرئيسية على سطح الارض وتتميز بحركتها الدائمة في اتجاهات محددة واستقرار سرعتها واتجاهها على مدى العام وتغطيتها لمساحات شاسعة من سطح الكره الارضية وتقسم الى عدة انواع[5]. منها:-

أ-الرياح التجارية

وهي الرياح التي تهب من مناطق الضغط المرتفع شبة المداري نحو مناطق الضغط الخفيف الاستوائي في نصف الكرة الارضية ويتغير اتجاه الرياح التجارية الشمالية بتأثير قوة كوريولس الى شمالية شرقية من النصف الشمالي من الكره الارضية وفي النصف الجنوبي يتغير اتجاها جنوبية شرقية[6].

ب-الرياح العكسية او الغربيات

تهب الرياح العكسية من منطقة الضغط المرتفع شبة المداري باتجاه دائرة عرض60ْ شمالا وجنوبا حيث تتواجد بشكل كبير ومستمر في العروض الوسطى، ويتغير اتجاه الرياح العكسية كوريولس وغالبا ما يكون اتجاها من الغرب باتجاه الشرق ولذلك عرفت باسم الغربيات ،وان ما يميز هذه الرياح بشكل عام بانها اقل ثباتا واستقرارا من الرياح التجارية ،وتمتاز هذه الرياح الغربية بكونها رياح قوية في النصف الجنوبي من الكرة الارضية ويعود ذلك الى صغر مساحة اليابسة وضعف الاحتكاك في النصف الجنوبي[7].

ت- الرياح القطبية :- تهب هذه الرياح من القطبين باتجاه مناطق الضغط الواطي فوق الدائرتين القطبيتين والرياح القطبية ضحلة لا يتجاوز سمكها الكيلو متر واحد، وتتميز هذه الرياح بانها غير مستقرة ومتغيرة الاتجاهات فتهب الرياح باتجاه الجنوب في النصف الشمالي من الكرة الارضية بسبب اتساع الضغط العالي في فصل الشتاء حيث يصل تأثيرها الى دائرة عرض 30 شمالا، اما في فصل الصيف ينخفض الضغط العالي القطبي مما يؤدي الى التقاء الرياح الغربية مع الرياح القطبية عند دائرة عرض 70 شمالا[8].

2:-الرياح الموسمية

رياح تهب في فصول معينة من السنة على شكل نظام دوري وتتمثل بدورة منتظمة من الهواء المتحرك بين اليابس والماء خلال الموسم الصيفي والشتوي من السنة ويتغير اتجاه الرياح الموسومين ما بين الصيف والشتاء وهذا ما يميزها وينحصر هبوبها في نطاق ما بين المدارين وتشكل هذه الرياح نتيجة للمساحات الواسعة من اليابس التي تجاور مساحات مائية ، ان هبوب الرياح الموسمية نتيجة الاختلاف في درجات الحرارة الفصلية بين كل من الهواء الملامس للمسطحات المائية والهواء الملامس لليابسة مما يؤدي الى تشكل تيارات صاعدة[9].

3-رياح محلية اخرى

هناك العديد من الرياح المحلية منها رياح الخماسين وهي رياح جنوبية حارة وجافة تهب من مصر وتشبه في طبيعتها رياح السيروكو في شمال افريقيا، تهب هذه الرياح لمدة خمسين يوماً لذلك سميت بهذا الاسم وتهب رياح الخماسين قبل المنخفض الجوي الذي يتحرك شرقا على طول
البحر الابيض المتوسط وعبر افريقيا، وكثيراً ما تحمل معها كميات كبيرة من الغبار من الجنوب الداخلي وفي الشرق الاوسط يطلق هذا الاسم بشكل فضفاض الى حد ما على الرياح الحارة وجافة تهب من الصحراء[10].

4:- الرياح العليا (التيار النفاث):

يعد التيار النفاث نوع من انظمة الرياح العليا وهو تيار هوائي سريع ضيق بالقرب من طبقة التروبوبوز يتميز بقص الرياح الرأسي والجانبي القوي، وعادة ما يكون طولة الاف من الكيلو مترات وعمقه وعرضه عدة كيلو مترات وسرعة تتجاوز 25 متر/ثانية ،ويختلف موقع التيار من حيث خطوط العرض حسب الموسم ويختلف ارتفاع اقوى الرياح فيه حسب كل من خط العرض والموسم[3].وهناك تعرف اخر اذا عرفته منظمة الدولية للارصاد الجوي بانة تيار من الهواء خفيف يتركز في اعلى طبقة التروبوسفير والستراتوسفير على ارتفاع(10-50كم)[11].

