Journal of the College of Education for Humanities
Volume 14, Issue 2, 2024
ISSN:2707-5672

مجلة كلية التربية للعلوم الانسانية – جامعة ذي قار
المجلد (14) العدد (2) 2024

مجلة كليّة التربية للعلوم الإنسانيّة

مجلة علمية فصلية محكمة تصدرها كلية التربية للعلوم الانسانية جامعة ذي قار

المجلد الرابع عشر، العدد الثاني 2024

ISSN:2707-5672

مجلة كلية التربية للعلوم الانسانية – جامعة ذي قار
المجلد (14) العدد (2) 2024

Journal of the College of Education for Humanities
Volume 14, Issue 2, 2024
ISSN:2707-5672

تحليل مكاني لتوليد طاقة الرياح في محافظة صلاح الدين مناخياً

أ.م.د. سوسن كمال احمد

قسم الجغرافية، كلية التربية ابن رشد للعلوم الإنسانية، جامعة بغداد

المستخلص :

تعد طاقة الرياح من مصادر الطاقة المتجددة ومن اكثر مصادر البديلة والأكثر ملائمة لإنتاج الطاقة الرياح خلال دراسة مناخية من خلال تحليل سرعة واتجاه للرياح ملائمة لاستغلالها هل بالامكان انشاء محطات الكهروريحية فيها ، وتمثل الرياح عنصر مهماً من عناصر المناخ لها أهميتها الكبيرة في تولد الطاقة من حركة الرياح بواسطة استخدام عنفات الرياح لإنتاج الطاقة الرياح واستخدامها كبديل للوقود الأحفوري ،إلا أن وفرتها تختلف من مكان إلى آخر ولا تسبب انبعاثات من الغازات الدفيئة ، وهي تحتاج إلى مساحات متفاوتة على حسب حجم محطة واتجاهات الرياح في منطقة الدراسة لانها تخدم شريحه سكانية كبيرة ومع تطور اساليب والتقنيات والاحصائيات وتحليل العوامل الجغرافية الموثرة على هذا التوزيع المكاني بعيد عن المناطق الحضرية تسسبب وجود عوائق تمنع الاستفادة من سرع الرياح الجيدة، إلا أنها يمكن في المناطق الريفية نظرا لاتساع المساحات وقلة المباني والعوائق التي تمنع استفادة منها.

تم دراسة محافظة صلاح الدين لوجود المساحات واسعة من خلال تحليل المناخي لطاقة الرياح واتجاهات والكثافة الطاقة الرياح بالاعتماد على البيانات المناخية للمدة (1992- 2022) وصف وطبيعة منطقة الدراسة والضوابط المناخية الثابتة والمتحركة المؤثرة عليها تساعد في اختيار مكان انشاء المحطات بالاعتماد على تحليل مناخياً منطقة الدراسة .

الكلمات المفتاحية :تحليل مكاني . لتوليد طاقة الرياح .

معلومات البحث

تـــــاريخ القبول:2024/5/2

الاتصال: **أ.م.د. سوسن كمال احمد**، Sawsan.kamal@ircoedu.uobaghdad.edu.iq

Journal of the College of Education for Humanities
Volume 14, Issue 2, 2024
ISSN:2707-5672

مجلة كلية التربية للعلوم الانسانية – جامعة ذي قار
المجلد (14) العدد (2) 2024

A spatial analysis of wind energy generation in Salah al-Din Governorate, climatically

Sawsan Kamal Ahamad

College of Education Ibn Rushd for Humanities, University of Baghdad, Baghdad, Iraq

Abstract:

Wind energy is considered one of the renewable energy sources and one of the most alternative sources and the most suitable for producing wind energy. During a climate study, by analyzing the speed and direction of the wind suitable for its exploitation, is it possible to establish wind power plants in it? Wind represents an important element of the climate and has great importance in generating energy from the movement of the wind. By using wind turbines to produce wind energy and use it as an alternative to fossil fuels However, its abundance varies from one place to another and does not cause emissions of greenhouse gases. It requires varying areas depending on the size of the station and wind directions in the study area because it serves a large population segment and with the development of methods Salah al-Din Governorate was studied for the presence of large areas through a climatic analysis of wind energy and the trends and density of wind energy based on climatic data for the period (1992-2022). The description and nature of the study area and the fixed and dynamic climatic controls affecting it help in choosing the place to establish the stations base on a climatic analysis of the study area. of the study area.

Keywords: spatial analysis. To generate wind energy

Article information
Accepted: 2/5/2024
Corresponding author: Dr.Sawsan Kamal Ahamad, Sawsan.kamal@ircoedu.uobaghdad.edu.iq

المقدمة:

"يُعد علم المناخ من أهم العلوم التي تهتم بما يرتبط بحياة الإنسان ، ويُعد عنصر الرياح من أهم العناصر المؤثرة على الحياة البشرية ، وتمثل الطاقة المتجددة الطريقة التي تعمل بها تلك الأنشطة وهي واحدة من أهم إتجاهات الجغرافية الحديثة إذْ إنها تلعب دوراً مهماً في التطور الإقتصادي والإجتماعي والحضاري للشعوب, وتعد الطاقة الريحية من الطاقات المتجددة التي يتم الحصول عليها بشكل تلقائي ودوري ولا تتحقق الفائدة منها إلا بعد تدخل الإنسان وتكون صديقة للبيئة على عكس الطاقات غير المتجددة",أنَ دراسة تغير سرع الرياح واتجاهاتها وأثره في إنتاج الطاقة الرياح في محطات محافظة صلاح الدين المناخياً مهمة للتعرف على التغير الحاصل فيه خلال مدة الدراسة، كما إن دراسة لها أهمية كبيرة في الوقت الحاضر لكونها أهم مصادر الطاقة النظيفة ، ونظراً لعدم توفر بيانات كثافة طاقة تم اعتمادة على المعادلة الرياضية في تقديرها الكثافة والاستفادة منها انشاء محطات لتوليد طاقة الرياح في منطقة الدراسة .

أولا: مشكلة البحث :

1- هل يوجد هنالك تباين في سرع الرياح بمحافظة صلاح الدين بين مركز واطرافها يؤثر في تباين توليد طاقة الرياح مناخياً؟

2- هل للخصائص والعوامل الطبيعية تأثير في اختيار مكان محطة توليد طاقة الرياح مناخيا ؟

3- هل هنلك تأثير لسرع واتجاهات الرياح حساب كثافة طاقة الرياح في منطقة الدراسة.

ثانياً: فرضيات البحث :

1- تباين سرع واتجاهات الرياح في منطقة لدراسة بين مركز واطراها خلال الفصول السنة ولها دور في توليد طاقة الرياح مناخيا.

2- تتباين الخصائص والعوامل الطبيعية في اختيار محطة توليد طاقة الرياح مناخيا, وعدم وجود العوائق طبيعية التي تحد من توليد طاقة الرياح في المنطقة الدراسة.

3- هنلك تأثير سرع الرياح في حساب كثافة طاقة الرياح في منطقة الدراسة.

ثالثاً:هدف البحث:-

يتحدد هدف البحث في عدة أمور منها :-

1-دراسة منطقة الدراسة مناخيا يمكن استفاد منها توليد الطاقة الرياح .

2- مدى مساهمة الجغرافية مناخيا في دراسة مشكلة الطاقة الريح من خلال تقييم الوضع الراهن ويمكن التخطيط للمستقبل في قيام المحطات في المحافظة .

3-المشاكل التي تعاني منها المنطقة الدراسة من نقص توليد الطاقة الكهربائية والبحث عن مصادر بديلة لتعويض النقص الحاصل في منطقة الدراسة .

4- تحديد توزيع المحطات في المحافظة بالاعتمادة سرع واتجاهات الرياح مناخياً

رابعاً :- حدود منطقة الدراسة:-

1-**الحدود المكانية:-** **تتمثل** منطقة الدراسة في محافظة صلاح الدين التي تقع ما بين دائرة العرض (َ27 ْ33) شمالا و (َ41 ْ35) شمالا ، وبين خطي طول (َ32 ْ42) شرقا و (َ59 ْ44) شرقا ، وكما موضح في الخريطة (1),بينما تحدها من الشمال محافظتي اربيل وموصل،ومن الغرب حدود الجمهورية سوريا، أماً من الجنوب فتحدها محافظتي بغداد وإلى الشرق محافظتي كركوك و ديالى.

2- الحـــــدود الزمـــــانـــية :- اقتصرت الدراسة على المحطات (بيجي وسامراء) و(بغداد والرمادي) ومحطة ضابطة, البيانات المناخية للمدة من (1992 -2022) م. كما في الخريطة(1) والجدول (1).