ثانيا:-طاقة الرياح (الطاقة الهوائية)

بدأ الاهتمام في الطاقة يتزايد في بداية القرن العشرين[12]، وطاقة الرياح هي احد انواع الطاقة السطحية الموجودة بشكل طبيعي فوق سطح الارض استخدم الانسان الرياح في العديد من المجالات قديما عندما ادرك قدرة الرياح على تحريك الاشجار قام باستغلال الرياح في تحريك الاشجار في المسطحات

المائية مثل استخداماته للقوارب البدائية في الانهار وبعدها قام بتطوير تلك القوارب الى السفن الشراعية وسيلة نقل تستخدم في البحار والانهار، وبعد ذلك قام الانسان خلال العصور الوسطى بانشاء طواحين الهواء التي تقوم الرياح بادارتها[13].

وتعد طاقة الرياح من اهم انواع الطاقة المتجددة لأنها في ديناميكية مستمرة في الحركة ، اذا يضيف ذلك الى ابعادها المستقبلية مما يشع الباحثين على القيام في وضع الخطط المستقبلية لهذه الطاقة واستثمارها ، وساهم التطور التكنولوجي من زيادة الانتاج والتقدم في صناعتها خاصة في التخزين والانتاج[14].وتسعى الدول الكبرى في العالم الى دعم مراكز الابحاث والعلماء من اجل تقليل من كلفة انتاج طاقة الرياح من خلال تقليل من سعر الوحده الانتاجية حيث كانت كلفة الانتاج للوحده من توربينات الرياح تساوي واحد دولار/للوحدة عام 1978 اما في عام 1998 اصبحت كلفة الانتاج (5) سنت / للوحدة ثم انخفضت التكلفة لتصبح 3.6 سنة في عام 2003[15]، وبعد عام 2009 اصبح هناك انخفاض في تكلفة الانتاج[16].

المبحث الثاني:- مميزات الطاقة الريحية وامكانات ومتطلبات الرياح في منطقة الدراسة

اولا:- مميزات الطاقة الريحية

امتازت الطاقة الريحية بالعديد من المميزات التي تساعد على استخدامها والتوسع في استثمار الرياح في انتاج الطاقة الكهربائية اهم هذه المميزات :

1-تعد طاقة الريحية من الطاقات المعروفة منذ زمن بعيد ومستغلة ومستمرة الى يومنا هذا ،اذ انها طاقة قديمة وجديدة معها.

2- لا تنضب هذه الطاقة وتمتاز بديمومتها مما جعلها اهم انواع الطاقة المتجددة

3-عاليمة الطاقة الريحية ،اذا انها لا تخضع لهيمنة الدول الكبرى على حساب دولة اخرى ، ولا يمكن احتكارها الا في تكنلوجيا استعمالها[17]

4- انشاء مزارع الرياح في المساحات الواسعة مما توفر فرصة لاستخدام هذه المساحات في الزراعة والرعي، ويمكن انشائها فوق المياه في البحار والمحيطات.

5-تساهم في انخفاض غاز اوكسيد الكاربون والكبريت والنتروجين ، مما تساهم في التقليل من التغيرات المناخية، لأنها لا تسبب أي ملوثات بيئية ، ويعود ذلك ان انتاجها لا يعتمد على الوقود انما على طاقة الرياح.[18]

6- عند عطل احد ابراج الرياح في مزرعة تتكون من 1000 برج ،فعند صيانته لا يتأثر الانتاج في المزرعة بل يتوق بنسبة تصل الى (0.01%) من الانتاج وعند مقارنة ذلك مع صيانة محطات الغاز او النووية او الفحم يحدث توقف تام الانتاج[19].

ثانيا: متطلبات الرياح في منطقة الدراسة

1-سرعة الرياح:-

تعد سرعة الرياح من العوامل الرئيسية المؤثرة في انتاج الطاقة من الرياح[20]، وتتمثل سرعة الرياح في المسافة التي تجتازها جزيئات الهواء التي تتحرك في وحدة الزمن، و حركة الرياح الحركة الأضطرابية و الأصفائحية[21]. وان سرعة الرياح ترتبط بالموقع او المكان بقيم الضغط الجوي وتباينها الزماني والمكاني ، اذ يقع العراق ومنطقة الدراسة ضمن المديات الوسطى لسرعة الرياح فتصل الى (3م/ثا) وتزيد عن هذا المعدل في المناطق الواقع بين دائرتي عرض (30 -33) شمالا [22]، اذ تقع منطقة الدراسة محافظة المثنى ضمن هذه الدوائر، فاذا ازدادت سرعة الرياح ادى ذلك الى زيادة الحركة في العجلة مع الاذرع ، وتكون طاحونة الرياح من برج حديدي يصب ارتفاعه الى 80 قدم ، وفي اعلى البرج عجلة تثبت فوقها ثلاث او اربع اذرع يصل طول الذراع الواحد منها 75 قدم ، ولا تتقيد هذه الاذرع بالحركة بل لها الحرية في الحركة مع سرعة الرياح[23]وان السرعة المطلوبة لأنشاء مزارع الرياح تتراوح مابين (3.6-37)م/ثا.