ت	المحطات	دائرة العرض شمال دائرة الاستواء	خط الطول شرق غرينتش	الارتفاع عن مستوى سطح البحر (م)
1	بيجي	34 ْ54 َ	43 ْ32 َ	115
2	سامراء	34 ْ11 ö	43 ْ50 ö	70
3	الرمادي	33 ْ27 َ	43 ْ19 َ	48
4	بغداد	33 ْ18 َ	44 ْ24 َ	31

جدول (1)الموقع الفلكي لمحطات منطقة الدراسة

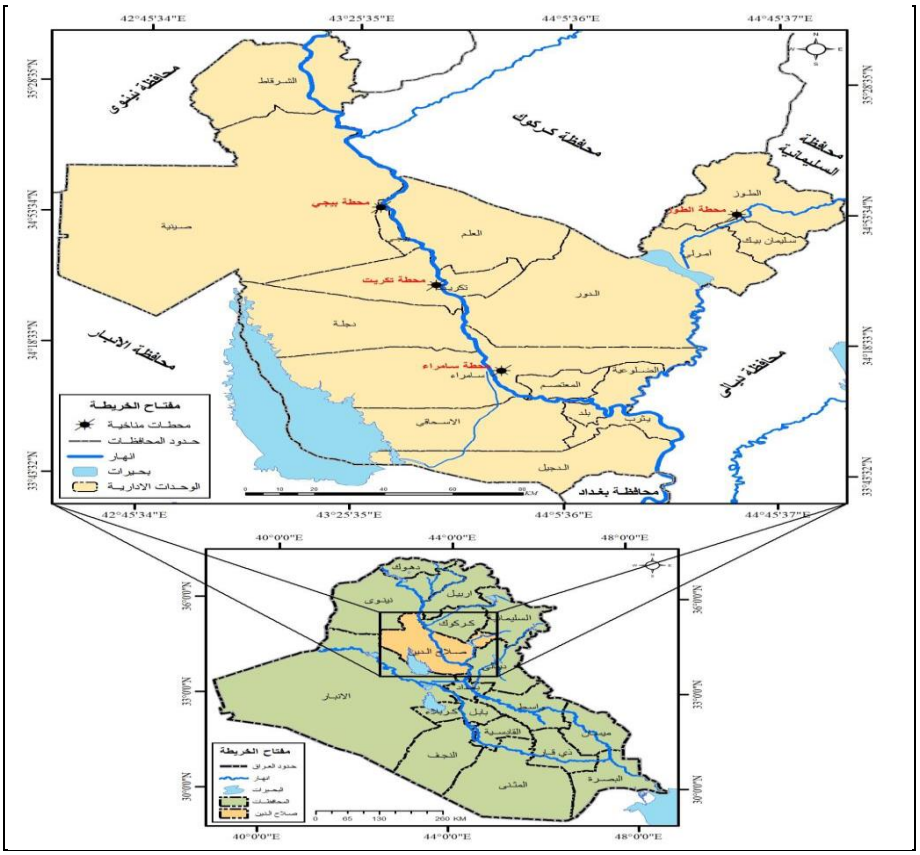
المصدر : " وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ. "

العوامل المؤثرة في سرعة الرياح في منطقة الدراسة

أولا :- الضوابط الثابتة:-

1-الموقع الفلكي والجغرافي:- "تحدد موقع منطقة الدراسة بطبيعة المناخ .إذ يؤثر على موقع الفلكي في كمية الإشعاع الشمسي الواصلة من خلال تحديد زاوية سقوط أشعة الشمس وتتباين مكانيا تبعاً لدوائر العرض وزمانيا مع فصول السنة[1].

[1] سلام هاتف احمد الجبوري , الطاقة المتجددة ، الطبعة الاولى , مكتب دلير, بغداد ،2017 ، ص70.



خريطة (1) موقع محافظة صلاح الدين

المصدر : ,المديرية العامة للمساحة، قسم إنتاج الخرائط , خريطة مقياس (1 : 100،000)

، لسنة 2017 ، باستخدام برنامج(Arc Gis 10.2).

2-التضاريس:- يحدد طبيعة التضاريس نوع المناخ وصفاتها من كمية الإشعاع الشمسي الواصلة خلال تحديد " زاوية سقوط أشعة الشمس و درجة الحرارة التي تؤثر في الضغط الجوي كذلك , تساعد الطبيعة التضاريسية على تقليل سرعة الرياح [2]، أمّا يؤثر على موقع الجغرافي فيتضـــح من خلال ابراز التباينات المكانية محلياً , على رغم من توجد محطات المناخية على دائرة العرض نفسها إلاّ أنّ لكل منها لها خصائصها طبيعية السطح تختلف عن الأخرى[3] , وتعد التضاريس واحدا من الضـوابط ا المهمة التي تركت آثارها في دراسـة محافظة صـلاح الدين، وعلى الرغم من صـغر مسـاحة منطقة الدراسة والبالغة (24751) كم2 قياسا بالمساحة الكلية للعراق والبالغة (437500) كم2[4]،و تتباين فيه أشكال السطح

[2] احمد سعيد حديد وفاضل باقر الحسني وحازم توفيق , المناخ المحلي ,دار الطباعة والنشر الموصل ،1982، ص111.

[3] "ليث محمود زنكنة ، اثر العناصر المناخية على التوزيع الجغرافي في النبات الطبيعي في العراق أطروحة دكتوراه(غير منشورة) ، جامعة بغداد، كلية الآداب، 2006، ص30 ".

[4] وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ، المجموعة الإحصائية السنوية لعام ،1990، ص9.

من مكان لاخر ، والسبب في ذلك اختلاف اقسام سطح المختلفة وتكوين جيولوجية متعددة لها [5]، فالمنطقة تجمع بين الأرض المتموجة والهضبة الغربية والسهل الرسوبي ، وهذا ما اثر على تباين عناصر المناخ ضمن المنطقة الواحدة ، وتنحدر تدريجي من الشمال إلى الجنوب ،فعندما يزداد تضرس سطح الارض يزداد الاحتكاك ومن ثم يعمل على تقليل سرعتها, وبزداد بزيادة الارتفاع عنه عاى اشد في المستويات العليا من التربوسفير ويعود سبب ضعف تأثير قوة كوريولس قرب سطح الارض الى عامل الاحتكاك الذي يقلل من انحلاف الرياح , ويزداد سرع الرياح فوق السطوح المستوية عن الاراضي الوعرة المضرسة [6] . فضلاً عن ان شكل امتداد التضاريس يعمل على انحراف الرياح وتغير اتجاهها, تنتقل الرياح من مراكز الضغط المرتفع إلى مراكز الضغط المنخفض وخلال هبوبها تتعرض إلى عدة عوامل تؤثر في سرعتها واتجاهها وتتمثل بالاتي[7]:-

1- قوة منحدر الضغط الجوي Pressure gradient.

2- قوة كوريوليسCorllois force.

3- قوة الاحتكاك frictional force.

تنقسم وصف لتضاريس منطقة الدراسة كما في الخريطة (2) إلى :-

1-الأراضي المرتفعة (حمرين ، مكحول، نفط داغ):- وتقع في الأقسام الشمالية والشمالية الشرقية من منطقة الدراسة و تشكل الحدود الفاصلة ما بين المنطقة المتموجة والسهل الرسوبي ومنطقة الجزيرة يتراوح عرضها ما بين (5-12) كم وأقصى ارتفاع لها (527) م فوق مستوى سطح البحر في منطقة الفتحة (2) وتقطعها مجاري الأنهار خاصة نهر دجلة في منطقة الفتحة والعظيم , أما سلسلة تلال مكحول فهي امتداد لسلسلة حمرين وتوازي نهر دجلة من ضفته الغربية بين منطقة الفتحة والشرقاط تحديدا(3) ويبلغ طولها(60)كم ومعدل ارتفاعها(300)م, وتنتهي بتلال واطئة في شمال المنطقة تعرف بجبال مكحيل [8], أما في أقصى شرق منطقة الدراسة فتمتد سلسلة نفط داغ يبلغ ارتفاعها (390) م . وتمتد بصورة موازية "لسلسلة تلال حمرين" ،أما ارتفاع في السلسلة كانت بحدود (250)م ، وعرض يكون بين (5-9) كم.

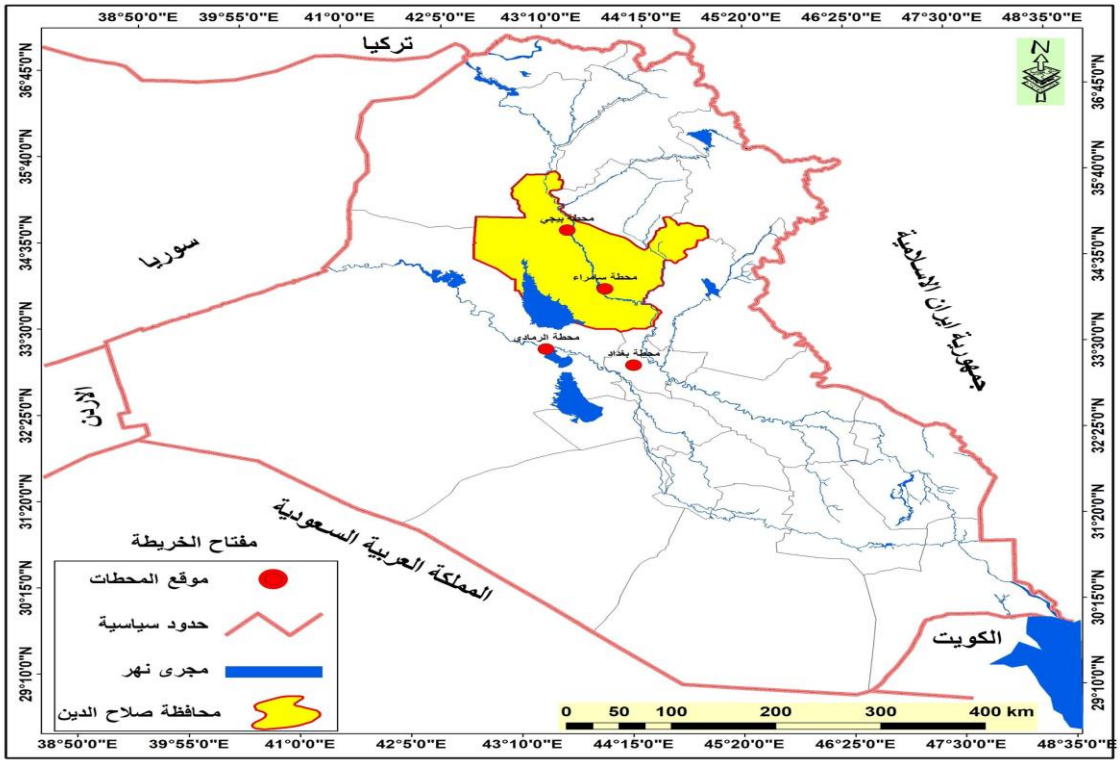
---

[5] "نوري خليل البرازي ، ابراهيم عبد الجبار المشهداني ، الجغرافية الزراعية ، ط1، مطابع وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، بغداد ، 1980 "، ص 165 0

[6] Siraj Ahmed,Wind Energy,Printed ByPerfect Impression,New Delhi 2010.p9

[7] سلام هاتف احمد الجبوري , الطاقة المتجددة ، مصدر سابق ، ص70.