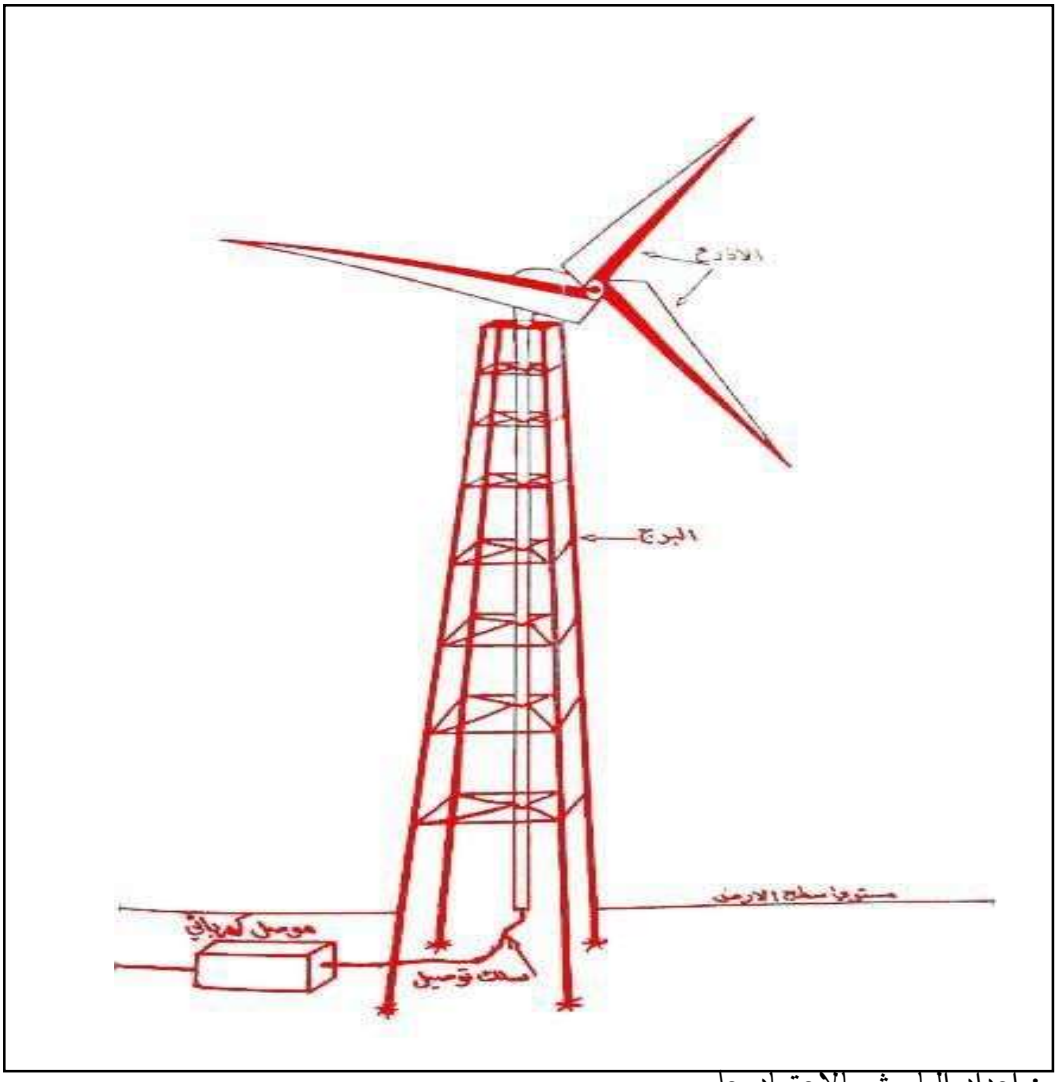
2- اتجاه الرياح

يساهم اتجاه الرياح في مكان وضع الطاحونة الهوائية واتجاهها ، اذ المواقع التي تتغير الرياح في اتجاهها بشكل قوي ومستمر لا تصلح لأنشاء الطواحين الهوائية مثل المواقع التي تتمتع في ثبات اتجاه الرياح[24]،والرياح التي تهب في اتجاه واحد طول السنة تستخدم فيها الطواحين ذات المراوح الافقية اما التي يتغير اتجاها طول الستة تستخدم الطواحين العمودية[25].

وتعتمد في المناطق التي يتغبر اتجاه الرياح فيها طريقة المثلث الذي تكون اضلاعه متساوية[26]، ويمكن لنا استخراج نسبة اتجاه الرياح من المعادلة الاتية:

$$\text{نسبة الاتجاه} = \frac{\text{عدد ساعات الرياح في اتجاه معين}}{\text{الزمن}} \times 100$$

شكل (1) طاحونة هوائية تعمل بقوة الرياح لتوليد الكهرباء



المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على

عادل سعيد الراوي ، قصي عبدالمجيد السامرائي ، المناخ التطبيقي، بغداد ، 1990، ص294

ثانيا : الامكانات المتوفرة في منطقة الدراسة

1- البيانات المناخية والزراعية:

تمتاز منطقة الدراسة بأنها ليس ذات سرعة رياح عالية جداً خاصه في الارتفاع بين سطح الأرض و١٠ متر فوق سطحها ويرجع السبب إلى وقوع منطقة الدراسة والعراق بصوره عامة في الحزام الشبه المداري، الذي يتأثر بمنظومات الضغط العالي في فصل الشتاء والمنخفضات الحرارية في فصل الصيف. اذا يؤدي الاختلاف في قيم الضغط الجوي الناتج عن الاختلاف في درجات الحرارة، إلى هبوب رياح بسرع مختلفة طبعا للزمان والمكان الذي تقع فيه المنطقة وتبعا الاختلاف بين الليل والنهار، إذا تكون سرعة الرياح عالية في النهار خاصة بعد الظهيرة وتنخفض بشكل تدريجيا إلى وقت شروق الشمس، لتأثرها بدرجة الحرارة السطحية التي تنخفض في الليل.