[8] جاسم محمد الخلف، جغرافية العراق الطبيعية،والبشرية والاقتصادية، ط2، دار المعرفة القاهرة ،1965، ص 138



خريطة (2) موقع المحطات في محافظة صلاح الدين

المصدر :- وزارة النقل ,المديرية العامة للمساحة، قسم إنتاج الخرائط , خريطة مقياس (1 : 100،000)، لسنة 2019 ، باستخدام برنامج(Arc Gis 10.2).

2-الأراضـــي المتموجة:- تمتد بموازاة تلال حمرين وهي امتداد لتضـــاريس المنطقة المتموجة للقطر وهي ارض محززة مقطعة بأودية جافة منحدرة من أعلى "تلال حمرين وينتهي" اغلبها في منطقة الســهل ، وتقع هذه منطقة تحديدا في قدمات حمرين الغربية التي تخلو من أي اسـتغلال بسـبب طبيعتها الرديئة، إلا أن هذه المنطقة تعتبر من أهم مناطق مكامن النفط في منطقة الدراسة .

3 – منطقة الجزيرة:- تقع بين تلال حمرين شرقا ووادي الثرثار غربا، وهي جزء من بادية الجزيرة الجنوبي للعراق وتقع في الأقســام الغربية من منطقة الدراســة وهي ارض هضــبية منبســطة لا يتجاوز ارتفاعها اكثر من (7-33) م عن المناطق المجاورة لها بينما تصـل اخفض نقطة فيها إلى مسـتوى سـطح البحر في منخفض الثرثار عند قرية العمية[9]، كما إن نهر دجلة قد اخترق هذه المنطقة ويلاحظ امتداد منطقة الجزيرة إلى شــرق مناطق العيث وبحيرة الشــارع حيث إن هذه المنطقة يتراوح ارتفاعها من (50)م الى (75) م , وتتخلل هذه المنطقة كثبان رملية بالإضافة إلى سيادة الترب الملحية 0

[9]نوري خليل البرازي ، التربة و أثرها في التطور الزراعي في ســهل العراق الرســوبي ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد الأول ،1962 ، ص (118).

4--**المدرجات النهرية:**- تمتد هذه المدرجات بين نهري دجلة والعظيم من جهة وبين الأراضـــي المتموجة المحاذية لتلال حمرين من جهة أخري ، كما تتداخل المدرجات النهرية ومنطقة الجزيرة في اغلب مناطق الدراســـة، وترتفع الأرض في مدرجات الأنهار ما بين (10-20) م عن مستوى الأراضي المجاورة فهي تصل إلى (20) م في مدرج المتوكل والى (15) م في مدرج المهدي اما مدرج المعتصم فيمثل موقعا بين المدرجين [10].

5-**الســهل الفيضــي:**- ويتمثل بالأقســام الجنوبية من منطقة الدراســة ويتميز بالانبســاط والانحدار التدريجي مع نهر دجلة ويتصــف بضــيقه وتصــل (5.5) كم ، ويتميز هذه الســهل بســيادة الزراعة الكثيفة ضــمن هذه المنطقة نزولاً إلى المنطقة الجنوبية.

ثانيا :-الضوابط المتحركة والمؤثرة في سرعة الرياح :-

يقصـد بالضـوابط المتحركة منها موقع العراق بالنسبة للدورة العامة للرياح والمنظومات الضـغطية، اي انها عامل من العوامل المؤثر في بحركة الشمس .ما بين المدارين و حركة المنظومة الضـغطية شمال وجنوب خط الاستواء والتي ترتبط "بالدورة العامة للغلاف الجوي اذ يتغير" تأثيرها في مكان لآخر ومن وقت لآخر , اهم العوامل:-

اولا :- الدورة الهوائية:-

1-هي الحركات الهوائية الافقية والعمودية المتبادلة في المســـتويين العلوي والســـفلي من طبقة التروبوســـفير التي تتخذ بمجموعها شـــكل دورة على مســـتوى الكرة الارضـــية يتحقق من خلالها تبادلات طولانية للهواء من خلال الخلايا الحركية متوسطية او اصغرية الحجم الموجودة ضمنها[11] ، اذ تمثل هذه الدورة المحصلة العامة للتفاعل القائم بين المناطق المدارية والمناطق القطبية وما هي الا وسيلة او عملية ديناميكية لنقل الطاقة بين هذه العروض الجغرافية [12] .

2-ان الدورة العامة للغلاف الغازي هي نتاج التباين في توزيع الاشـــعاع الشـــمســـي غير المتســـاوي على ســـطح الارض فالتسخين الشديد على خط الاستواء يؤدي إلى تمدد الهواء فوق خط الاستواء مما يخلق منطقة ضـغط منخفض دائم الهواء المتصاعد فوق خط الاستواء ونتيجة عدم قدرته على اختراق حاجز التروبوبوز فانه يتبعه في الأعلى باتجاه القطبين, ونتيجة عملية التبريد الاشعاعي التي يتعرض لها الهواء فانه يهبط على القطبين مكونا منطقة ضغط عالي دائم [13] .

---

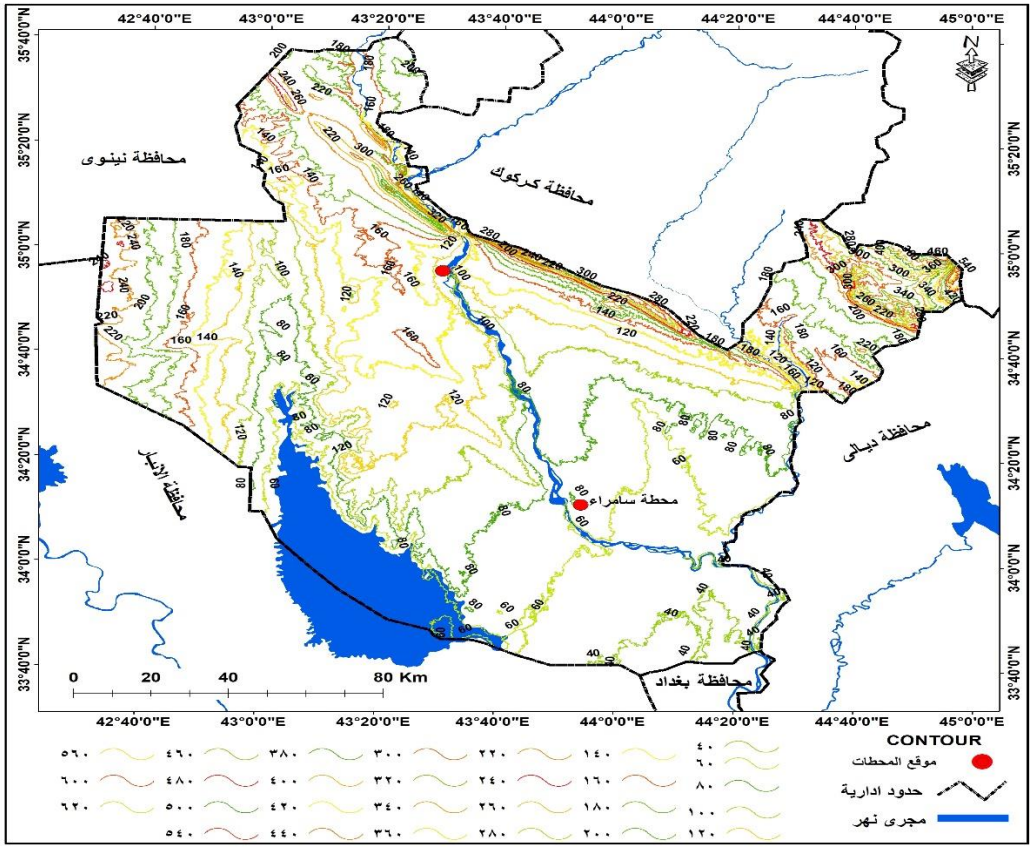
[10]"عبد الفتاح حبيب رجب الحديثي ، التغير الزراعي في محافظة صـلاح الدين (1977-1992) ، أطروحة دكتوراه غير منشورة , كلية التربية(ابن رشد)، جامعة بغداد،غير منشورة "، 1998 ، ص 24 0

[11]علي حسن موسى، جغرافية المناخ ، منشورات جامعة دمشق، كلية الاداب ، 2005 ، ص303

[12]" "مالك ناصـــر عبود الكناني ، تكرار المنظومات الضـــغطية واثرها في تباين خصـــائص الرياح الســـطحية في العراق ، اطـروحـة دكـتـوراه (غـيـر مـنشـــورة) ، جـامـعـة بـغـداد ، كـلـيـة الـتـربـيـة ابـن رشـــد ، 2011 ، ص19".

[13]قصـي عبد المجيد السـامرائي ، مبادئ الطقس والمناخ ، دار اليازوري العلمية للنشـر والتوزيع، عمان- الاردن ، الطبعة العربية ، 2008 ، ص177 .

3-غير ان التسخين ليس العامل الوحيد المؤثر على حركة الهواء عبر دوائر العرض ويكون سبب عن عوامل حركية اهمها قوة كوريوليس (Coriolis Force) التي تعمل على تغيير اتجاه حركة الهواء إلى اليمين وعموديا على اتجاه الحركة في النصف الشمالي من الكرة الارضية وإلى اليسار في نصفها الجنوبي[14].



خريطة (2) خطوط الارتفاع في محافظة صلاح الدين

المصدر : بالاعتماد على بيانات الارتفاع الرقمي DEM

ثانياً- الكتل الهوائية Air masses:- يقصد بها جسم ضخم من الهواء متجانس افقيا في حرارته ورطوبته يغطي الاف الكيلومترات ويشترط في تكوينها ان يكون الهواء ثابت في منطقة النشوه لعدة ايام ، وتتميز الكتل الهوائية بصفات فيزيائية خاصة تكتسبها من ذلك السطح المتجانسه كسطح جليدي او سطح مائي او سطح صحراوي واصلح المناطق لنشأتها هي السهول الواسعة حيثما تكون مركزا لضغط جوي مرتفع ضخم يشغل في امتداده الافقي ، وبما ان الكتل الهوائية وليدة التأثير المتبادل بين عوامل الاشـــعاع الحرارية والعوامل الجغرافية المحلية وبما ان هذه العلاقات المتبادلة بين هذه العوامل تتباين على ســطح الارض لذا فكل كتلة هوائية تحتوي خصـــائص ومزايا المكان الذي تشـــكلت فيه وتحمل هذه المزايا معها إلى

[14] احمد سعيد الحديد ، واخرون، المناخ المحلي ، مصدر سابق ، ص88.

الاماكن التي تغزوها او تمر بها[15], وبسبب موقع العراق في عروض الثلا ثين جعلها ممر الحركة الكتل الهوائية المختلفة الكتل القطبية البارد شتاءً و والكتل المدارية صيفاً .وتتأثر عملية وصول مؤثرات الكتل الهوائية إلى العراق[16] بعدة عوامل هي:-

1- حركة الشمس الظاهرية ما يتبعها من تقدم وتراجع لأنطقه الضغط العالي والواطئ وشبه القطبي.

2- طبيعة وامتداد التضاريس الارضية .

3-المسطحات المائية المجاورة .

وتبين من تحليل الجدول (2) يختلف تأثير الكتل الهوائية في منطقة الدراسة ,و ومن كتلة لاخرى وتبعا للرصدات , وسجلت في فصل الشتاء الرصدة (00.00) معدل تكرار الكتل القطبية الباردة (39.2) ومدة البقاء (119.3) ,اما الرصد (12.00). معدل تكرار الكتل القطبية الباردة (37.5) ومدة البقاء (134), وسجلت في فصل الصيف الرصدة (00.00) معدل تكرار الكتل المدارية الحاره (21.4) ومدة البقاء (157.4) ,اما الرصد (12.00) معدل تكرار الكتل المدارية الحاره (26.7) ومدة البقاء (169.2) , وتعد الانبعاجات اكثر الامواج الهوائية العليا المصاحبة للكتل الهوائية السطحية المؤثرة في العراق , اذ تعمل على سحب الهواء المداري الحار الجاف مما يمنع حدوث اي اضطربات جوية على السطح , ويزيد من استقرار الكتل المدارية السطحية ويرفع درجات الحرارة[17] ,وهذه الكتل توثر سرع الرياح واتجاتها في تحديد الطاقة يمكن تولد في منطقة الدراسة

محطة بغداد مستوى الضغط (1000) مليبار				
الكتل الهوائية	الكتل القطبية الباردة		الكتل المدارية الحاره	
الرصد	تكرار	بقاء	تكرار	بقاء
00.00	39.2	119.3	21.4	157.4
12.00	37.5	134	26.7	169.2

جدول (2)المجموع السنوي لتكرار ومدد بقاء الكتل الهوائية في منطقة الدراسة

المصدر : بلسم شاكر شنيشل ,الاتجاهات العامة لتكرار الكتل الهوائية الموثرة في مناخ العراق , جامعة بغداد ,كلية التربية للبنات, اطروحة دكتوراه غير المنشورة ,2015.

(15) شاهر اغا ، علم المناخ ، منشورات جامعة دمشق ، كلية العلوم ، 2007 ، ص262 .

(16) " Council of Ministers ,Scientific Research center,Baghdad,1984 ,pag3
council ,solar energy Research

(17) "سالار علي خضر الدزني , مناخ العراق القديم والمعاصر, الطبعة الاولى , وزارة الثقافة ,بغداد، 2013، ص166 ".

ثالثا– الجبهات الهوائية FrontsAir:– يتأثر العراق بالجبهات الهوائية التي تتباين في أعدادها من فصـــل لآخر ومن موسم لآخروبشكل عام يزداد تكرارها خلال أشهر فصل الشتاء والربيع ويقل خلال أشهر فصل الخريف[18] ، وعند حدود الجبهة يلاحظ التغير السـريع في درجة الحرارة وزيادة السـحب والأمطار حسـب نوع الجبهة ، أي أن الجبهة الهوائية تمثل سـطح تماس أو انفصـال بين كتلتين هوائيتين مختلفتين في صـفاتهما وبخاصـة في درجة الحرارة والرطوبة ومتعاكسـين في اتجاههما ,إذ إنّهُ من المهم تحديد اتجاه الجبهة الهوائية لأهميتها في معرفة الأحوال الجوية .

خصائص الرياح المؤثر في طاقة الرياح في محافظة صلاح الدين

اولاً– الرياح Wind: "يقصـد بالرياح الهواء المتحرك أفقيًا، فجزيئات الهواء قد تكون في حالة سكون، وقد تكون في حالة حركة، وهذه الحركة اما تكون حركة شـــاقوليه صـــاعدة او هابطة وتدعى في هذه الحالة بالتيارات الهوائية الصـــاعدة أو الهابطة، أو قد تكون افقية وتدعى بالرياح [19]، ان حركة الهواء افقيًا ناتجًا عن الاختلافات المكانية للضـــغط الجوي إذ تتحرك الرياح من مناطق الضغط المرتفع الى مناطق الضغط المنخفض، أما الحركة الراسية للهواء ناتجة عن تسخين سطح الأرض ودوران الأرض حول نفسـها والتقاء الكتل الهوائية[20]، ولأجل معرفة خصـائص الرياح في محطات منطقة الدراسـة على النحو الاتي" :–

1–**الضغط الجوي :tmospheric pressure :–**

"توزيع الضـغط الجوي ينشـاء من اختلاف الضـغطي بين منطقتين وانه كلما زاد ذلك الاختلاف زادت سـرع الرياح , ويحدث ذلك نتيجة تغير وزن الهواء فوق نقطة ما من سـطح الكرة الارضـية ويعادل ، وزن عمود الهواء على مسـاحة (1) سم^{2}عند مستوى سطح البحر [21]،" ويتأثر الضـغط الجوي بعدد من العوامل منها درجة الحرارة والارتفاع عن مستوى سطح البحر وكمية بخار الماء في الهواء، اذ تكون العلاقة بين الحرارة والضـــغط الجوي علاقة عكســـية، فالمناطق التي ترتفع حرارتها ينخفض فيها الضـــغط الجوي بســـبب تمدد الهواء وارتفاعه إلى الأعلى، بينما المناطق التي تنخفض حرارتها يرتفع فيها الضـــغط الجوي بســـبب انكماش الهواء وانكباســـه إلى الاســـفل [22]،وكذلك تكون العلاقة عكســـية بين الضـــغط الجوي والارتفاع عن مستوى سـطح البحر،لأنه بالارتفاع يقل طول عمود الهواء فيقل وزنه وضـغطه، أما بالنسـبة لبخار الماء فأنه

---

[18] "بشرى احمد جواد صالح، تأثير الغربيات العليا في المستوى الضغطي500 مليبار في تشكيل الجبهات الهوائية المؤثرة على مناخ العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد1، العدد57، 2009، ص89 ".

[19] "علي حسن موسى، موسوعة الطقس والمناخ، ط1، نور للطباعة والنشر والتوزيع، دمشق، 2006، ص 263".

[20] "علي احمد غانم، مبادئ التنبؤات الجوية، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، 2012،ص 33."

[21]" صباح محمد محمود، الطقس والمناخ، دار الجاحظ، بغداد، 1981، ص23."

[22]علي سالم الشواورة، جغرافية علم المناخ والطقس، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، 2012، ص92.

اخف وزناً من الهواء لذلك عندما يكون موجودًا بكميات كبيرة فإنَّه يؤدي الى انخفاض الضغط والعكس صحيح [23]" , كما ان محطات منطقة الدراسة هي جزء من العراق تتأثر بالانظمة الضغطية التي تتشكل في غرب اسياء [24]،

"من تحليل الجدول (3) والشكل (1) يتبين إن قيم الضغط الجوي تتباين بين محطات منطقة الدراسة، إذ ترتفع المعدلات في أشهر فصل الشتاء (كانون الاول وكانون الثاني وشباط) وذلك بسبب انخفاض درجات الحرارة في هذه الأشهر إذ سجلت أعلى المعدلات في محطة (بيجي) إذ بلغت(1020,8) و(1021) و(1018,6) ملليبار على التوالي، وسجلت أدنى المعدلات في محطة (الرمادي) إذ بلغت (1014,0) و(1015,3) و(1012,8) ملليبار على التوالي،بينما تنخفض قيم الضغط الجوي".

اما في أشهر "فصل الصيف (حزيران وتموز واب) نتيجة ارتفاع درجات الحرارة و تتركز منطقة ضغط واطى فوق شبة القارة الهندية والخليج العربي يقابها منطقة صغط مرتفع فوق هضبة الاناضول [25]، في هذه الأشهر إذ سجلت أعلى المعدلات في محطة (الرطبة) إذ بلغت (1005,2) و(1001,7) و(1003,4) ملليبار على التوالي، وسجلت أدنى المعدلات في محطة (الرمادي) إذ بلغت (998,6) و(994,9) و(997,0) ملليبار على التوالي، وتتباين المعدلات السنوية للضغط الجوي في محطات منطقة الدراسة إذ سجلت أعلى المعدلات في محطة(بيجي) إذ بلغت (1011,7) ملليبار، وسجلت أدنى المعدلات في محطة (الرمادي) إذ بلغت (1006,4) ملليبار".