جدول(1)المعدلات الشهرية لسرعة الرياح في قضاء الخضر من(2014-2024)

السنة	ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1
2014	2.66	2.47	2.14	2.23	2.24	2.07	1.6	1.44	1.9	1.69	1.8	1.63
2015	1.28	2.58	2.69	3.12	3.3	3.99	3.8	3.53	2.77	1.85	1.56	1.57
2016	1.8	1.91	2.06	1.76	2.1	1.97	2.1	1.93	1.81	1.44	1.54	1.65
2017	1.6	2.36	2.9	3.13	3	3.42	3.3	3.34	2.71	2.11	2.37	2.48
2018	2.49	2.58	2.8	2.84	2.85	3.81	3.7	2.89	1.72	1.9	1.71	1.91
2019	1.74	2.03	2.25	1.95	2.46	3.15	3.2	3.42	2.43	2.59	2.21	2.4
2020	2.67	3.34	3.5	2.66	3.43	3.22	2.9	3.18	2.6	2.14	2.45	2.16
2021	2.45	2.52	2.85	2.24	2.88	3.28	3.1	3.32	2.54	2.43	2.38	2.49
2022	2.54	2.95	3.32	2.9	3.32	3.33	4	3.81	2.85	2.22	2.27	2.68
2023	2.54	2.68	3.19	2.79	2.36	3.58	3.3	2.63	2.4	2.17	2.49	2.15
2024	1.7	1.78	1.91	2.4	1.9	2.15	2.3	3.17	2.96	2.31	2.76	2.64
المعدل	2.13	2.47	2.69	2.54	2.71	3.03	3	2.96	2.42	2.07	2.14	2.16

المصدر: بالاعتماد على : وزارة الزراعة ، مركز الارصاد الجوي ،شعبة البيانات المناخية ، بيانات غير منشورة ، 2025

من خلال جدول (1) تبين لنا ان اعلى معدل لسرعة الرياح سجل في القضاء في شهر حزيران بلغت (3.03)م/ ثا، ويرجع سبب ذلك إلى تأثر المنطقة بالمنخفض الهند الموسمي الذي يؤدي بدورة إلى رفع درجة الحرارة والتي تؤدي إلى زيادة سرعة الرياح، وعدم وجودة مصدات للرياح ولا تتوفر فيها البنايات العالية ومحدودية المناطق السكنية فيها، واقل معدل لسرعتها سجلت في شهر تشرين الاول اذا بلغت

سرعتها(2.07) م/ثا،، ويرجع سبب ذلك الانخفاض في سرعتها إلى تقدم الكتلة الهوائية الباردة واستقرار الأجواء نسبيا.

2-بيانات وكالة ناسا

تؤثر الأشجار والمناطق السكنية وطبوغرافية الأرض على سرعة الرياح، ومن المعلوم أن أجهزة قياس سرعة الرياح في المحطات الزراعية والانوائية إذا ارتفاع قليل وسرعة الرياح المقاسة على الارتفاعات المنخفضة تكون بطئيه بسبب كثرة وجود المعرقلات التي تؤدي إلى انخفاضها

وهي بذلك لا تكون المناطق ملائمه لإنشاء طاقة الرياح على ارتفاع المنخفض. وتم الحصول من وكالة ناسا على ارتفاعين لسرعة الرياح على ارتفاع (10م) وعلى ارتفاع (50 م). ويتضح لنا من خلال جدول (2)ان اعلى معدل لسرعة الرياح على هذا الارتفاع سجل في شهر تموز (5.7) م/ثا واقل معدل سجل في شهر تشرين الثاني (3.48) م/ثا ، ونلاحظ ان سرعة الرياح مرتفعة طول السنة على هذا الارتفاع.