الفصول	الاشهر/ المحطات	بيجي	سامراء	الرمادي	بغداد
الشتاء	كانون الاول	1020.8	1020	1014.0	1020.7
	كانون الثاني	1021.0	1019	1015.3	1020.7
	شباط	1018.6	1017	1012.8	1018.1
الربيع	اذار	1014.2	1015	1009.9	1015.1
	نيسان	1012.2	1011	1006.6	1012.1
	مايس	1009.0	1008	1003.5	1008.6
الصيف	حزيران	1003.4	1003	998.6	1003.5
	تموز	999.3	1000	994.9	999.8
	اب	1001.7	1001	997.0	1001.7
	ايلول	1007.6	1006	1002.5	1007.4

[23]"Barry R . G ., R . J . Chorley , Atmosphere: Weather and Climates , Richard cly , London , 1996, p80

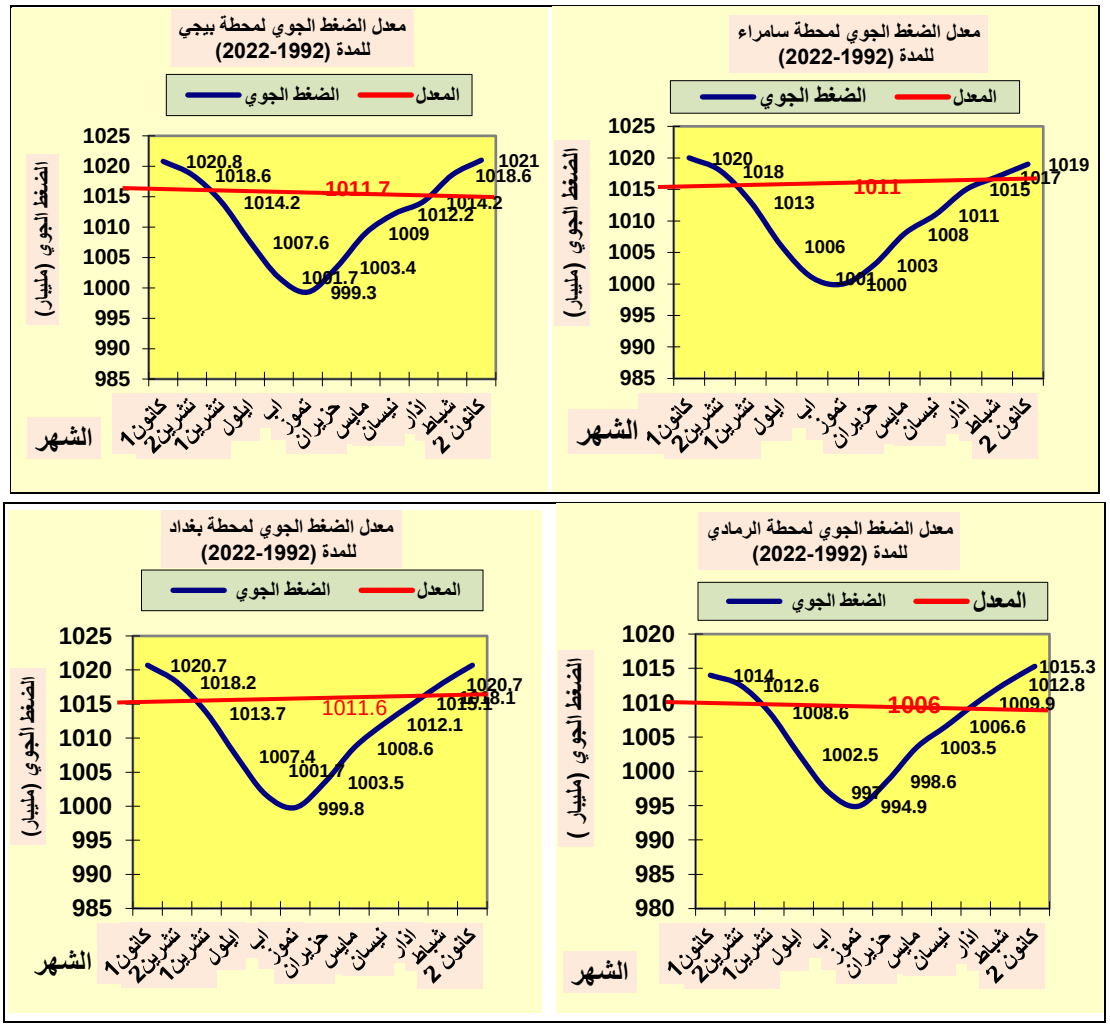
[24]ياسر احمد السيد , الطقس والمناخ بين الميترولوجيا والجغرافية ، ط1، مكتبة بيان المعرفة، الاسكندرية , مصر، 2011، ص95.

[25]شاكر خصباك ، العراق الشمالي , مصدر سابق ، ص46.

الخريف	تشرين الاول	1014.2	1013	1008.6	1013.7
	تشرين الثاني	1018.6	1018	1012.9	1018.2
المعدل السنوي		1011.7	1011	1006.4	1011,6

جدول (3)المعدلات الشهرية والسنوية للضغط الجوي (مليبار) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1992–2022)

المصدر: وزارة النقل ,البيانات الهيئا العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية في بغداد / قسم المناخ ، بيانات غير منشور, للمدة (1992–2022)



شكل (1)المعدلات الشهرية للضغط الجوي (مليبار) في محطات منطقة الدراسة للمدة(1992–2022)

المصدر : بالاعتماد على جدول (3).

2–سرعة الرياح Windspeed :–

تتباين سرعة الرياح خلال اليوم الواحد حيث تزداد سرعتها في فترة الظهيرة بسبب تسخين سطح الأرض ونشاط تيارات الحمل لا تتأثر بخشونة السطح ا [26]، اما في فترة الليل بسبب الإشعاع الأرضي فيصبح الهواء الملامس لسطح الأرض أكثر برودة وكثافة من الهواء الذي في الأعلى فتقل سرعتها، كما تزداد سرعتها في اشهر الصيف وتقل في الشتاء بسبب ارتفاع معدلات الضغط الجويالتي تبلغ ذروتها خلال شهر (كانون الثاني) لسيطرة المرتفعات الجوية عليها [27]", من تحليل الجدول (4) والشكل (2) أن "المعدلات الشهرية لسرعة الرياح لا تهب على وتيرة واحدة، إذ انها تتباين مكانياً بين وزمانياً من شهر لآخر في كل محطة من المحطة منطقة الدراسة ,و تقل سرع الرياح في أشهر فصل الشتاء (كانون الأول وكانون الثاني وشباط) وسجل أعلى معدل في محطة (بغداد) بلغ (2,5) و(2,6) و(2,6) م/ثا على التوالي, إذ سجل أدنى معدل في محطة (بيجي) بلغ (1,1) و(1,1) و(1,4) م/ثا على التوالي، مع قدوم فصل الصيف تزداد سرع الرياح في أشهر (حزيران وتموز واب) إذ سجل أعلى معدل في محطة (بغداد) بلغ (3,9) و(4,1)و(3,4) م/ثا على التوالي،بسبب ارتفاع في درجات الحرارة وقلة الرطوبة ، وسجل أدنى معدل في محطة (بيجي) بلغ (2,6)و(2,7)و(2,1) م/ثاعلى التوالي، تتباين سرع الرياح السنوية في محطات منطقة الدراسة، لا يعد المعدل السنوي لسرعة الرياح مؤشراً حقيقياً على سرعة الرياح، ويعزى ذلك إلى ان الرياح تعد عنصراً مناخياً متغيراً وغالباً ما تكون تغيراته سريعة بتغير الضوابط المؤثرة فيه , و سجل أعلى معدل لسرع الرياح في محطة (بغداد) بلغ (3,1) م/ثا، وسجا أدنى معدل محطة (بيجي) بلغ (1,7) م/ثا", يبين امكانية سرع الرياح التي على اساسها يتم تحديد مكان اقامت المحطات لطاقة الرياح بالاعتماد على حساب القوة المتولدة من سرع الرياح في منطقة الدراسة .

الفصول	الاشهر/ المحطات	بيجي	الرمادي	سامراء	بغداد
الشتاء	كانون الاول	1.1	1.8	1.8	2.5
	كانون الثاني	1.1	2.0	2.0	2.6
	شباط	1.4	2.4	2.1	2.9
الربيع	اذار	1.7	2.6	2.6	3.3
	نيسان	2.2	2.5	2.7	3.2
	مايس	2.0	2.6	2.8	3.3
الصيف	حزيران	2.6	2.8	3.3	3.9
	تموز	2.7	2.9	3.0	4.1
	اب	2.1	2.4	3.2	3.4

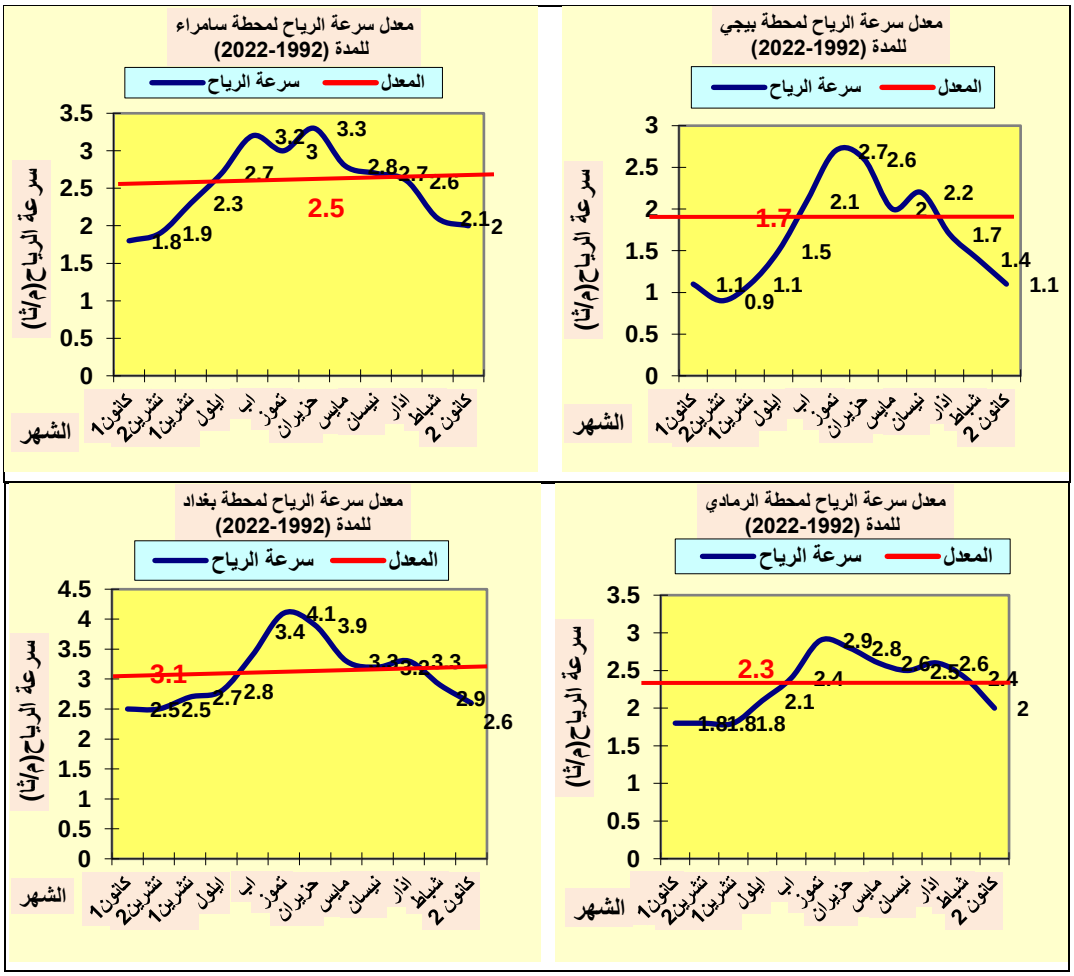
[26]Amorim,J,H, Rodrigues,V.,Tavares,R,Valente,&Borrego ,C. 2013. cfd modelling of the aerodynamic effect of trees on urban air pollution dispersion. Science of The Total Environment, 464.

[27]"سوسن كمال احمد، تحليل الخصائص المناخية للمنطقة الشمالية من العراق خلال السنوات (1981–2010)، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، 2014، ص114.

الخريف	ايلول	1.5	2.1	2.7	2.8
	تشرين الأول	1.1	1.8	2.3	2.7
	تشرين الثاني	0.9	1.8	1.9	2.5
المعدل السنوي		**1.7**	**2.3**	**2.4**	**3,1**

جدول (4)المعدلات الشهرية والسنوية لسرع الرياح (م/ثا) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1992–2022)

المصدر: وزارة النقل ,البيانات الهيئا العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية في بغداد / قسم المناخ ، بيانات غير منشور, للمدة (1992–2022)



شكل (2)المعدلات الشهرية لسرع الرياح (م /ثا) في محطات منطقةالدراسة للمدة(1992–2022)

المصدر : بالاعتماد على جدول(4)

4- **اتجاهات سرع الرياح Wind Direction**:- "

تختلف هبوب الرياح في اتجاهات مختلفه , وعند ما تهب الرياح تسمى باسم الجهة التي تهب منها الاتجاهات الرياح [28]، وتمثل معدلات نسب هبوب الرياح بواسطة وردة الرياح (WindRose) وتتكون هذه في العادة من دائرة في الوسط يشير نصف قطرها الى نسبة السكون المئوية أو الى نسبة الهواء ال(3) خفيف السرعة أو الرياح السريعة التغير في اتجاهها[29]".

"وتحليل جدول (5) والشكل (3) يظهر أن اتجاهات الرياح تختلف من مكان الى اخرى تبعاً لاختلاف موقع وطبيعة منطقة الدراسة ، سجلت اتجاه الرياح (الشمالية) أعلى تكرار في محطة (الرمادي) بنسبة (10,7%)، و سجلت محطة (سامراء) أدنى تكرار بنسبة (4,5%)، وسجلت الرياح (الشمالية الشرقية) أعلى تكرار لاتجاه الرياح في محطة "(بغداد) بنسبة (9,6%) بينما محطة (سامراء) أدنى تكرار بنسبة (4,5%)، وسجلت الرياح (الشرقية) أعلى تكرار لاتجاه الرياح في محطة (بغداد) بنسبة (5,9%) ,"و سجل أدنى تكرار في محطة (بيجي) بنسبة (2%)، وسجلت الرياح (الجنوبية الشرقية) أعلى تكرار لاتجاه الرياح في محطة (بغداد) بنسبة (6,6%)، و سجلت محطة (سامراء) أدنى تكرار بنسبة (3%)، وسجلت الرياح (الجنوبية) أعلى تكرار لاتجاه الرياح في محطة (سامراء) بنسبة (4,2%)، بينما سجلت محطة (بيجي) أدنى تكرار بنسبة (2 %)، وسجلت الرياح (الجنوبية الغربية) أعلى تكرار لاتجاه الرياح في محطة (بغداد) بنسبة (4,2%)، وسجلت محطة (بيجي) أدنى تكرار بنسبة (1%)، وسجلت الرياح (الغربية) أعلى تكرار لاتجاه الرياح في محطة (بغداد) بنسبة (22,6%)، و سجلت محطة (رمادي) أدنى تكرار بنسبة (5,6%) ،وتصدرت الرياح (الشمالية الغربية) أعلى التكرارات في اتجاه الرياح خلال مدة الدراسة، إذ سجلت محطة (الرمادي) أعلى تكرار بنسبة (40,4%)، بينما سجلت محطة (بيجي)أدنى تكرار بنسبة (13%)".وان اتجاهات تساعد على تحديد اتجاهات اجهزت توليد الطاقة الرياح في محطات ة واستفادة منها في منطقة الدراسة.

الاتجاهات	تكرارات اتجاهات الرياح في المحطات			
	بيجي	سامراء	الرمادي	بغداد
الشمالية	5.0	4.5	10.7	9.6
الشمالية الشرقية	3.0	3.2	1.7	3.7
الشرقية	2.0	4.1	3.1	5.9
الجنوبية الشرقية	4.0	3.0	5.2	6.6
الجنوبية	2.0	4.2	3.4	3.6

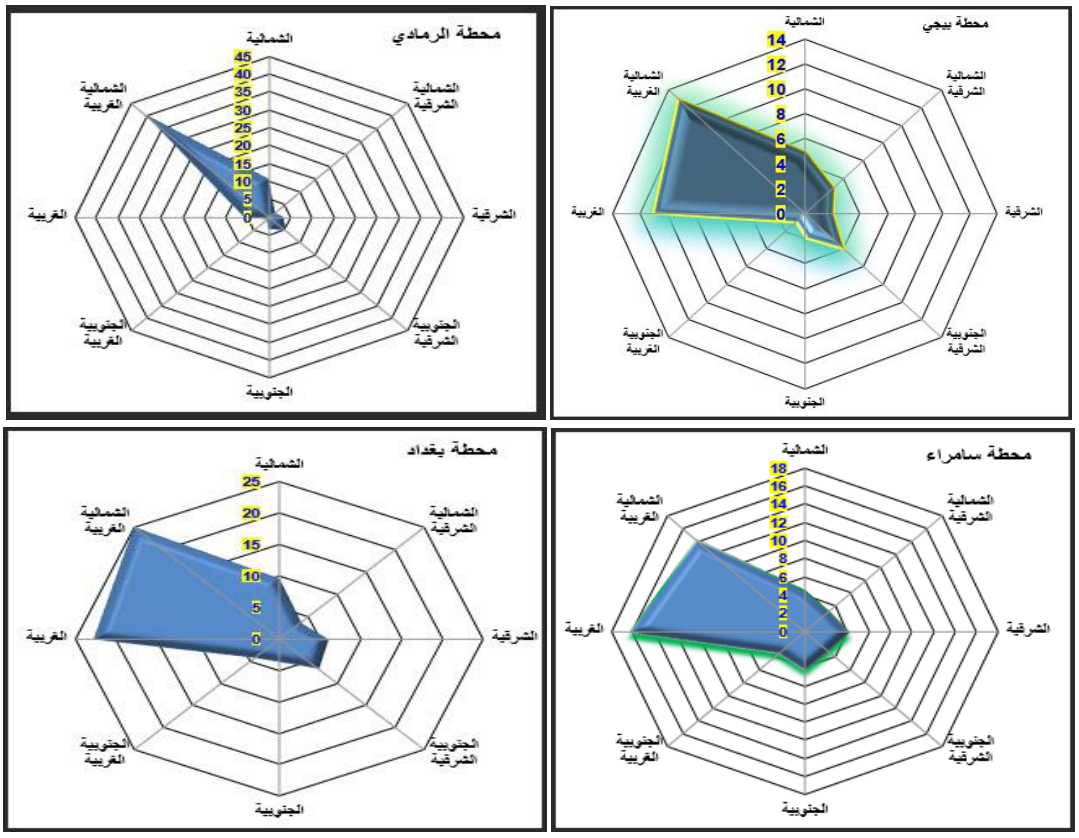
[28]" اسماعيل عباس هراط الفهداوي، تباين اتجاه ونوعية الرياح في العراق وامكانية استثمارها، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية التربية، الجامعة المستنصرية، 2006، ص103".

[29]" عبد الاله رزوفي ، ماجد السيد ولي، الطقس والمناخ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1986، ص68".