جدول (2) المعدلات الشهرية لسرعة للرياح(م/ثا) على ارتفاع (10م) في قضاء الخضر للمدة من(2012-2022)

السنة	ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1
2012	3.64	4.07	3.8	3.67	3.97	5.74	5	5.23	4.37	3.61	3.35	3.74
2013	3.88	3.88	4.18	3.98	3.93	6.39	6.6	4.78	4.08	4.21	3.5	3.7
2014	3.63	4.11	3.87	3.86	4.3	5.53	5.9	4.68	4.02	3.6	3.65	3.52
2015	3.51	3.77	3.49	4.34	4.19	6.13	5.8	4.96	3.78	3.21	3.38	3.5
2016	3.79	3.78	4.12	3.37	4.58	4.82	5.2	4.37	4.63	3.67	3.88	3.49
2017	4.01	4.04	3.94	4.09	4.32	5.53	5.2	5.11	4.1	3.6	3.54	4.08
2018	3.81	3.74	4.01	3.52	3.7	5.98	6.5	5.67	4.01	3.58	3.02	3.27
2019	3.55	3.91	4.18	3.8	3.92	5.2	6.5	5.65	4.1	3.21	3.3	3.45
2020	3.74	3.8	4.15	4.04	4.67	5.32	4.7	5.46	4.23	3.59	3.71	3.31
2021	3.43	3.54	4.03	4.73	3.79	6.36	5.2	4.28	4.99	3.52	3.73	3.86
2022	3.71	4.09	4.18	3.82	4.84	5.02	6.1	5.37	4.36	3.37	3.26	3.72
المعدل	3.7	3.88	4	3.93	4.2	5.64	5.7	5.05	4.24	3.56	3.48	3.6

المصدر : https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

اما على ارتفاع (50)م فيتضح لنا من خلال جدول (3) ان اعلى معدل لسرعة لرياح سجل في شهر تموز اذا كان معدلة (8) م/ثا ،اما ادنى سرعة لمعدل سرعة الرياح كانت في شهر تشرين الثاني (5.14) م/ثا.

جدول (3) المعدلات الشهرية لسرعة للرياح(م/ثا) على ارتفاع (50 م) في قضاء الخضر للمدة من(2012-2022)

السنة	ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1
2012	5.33	6.01	5.49	5.38	5.65	8.15	7.2	7.55	6.41	5.33	4.88	5.54
2013	5.94	5.74	6.12	5.67	5.58	8.85	9.3	6.97	5.88	6.12	5.1	5.51
2014	5.2	6.24	5.64	5.61	6.13	7.75	8.2	6.69	5.97	5.17	5.25	5.29
2015	5.29	5.61	5.13	6.09	5.96	8.51	8.2	7.27	5.47	4.68	5.02	5.18
2016	5.67	5.64	6.02	4.71	6.39	6.83	7.3	6.31	6.75	5.44	5.72	5.1
2017	5.99	5.99	5.72	5.86	6.24	7.88	7.4	7.45	6.05	5.48	5.24	6.11
2018	5.62	5.51	5.83	4.98	5.23	8.31	9	8.07	5.92	5.36	4.49	4.87
2019	5.29	5.87	6.09	5.49	5.67	7.49	9	8.05	6.06	4.66	4.93	5.07
2020	5.5	5.57	6.01	5.77	6.46	7.48	6.6	7.82	6.22	5.3	5.49	4.92
2021	5.21	5.16	5.81	6.82	5.41	8.8	7.4	6.2	7.28	5.25	5.6	5.75
2022	5.57	6	6.04	5.58	6.88	7.15	8.6	7.55	6.39	5.09	4.78	5.58
المعدل	5.51	5.76	5.81	5.63	5.96	7.93	8	7.27	6.22	5.26	5.14	5.36

المصدر : https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer

3- اتجاه الرياح في منطقة الدراسة

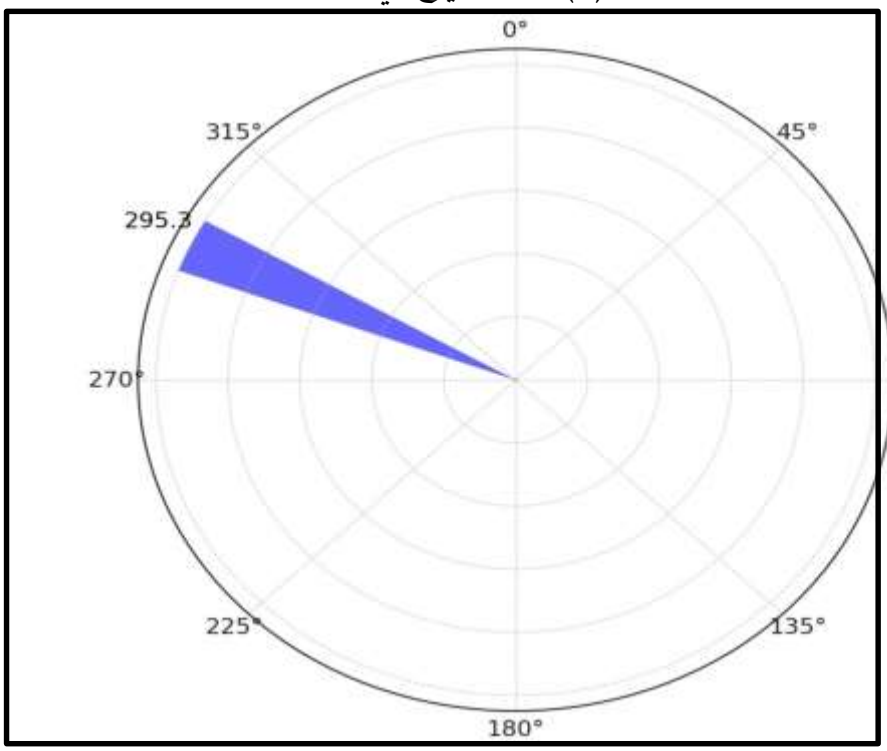
يعد اتجاه الرياح احد اهم متطلبات الاملائمة لأنشاء مزارع الرياح ، ومن الامكانات المتوفرة من خلال البيانات المناخية الزراعية في منطقة الدراسة ، تتميز اتجاه الرياح بثباتها فيتضح من خلال جدول (4) ان اتجاه الرياح في محطة الخضر الزراعية هو سيادة الرياح الشمالية والشمالية الغربية كما في شكل (2) الذي يوضح اتجاه الرياح في محطة الخضر الزراعية.