الجنوبية الغربية	1.0	3.3	0.8	4.2
الغربية	11.0	16.2	5.6	22.6
الشمالية الغربية	13.0	14.1	40.4	25.0
السكون	59.0	47.4	29.3	18.8
المجموع	%100	%100	%100	%100

جدول (5) النسب المئوية لتكرار اتجاهات سرع الرياح (م/ثا) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1992–2022)

المصدر: وزارة النقل ,البيانات الهيئا العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية في بغداد / قسم المناخ ، بيانات غير منشور, للمدة (1992–2022)



شكل (3) اتجاهات سرع الرياح (م/ثا) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1992–2022)

المصدر : بالاعتماد على جدول(5).

<u>تحليل قوة المتولدة من طاقة الرياح في محافظة صلاح الدين</u>

يتسم حساب القوة المتولدة من حركة الرياح تختلف زمانيا ومكانيا حسب فصول السنة و طبيعة منطقة الدراسة ,وان وصول الكتل الهوائية وتختلف من فصل لاخر, وان كلما زادت قوة احتكاك كلما وتؤدي الى ضعف دور قوة الانحراف في سرعة الرياح وكلما قلة زاد سرعة الرياح , وتبين ومن تحليل الجدول (5) و

الشكل (4) يبين سرع الرياح وما تولد قوة كثافة طاقة الرياح في منطقة الدراسة [30],تم احتساب من المعادلة لتالية [31] ،حيث ان :-

$$P = 1/2\ DV3$$

P = طاقة الرياح (واط)

D = كثافة الهواء (ويمكن اعتبارها قيمة (ثابتة = 1.29 كغم /م3)

V = سرعة الرياح (م/ثا)

ويبين الجدول (6) والشكل (4) بعد تطبيق المعادلة تبين سرع كثافة طاقة الرياح في المحطات منطقة الدراسة تبين مكانياً وزمانياً، تبعاً لسرع الرياح ، أما مكانياً فنجد قدرة طاقة الرياح تأخذ بالتزايد حالة عدم وجود العواعق طبيعية والبشرية ، كما انها تتباين بين محطة وأخرى ، وسجل في اشهر "فصل الخريف (ايلول وتشرين الاول وتشرين الثاني) أعلى معدلات في محطة (بغداد) بلغت (5,41) و(5,22) و(4,83) (واط/م2/ثا) على التوالي، وسجلت أدنى معدلات في محطة (بيجي) بلغت (2,90) و(2,12) و(1,74) (واط/م2/ثا) على التوالي, وسجلت في أشهر فصل الشتاء (كانون الاول وكانون الثاني وشباط)أعلى معدلات في محطة (بغداد) بلغت (4,83) و(5,03) و(5,61) (واط/م2/ثا) على التوالي ، وسجلت أدنى معدلات في محطة (بيجي) اذ بلغت (2,12) و(2,70) (واط/م2/ثا) على التوالي".

اما أشهر فصل الربيع (اذار ونيسان ومايس) فتتباين من شهر لاخر , إذ سجلت أعلى معدلات في محطة (بغداد) بلغت (6,38) و(7,98) و(6,38) (واط/م2/ثا)على التوالي، وسجلت أدنى معدلات في محطة (بيجي)" بلغت (3,28) و(4,25) و(3,87) واط /م 2/ ثا على التوالي" .

اما" أشهر فصل الصيف (حزيران وتموز واب) سجلت أعلى معدلات في محطة (بغداد) بلغت (7,54) و(7,93) و(6,57) (واط/م2/ثا)على التوالي ، وسجلت أدنى معدلات في محطة (بيجي) بلغت (5,03) و(5,22) و(4,06) (واط/م2/ثا) على التوالي" .وتبين ان سرع كثافة الطاقة الرياح يزداد فيها لوجود المساحات واسعة تساعد على انشاء المحطات في منطقة الدراسة .

الفصول	الاشهر/المحطات	بيجي	الرمادي	سامراء	بغداد
الشتاء	كانون الاول	2.12	3.48	3.48	4.83
	كانون الثاني	2.12	3.87	3.87	5.03
	شباط	2.70	4.64	4.06	5.61
الربيع	اذار	3.28	5.03	5.03	6.38
	نيسان	4.25	4.83	5.22	7.98
	مايس	3.87	5.03	5.41	6.38

[30] سلام هاتف احمد الجبوري , الطاقة المتجددة ، مصدر سابق ، ص71.

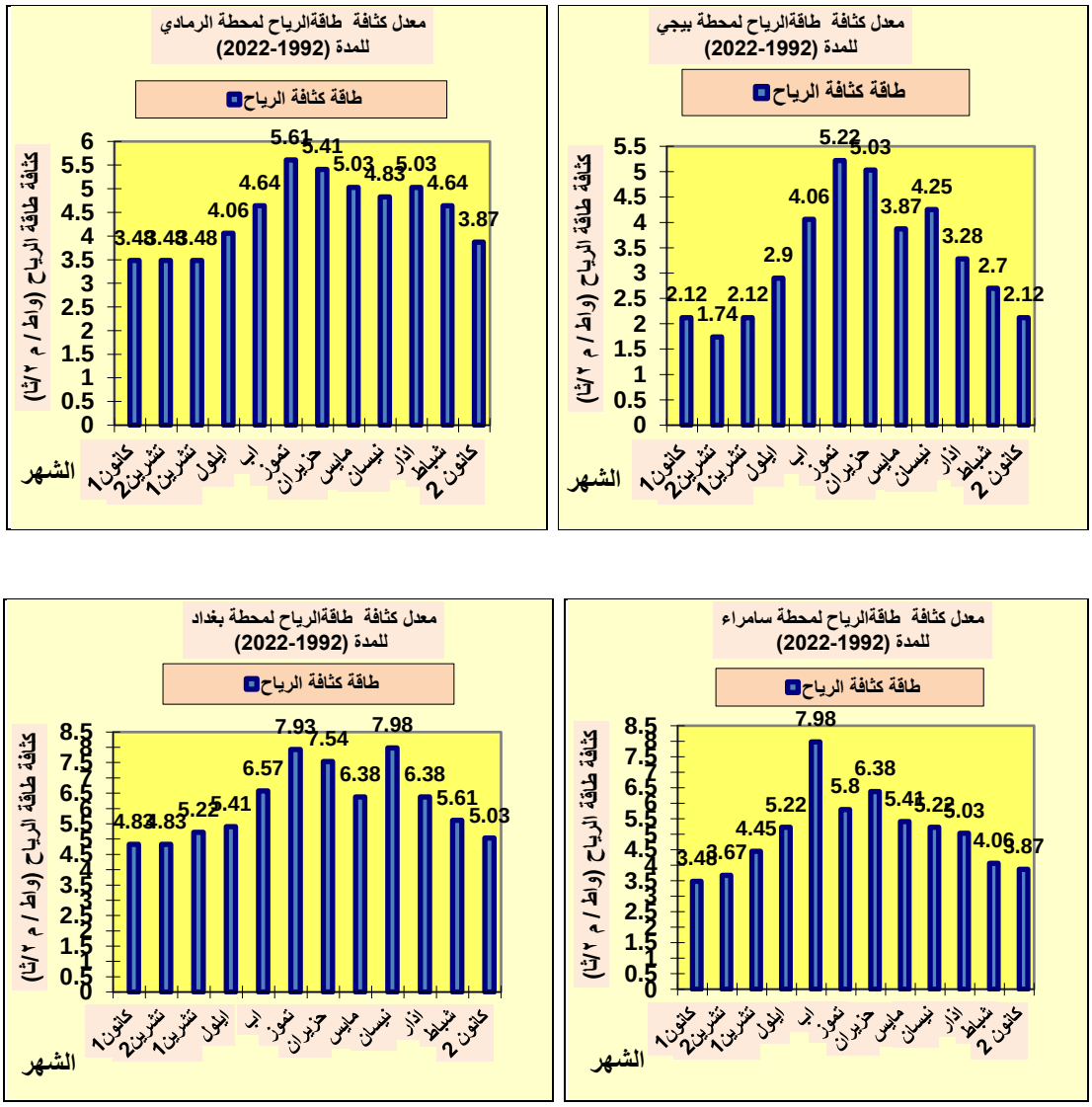
[31]عادل سعيد الراوي، قصي عبد المجيد السامرائي ،المناخ التطبيقي ،بغداد, مطبعة جامعة بغداد1990، ص292.

الصيف	حزيران	5.03	5.41	6.38	7.54
	تموز	5.22	5.61	5.80	7.93
	اب	4.06	4.64	7.98	6.57
الخريف	ايلول	2.90	4.06	5.22	5.41
	تشرين الأول	2.12	3.48	4.45	5.22
	تشرين الثاني	1.74	3.48	3.67	4.83
المعدل السنوي		3.28	4.45	4.64	5.99

جدول (6)المعدلات الشهرية والسنوية لسرع كثافة طاقة الرياح (واط/م2/ثا) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1992–2022) المصدر: بالاعتماد على جدول (2).

تباين قدرة توليد طاقة الرياح مكانياً وزمانياً بين فصول السنة،" تبعاً لقيم سرع وكثافة الرياح التي تتناسب عكسي مع درجات الحرارة وطردي مع أقيام الضغط الجوي ,اتضح من تحليل فصلي الربيع الصيف تميزا بأعلى سرع لكثافة توليد طاقة الرياح في منطقة الدراسة مقارنة في فصلي" الخريف والشتاء , وتميزت اقل سرع لكثافة توليد طاقة الرياح فيها ، وذلك بسبب ارتفاع قيم الكثافة طاقة الرياح في فصلي الصيف والربيع الى سيادة ظاهرة الحمل الحراري الذي يزداد نشاطات خلال هذين الفصلين بسبب تسخين اليابسة فضلا عن زيادة المنحدر الضغطي بسبب تعمق المنخفض الحراري الموسمي ، بينما يرجع سبب تناقص سرع الرياح في فصلي الخريف والشتاء الى قلة النشاط الحراري وتراجع المنخفض الموسمي وزيادة تأثير المرتفع السيبيري.

اما المعدلات السنوي لسرع كثافة توليد طاقة الرياح اتسمت بالتباين بين محطات منطقة الدراسة ، وسجلت اعلى معدل في محطة (بغداد) بلغت (5,99) (واط/م2/ثا) ، و أدنى معدل محطة (بيجي) إذ بلغت (3.28)(واط/م2/ثا), وان حساب كثافة الطاقة السنوية تسهم في معرفة وتحديد المناطق التي تتوافر فيها كميات من االطاقة توليد الطاقة الرياح , يبين الطاقة الريحية المتوافرة في منطقة الدراسة يمكن استغلالها بصورة تتلاءم مع ما هو متوافر فيها من كثافة طاقة الرياح تساعد على اقامة مزارع لإنتاج وتوليد طاقة الريحية استعمالها لمختلف مجالات الاقتصادية.



شكل (4)المعدلات الشهرية لسرع كثافة طاقة الرياح (واط/م2/ثا) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1992-2022)

المصدر : بالاعتماد على جدول (5).

الاستنتاجات :-

1- تبين من الدراسة وجود عدد من العوامل المؤثرة في سرع الرياح في محافظة صلاح الدين ، وبالتالي تتحدد كمية الطاقة متولد من الرياح.

2- دراسة التضاريس الارضية وانبساطها في محافظة مما يجعله يتمتع بوجود حركة لسرع رياح تساعد على امكانية تحديد مكان المحطات لطاقة الرياح بالاعتماد معدلات سرع كثافة طاقة الرياح في منطقة دراسة

3- زيادة تأثير الكتل الهوائية والمنخفضات الجوية والمرتفعات الجوية تودي الى تباين مع اتجاهات الرياح من حيث وسرعتها ونوعيتها.

4- ان اختلاف توزيع أنظمة الضغط الجوي الرئيسية حول منطقة الدراســـــة مكانيا" وزمانيا" أدى إلى تباين سرع الرياح واتجاهاتها التي تساعد في توليد طاقة الرياح في منطقة الدراسة

5- تتباين سرع الرياح بالتباين بين فصل واخر ، ويزداد سرع الرياح في فصل الصيف ، يقل سرع في فصل الشتاء، كما اتسمت امعدلات السنوية بالتفاوت في سرع الرياح في منطقة الدراسة ، وسجلت أعلى معدلات لسرع الرياح في محطة (بغداد) بلغت (3.1) م/ثا، وسجلت أدنى معدلات في محطة (بيجي) بلغت (1.7) م/ثا.

6- تتعرض منطقة الدراسة إلى هبوب رياح من جميع الاتجاهات وبنسب تكرار تتباين من اتجاه إلى أخر مكانيا" وزمانيا" وضمن المنطقة الواحدة ,الانه هناك زيادة واضحة لبعض الاتجاهات .وقد سجلت نسب تكرار عالية بين الاتجاهات .

7- القوة المتولدة من حركة الرياح تختلف زمانيا ومكانيا, تودي الى اختلاف كثافة طاقة الرياح , وتبين ان المحطات (بيجي والرمادي و سامراء وبغداد)وسجلت اعلى كمية طاقة محتملة في فصل الصيف كان من نصيب محطتي (سامراء و بغداد)، واقل كمية طاقة محتملة في فصل الشتاء كان من محطة (بيجي) , بسبب تزايد سرع الرياح في هذين الفصلين .

التوصيات

1- فتح المراكز البحثية في مجال الطاقة المتجددة منها توليد طاقة الرياح , وتبادل الخبرات والبيانات والمعلومات المؤثرة في عنصر الرياح .

2-إستغلال المساحات المتروكة وانشاء محطات توليد طاقة الرياح لإنتاج الطاقة الكهريحية بكميات مناسبة خاصةً في فصل الصيف ,وتكون الدعم الشبكة الوطنية خلال هذه الفصل .

3-تشجيع التعاون بين العاملين في الهيئة الانواء الجوية قسم المناخ مع الجامعات في العراق والجامعات العالمية واجراء التجارب الحقليةالتي تتطلبها طاقة الرياح.

4-في مجال استثمار في انشاء المحطات لطاقة الرياح والعمل على اعداد كوادر علمية متخصص في دراسة توليد طاقة و نقل الخبرة والتقنية اللازمة لاستغلال هذه الموارد وايجاد سبل التعاون العلمي مع دول العالم للاطلاع على تجاربهم بيان اهمية الطاقة المتجددة.

المصادر :-

1- احمد سعيد حديد وفاضل باقر الحسني وحازم توفيق , المناخ المحلي ,دار الطباعة والنشر الموصل ،1982،

2- اسماعيل عباس هراط الفهداوي، تباين اتجاه ونوعية الرياح في العراق وامكانية استثمارها، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية التربية، الجامعة المستنصرية، 2006".

3- البزازي , نوري خليل ، التربة و أثرها في التطور الزراعي في سهل العراق الرسوبي ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد الأول ،1962" 0

4- "البزازي ,نوري خليل ، ابراهيم عبد الجبار المشـــهداني ، الجغرافية الزراعية ، ط1 ، مطابع وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، بغداد ، 1980" 0

5- الجبوري ,سلام هاتف احمد , الطاقة المتجددة ، الطبعة الاولى , مكتب دلير, بغداد ،2017.

6- الحديثي ,عبد الفتاح حبيب رجب ، التغير الزراعي في محافظة صـــلاح الدين (1977-1992) ، أطروحة دكتوراه , كلية التربية(ابن رشد) ، جامعة بغداد,غير منشورة ،1980.

7- الحسني ,فاضل باقر ,احمد سعيد حديد ، واخرون، المناخ المحلي ، مطبعة جامعة بغداد، بغداد ، 1982.

8- الخلف ,جاسم محمد ، جغرافية العراق الطبيعية ، والبشرية والاقتصادية ، ط2 ، دار المعرفة القاهرة ، 1965 .

9- "الراوي صباح محمود ، الطقس والمناخ، دار الجاحظ، بغداد، 1981".

10- الراوي,عادل سعيد وقصي عبد المجيد السامرائي،المناخ التطبيقي،بغداد,مطبعة جامعة بغداد,1990.

11- الراوي ,صباح محمود ، عدنان هزاع البياتي ، اسس علم المناخ ، الطبعة الأخيرة , دار ابن الاثير للطباعة والنشر ، الموصل ، 2011.

12- الســامرائي ,قصـــي عبد المجيد ، مبادئ الطقس والمناخ ، دار اليازوري العلمية للنشــر والتوزيع، عمان/ الاردن ، الطبعة العربية ، 2008.

13- الشواورة ,علي سالم ، جغرافية علم المناخ والطقس، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، 2012، ص92.

14- الفهداوي ,اسـماعيل عباس هراط ، تباين اتجاه ونوعية الرياح في العراق وامكانية اسـتثمارها، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية التربية، الجامعة المستنصرية، 2006، ص103".

15- الكناني ,مالك ناصر عبود ،" تكرار المنظومات الضـغطية واثرها في تباين خصـائص الرياح السطحية في العراق ،اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، جامعة بغداد، كلية التربية ابن رشد ، 2011".

16- "زنكنه , ليث محمود ، اثر العناصـر المناخية على التوزيع الجغرافي في النبات الطبيعي في العراق ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) جامعة بغداد ، كلية الآداب,2000".

17- "سالار علي خضر , مناخ العراق القديم والمعاصر, الطبعة الاولى , وزارة الثقافة ,بغداد، 2013، ص166 ".

18- ســـوســـن كمال احمد ، تحليل الخصـــائص المناخية للمنطقة الشـــمالية من العراق خلال الســـنوات (1981-2010)،اطروحة دكتوراه (غيرمنشورة) كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد،2014.

19- شاهر اغا ، علم المناخ ، منشورات جامعة دمشق ، كلية العلوم ، 2007.

20- صالح ,بشرى احمد جواد ،تأثير الغربيات العليا في المستوى الضغطي500 مليبار في تشكيل الجبهات الهوائية المؤثرة على مناخ العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد1،العدد57، 2009.

21- "عبد الاله رزوفي كربل و ماجد السيد ولي، الطقس والمناخ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، كلية الآداب، جامعة البصرة، 1986".

22- "غانم ,علي احمد ، مبادئ التنبؤات الجوية، ط1، دارالمسيرة للنشر والتوزيع ،عمان ،2012".

23- موسى ,علي حسن ، جغرافية المناخ ، منشورات جامعة دمشق، كلية الاداب ، 2005.

24- موسى ,"علي حسن ، موسوعة الطقس والمناخ،ط1،نور للطباعة والنشر والتوزيع ،دمشق ،2006".

25- وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء ، المجموعة الإحصائية السنوية لعام ،1990.

26- وزارة النقل , الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصـــد الزلزالي العراقية في بغداد / قســـم المناخ ، بيانات غير منشـــور للمدة(1992-2022).

27- ياســر احمد الســيد , الطقس والمناخ بين الميترولوجيا والجغرافية ، ط1، مكتبة بيان المعرفة، الاســكندرية , مصــر ، 2011، ص95.

28- Amorim,J,H, Rodrigues,V.,Tavares,R,Valente,&Borrego ,C. 2013. cfd modelling of the aerodynamic effect of trees on urban air pollution dispersion. Science of The Total Environment.

29- Council of Ministers ,Scientific Research center,Baghdad,1984 .

30-Barry R . G ., R . J . Chorley , Atmosphere: Weather andClimates , Richard cly , London , p80, 1996

31-Siraj Ahmed,Wind Energy,Printed ByPerfect lmpression,New Delhi, 2010.