جدول(4) اتجاه الرياح في محطة الخضر الزراعية

السنة	ك2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت 1	ت 2	ك 1
2014	291.6	307.3	310.6	287.5	248.3	256.4	311.5	320.3	285.9	54.7	295.4	287.9
2015	287.4	304.6	325.2	298.1	243.6	235.9	318.7	331.1	245.2	67.8	3236	312.7
2016	294.9	317.4	297.5	293.5	215.7	247.2	259.4	262.9	254.5	232.2	305.9	315.6
2017	312.3	321.5	337.1	421.8	258.4	254.6	253.4	245.4	235.6	234.7	106.8	265.8
2018	280.6	298.2	291.7	258.8	256.8	227.8	239.3	247.7	229.4	255.9	311.6	245.7
2019	256.9	283.4	296.3	234.7	235.5	239.4	267.8	272.2	245.4	224.1	231.8	235.9
2020	276.4	317.5	306.5	245.3	204.9	310.1	321.7	250.8	239.2	230.1	245.6	250.8
2021	287.5	325.6	254.6	312.7	301.4	323.8	248.9	250.9	250.8	235.8	248.9	291.6
2022	310.3	332.8	306.8	293.3	312.6	327.4	317.8	301.3	294.1	313.4	340	318.5
2023	245.8	248.3	267.9	245.6	244.9	245	260.9	256.9	240.4	258.9	251.9	325.7
2024	278.9	283.7	275.7	278.9	291.7	287.5	270.5	281.7	284.1	297.3	281.7	301.4
المعدل	283.9	303.7	297.3	288.2	255.8	268.6	279.1	274.7	255	218.6	532.3	286.5

المصدر: بالاعتماد على : وزارة الزراعة ، مركز الارصاد الجوي ،شعبة البيانات المناخية ، بيانات غير منشورة ، 2025

شكل (2) اتجاه الرياح في محطة الخضر الزراعية



المصدر : بالاعتماد على جدول (4)

ويتضح لنا من خلال الامكانات المتوفرة في منطقة الدراسة امكانية انشاء مزارع الرياح في قضاء الخضر في الاماكن التي موضح في خريطة (2) ،تتمتع هذه المناطق بانها ذات سرع ملائمة على ارتفاع 10 م ما عدى شهري تشرين الاول والثاني معدلات السرع بهما اقل من المعدل المطلوب لأنشاء مزارع الرياح وهو المعدل(3.6–37)م /ثا .اما على ارتفاع 50 م فامكانية انشاء مزارع الرياح لأن اقل معدل لسرعة الرياح على هذا الارتفاع (5.14) م/ثا طول. وان المناطق المختارة ذات مساحات واسعه وكبيرة تساعد على انشاء مزارع كبيرة .

الاستنتاجات

من خلال دراسة اتجاه وسرعة الرياح لمحطات الدراسة والعناصر المناخية الاخرى توصلنا الى حقائق عديدة يمكن عدها نتائج البحث المنجز وهي :-

1–امكانية انشاء طاقة الرياح في قضاء الخضر على ارتفاع 10م ما عدى شهري تشرين الاول والثاني، سرع الرياح اقل من المعدل المطلوب وهذا لا يمنع من انشاء مزارع الرياح.

2– بالاعتماد على المحطة المناخية الزراعية في الخضر لا يمكن انشاء مزارع الرياح على مستوى منخفض متر او مترين.

3-اتجاه الرياح السائد في منطقة الدراسة يساعد على انشاء مزارع الرياح لسيادة اتجاه الرياح الشمالية والشمالية الغربية .

4- توصل البحث الى ان هناك عدة عوامل تؤثر على سرعة الرياح في منطقة الدراسة ، مما يجعل سرعة الرياح متذبذبة خاص على الارتفاعات المنخفضة ، كاختلاف في التضاريس ودرجة الانحدار المنخفضات والمرتفعات الجوية

5- توفر المساحات الواسعة والخالية من السكن في منطقة الدراسة لأنشاء مزارع الرياح.

6- يفضل انشاء مزارع الرياح على ارتفاعات عالية وفي الاجزاء المؤشرة على الخريطة من قضاء الخضر والاستفادة من ارتفاع بعدم وجود معرقلات تعيق سرعة الرياح.

الهوامش

1) علي حسين موسى ،اساسيات علم المناخ ،دار الفكر ، دمشق سوريا ،ط2 ،2004،ص74
2) قصي عبد مجيد السامرائي ، مبادى الطقس والمناخ ،2007، ص 95
3)علي حسين موسى ، مصدر سابق ،ص74
4)اسماعيل عباس هراط ،تباين اتجاه ونوعية الرياح في العراق وامكانية استثمارها ، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية جامعة المستنصرية ، 2006، ص6
5) علي صاحب طالب الموسوي ،جغرافية الطقس والمناخ ،ط1 ،2009،ص292
6) علي حميد احمد غانم ،مصدر سابق ،ص112-113
7) سعيد ادريس العوامي ، أسس علم المناخ ،دار الكتب الوطنية ، بنغازي ،ليبيا ،ط1 ،2017، ص116
8)قصي عبدالمجيد السامرائي ،مصدر سابق ،ص109
9) اسماعيل عباس هراط ، مصدر سابق ،ص13
1-K.Bharatdwaj , Introduction to Physical Geography , Discovery Publishing House Pvt Limited ,2009 ,p102
11)رافد عبد النبي الصائغ ، علي صاحب طالب الموسوي ، علاقة عناصر المناخ والظواهر المرافقة لها في مسار الطائرات في الاجواء العراقية ،مجلة اوروك للعلوم الانسانية ،جامعة المثنى ، المجلد7، العدد1،2014،ص273
12)جاسم وحواح شاتي الجياشي، حسين علي عب\الحسين العابدي ، تقيم جغرافي لوفورات الطاقة المكتسبة-دراسة مقارنة لواجهات الابنية وخلايا المتموضعة ضمن المنطقة الخضراء في مدينة السماوة ، مجلة اوروك للعلوم الانسانية ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة المثنى ،مجلد 17، العدد 1، 2024،،ص224
13) كاظم عبد الوهاب حسن الاسدي ، راشد عبد راشد الشريفي ، جغرافية الطاقة ،دار المعارف للكتب الجامعية ،جامعة البصرة ، ص32
14)رحمن جميل سعد، امكانية استثمار طاقة الرياح لانتاج الطاقة الكهربائية في محافظة المثنى، مجلة اوروك للعلوم الانسانية ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة المثنى ، عدد خاص بالمؤتمر الجغرافي ، 2023،ص 85

15)وحيد مصطفى احمد ،مصادر وانظمة الطاقة الجديدة والمتجددة ،الجزء الاول انظمة طاقة الرياح والطاقة الشمسية ،دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ط1، 2009،ص 32

16)عدنان كاظم الشيباني ، التغير المناخي والمدن ،دراسة في التأثير والتأثر،، مجلة اوروك للعلوم الانسانية ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة المثنى، المجلد 17 ،العدد 2، الجزء 2، 2024، ص1170

17)زينب جبار فرج الزركاني ،واقع انتاج الطاقة الكهربائية في العراق وامكانات استثمار الطاقة المتجددة ،اطروحة دكتوراه ،كلية الاداب ، جامعة القادسية ، 2022،ص204

18)فاطمة علاء ربيع الحسيني ،دراسة امكانية استخدام استثمار طاقة الرياح لتحقيق التنمية المستدامة في محافظة ذي قار، مجلة كلية التربية للعلوم الانسانية ، ذي قار، مجلد، 14، العدد2، 2024، ص145\

19) رافد عبد النبي الصائغ، الملائمة المناخية لاستغلال الاشعاع الشمسي والرياح لتوليد الطاقة الكهربائية في محافظة المثنى، مجلة اوروك للعلوم الانسانية، كلية التربية ، جامعة المثنى ،عدد خاص بالمؤتمر الجغرافي 20)مروة محمد العزب ، سعيد احمد عبدة ، توطن محطات انتاج الكهرباء من الرياح في مصدر ، مجلة دار المنظومة ، المجلد 4، العدد 17، 2016 ، ص398

21)ليث حمود خليفة ، الامكانات المناخية وخيارات الطاقة البديلة في محافظة الانبار والفرص المتاحة وافاق الاستثمار ، مجلة كلية المعارف الجامعة ،مجلد 32، العدد 221، ص312

22)سلام هاتف احمد الجبوري ، علم المناخ التطبيقي ، ط1، 2014، 332

23)عادل سعيد الراوي ، قصي عبدالمجيد السامرائي ، المناخ التطبيقي، بغداد ، 1990، ص293

24) عادل سعيد الراوي ، قصي عبدالمجيد السامرائي ، المناخ التطبيقي، مصدر سابق، ص295

25)علاء محسن شنشول ، طاقة الرياح في المنطقة الوسطى والجنوبية من العراق وتحديد الموقع من خلال *Gis*، مجلة مداد الادب ، العدد 25، ص504

26) سوسن صبيح حمدان، العناصر المناخية المتاحة في العراق وامكانية الاستفادة منها في انتاج الطاقة البديلة ، مجلة المستنصرية العربية الدولية ، العدد 42، 2013، ص160

المصادر

اولا :الكتب

1)الموسوي، علي صاحب طالب ،جغرافية الطقس والمناخ ،ط1 ،2009.

2)الراوي ،عادل سعيد ، قصي عبدالمجيد السامرائي ، المناخ التطبيقي، بغداد ، 1990.

3)الجبوري ،سلام هاتف احمد ، علم المناخ التطبيقي ، ط1، 2014.

4) السامرائي ،قصي عبد مجيد ، مبادى الطقس والمناخ ،2007.

5)احمد، وحيد مصطفى ،مصادر وانظمة الطاقة الجديدة والمتجددة ،الجزء الاول انظمة طاقة الرياح والطاقة الشمسية ،دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع ، القاهرة ، ط1، 2009.

6)الاسدي ، كاظم عبد الوهاب حسن ، راشد عبد راشد الشريفي ، جغرافية الطاقة ،دار المعارف للكتب الجامعية ،جامعة البصرة .

7)العوامي، سعيد ادريس ، أسس علم المناخ ،دار الكتب الوطنية ، بنغازي ،ليبيا ،ط1 ،2017.

8) موسى ،علي حسين ،اساسيات علم المناخ ،دار الفكر ، دمشق سوريا ،ط2 ،2004.

ثانيا :الرسائل والاطاريح

1) الزركاني ،زينب جبار فرج ،واقع انتاج الطاقة الكهربائية في العراق وامكانات استثمار الطاقة المتجددة ،اطروحة دكتوراه ،كلية الاداب ، جامعة القادسية ، 2022.

2)هراط ،اسماعيل عباس ،تباين اتجاه ونوعية الرياح في العراق وامكانية استثمارها ، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية جامعة المستنصرية ، 2006.

ثالثا :المجلات والدوريات

1) الصائغ ،رافد عبد النبي ، علي صاحب طالب الموسوي ، علاقة عناصر المناخ والظواهر المرافقة لها في مسار الطائرات في الاجواء العراقية ،مجلة اوروك للعلوم الانسانية ،جامعة المثنى ، المجلد7، العدد1 ،2014 .

2) الجياشي ،جاسم وحواح شاتي ، حسين علي عب\الحسين العابدي ، تقيم جغرافي لوفورات الطاقة المكتسبة–دراسة مقارنة لواجهات الابنية وخلايا المتموضعة ضمن المنطقة الخضراء في مدينة السماوة ، مجلة اوروك للعلوم الانسانية ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة المثنى ،مجلد 17، العدد 1، 2024.

3) سعد ،رحمن جميل ، امكانية استثمار طاقة الرياح لانتاج الطاقة الكهربائية في محافظة المثنى، مجلة اوروك للعلوم الانسانية ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة المثنى ، عدد خاص بالمؤتمر الجغرافي ، 2023.

4)الشيباني ،عدنان كاظم ، التغير المناخي والمدن ،دراسة في التأثير والتأثر،، مجلة اوروك للعلوم الانسانية ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة المثنى، المجلد 17 ،العدد 2، الجزء 2، 2024.

5)الحسني ،فاطمة علاء ربيع ،دراسة امكانية استخدام استثمار طاقة الرياح لتحقيق التنمية المستدامة في محافظة ذي قار، مجلة كلية التربية للعلوم الانسانية ، ذي قار، مجلد، 14، العدد2، 2024.

6) الصائغ ،رافد عبد النبي ، الملائمة المناخية لاستغلال الاشعاع الشمسي والرياح لتوليد الطاقة الكهربائية في محافظة المثنى، مجلة اوروك للعلوم الانسانية، كلية التربية ، جامعة المثنى ،عدد خاص بالمؤتمر الجغرافي

7)العزب، مروة محمد ، سعيد احمد عبدة ، توطن محطات انتاج الكهرباء من الرياح في مصر ، مجلة دار المنظومة ، المجلد 4، العدد 17، 2016.

8) خليفة ،ليث حمود ، الامكانات المناخية وخيارات الطاقة البديلة في محافظة الانبار والفرص المتاحة وافاق الاستثمار ، مجلة كلية المعارف الجامعة ،مجلد 32، العدد 221.

9)شنشول ،علاء محسن، طاقة الرياح في المنطقة الوسطى والجنوبية من العراق وتحديد الموقع من خلال *Gls*، مجلة مداد الادب ، العدد 25.

10)حمدان، سوسن صبيح ، العناصر المناخية المتاحة في العراق وامكانية الاستفادة منها في انتاج الطاقة البديلة ، مجلة المستنصرية العربية الدولية ، العدد 42، 2013.

المصادر الانكليزية

1-K.Bharatdwaj , Introduction to Physical Geography , Discovery Publishing .House Pvt Limited ,2009