اتجاه تغير قيم طاقة الرياح في العراق

الباحثة	الاستاذ الدكتور
غفران قاسم اسماعيل المعموري	عتاب يوسف كريم اللهيبي

اتجاه تغير قيم طاقة الرياح في العراق

الباحثة	الاستاذ الدكتور
غفران قاسم اسماعيل المعموري	عتاب يوسف كريم اللهيبي
hum915.qufran.qasim@uobabylon.edu.iq	Itab.alluhaibi@uokufa.edu.iq

جامعة الكوفة/ كلية التربية للبنات/ قسم الجغرافية

المستخلص: برزت الطاقة المتجددة كعامل رئيسي في مواجهة هذه التحديات، إذ تُقدم بديلاً أنظف وأكثر استدامة للوقود الأحفوري. وعلى عكس مصادر الطاقة التقليدية، تعتمد الطاقة المتجددة، بما في ذلك طاقة الرياح، على موارد متجددة طبيعياً تُنتج الحد الأدنى من انبعاثات الكربون. أذ تأتي أهمية مثل هذه الدراسة انسجاما مع التوجه العالمي للتقليل من الوقود الاحفوري لتغير المناخي، فضلاً عن السعي إلى الكشف الدقيق عن توليد الطاقة المتجددة أصبحا يترافقان مع طبيعة التغير المناخي، +وتهدف الدراسة إلى معرفة المعطيات الطبيعية المناخية لاسيما الرياحية ومدى قدرتها على توفير طاقة يمكن أن تسد العجز الحاصل في الطاقة الكهربائية، ولأجراء ذلك فقد عمدت الباحثة على مجموعه من المناهج تمثلت بالمنهج الوصفي والتحليلي, فضلاً عن الطرق والأساليب الإحصائية التي يمكن من خلالها الكشف عن المعطيات والعلاقات كافة تضمنتها الدراسة وما آلت إليها من نتائج.

الكلمات المفتاحية: التغير المناخي، طاقة الرياح، العراق

Trends in Wind Energy Value Change in Iraq

Research. Ghufran Qasim Ismail Al-Maamouri
Prof.dr. Itab Yousef Kareem Al-Luhaibi
University of Kufa / College of Education for Women / Department of Geography

Abstract: Renewable energy has emerged as a key factor in addressing these challenges, offering a cleaner and more sustainable alternative to fossil fuels. Unlike conventional energy sources, renewable energy, including wind energy, relies on naturally renewable resources and produces minimal carbon emissions. The importance of such a study lies

in line with the global trend toward reducing fossil fuels to mitigate climate change. This is in addition to the pursuit of accurate detection of renewable energy generation, which has become increasingly associated with the nature of climate change. The study aims to understand natural climatic data, particularly wind energy, and their ability to provide energy that can fill the existing electricity deficit. To do this, the researcher relied on a set of approaches, including descriptive and analytical approaches, as well as statistical methods and techniques, through which all the data and relationships included in the study and its resulting results can be revealed.

Keywords: Climate change, wind energy, Iraq.

المقدمة: يعد التغير المناخي ذا تأثير في كلٍّ من النظم البشرية والطبيعية، وقد يُؤدي إلى تغييراتٍ كبيرة في استخدام الموارد والإنتاج والنشاط الاقتصادي، واستجابةً لذلك فقد تُطوَّر وتُنفَّذ مبادراتٌ دوليةٌ وإقليميةٌ ووطنيةٌ ومحليةٌ للحدِّ من تركيز غازات الدفيئة في الغلاف الجوي للأرض والتخفيف من حدته، وقد دفع الاهتمام العالمي بالتنمية المستدامة وتغير المناخ صانعي سياسات الطاقة إلى التركيز على مصادر الطاقة المتجددة، إذ تُوفِّر هذه المصادر الطاقة دون انبعاثاتٍ لغازات الدفيئة، كما تُمثِّل موردًا وفيرًا متاحًا للمستقبل، ويؤثر تغير المناخ على السكان من خلال تغيير ظروف الحياة الأساسية، مثل توافر الغذاء.

اولاً: الدليل النظري للبحث

1. **مشكلة الدراسة: The Problem of Study**: يعد اختيار مشكلة البحث وتحديدها والإلمام بها، هي الخطوة الأولى من خطوات البحث العلمي، فتأتي على شكل سؤال رئيسي وتتمحور عليه عدة أسئلة ثانوية غير مجاب عنها وهي: (هل تتباين قيم طاقة الرياح في اجزاء منطقة الدراسة ، وما اتجاه تغيرها؟).
2. **فرضية الدراسة: Hypothesis of Study**: وتعرف فرضية الدراسة بأنها حل للمشكلة أولي غير مبرهن عليه، وتمثل **الفرضية** بما يأتي: تتباين قيم طاقة الرياح في اجزاء منطقة الدراسة، ويأخذ اتجاهاً متناقصاً في بعض المحطات ومتزايداً في اخرى.
3. **ثالثاً: حدود منطقة الدراسة : Boundaries of Study** : تتمثل منطقة الدراسة بالعراق الذي يقع فلكياً بين دائرتي عرض (َ29,5 – َ37,23ْ) شمالاً وخطي طول (َ38,45 – َ48,45ْ)

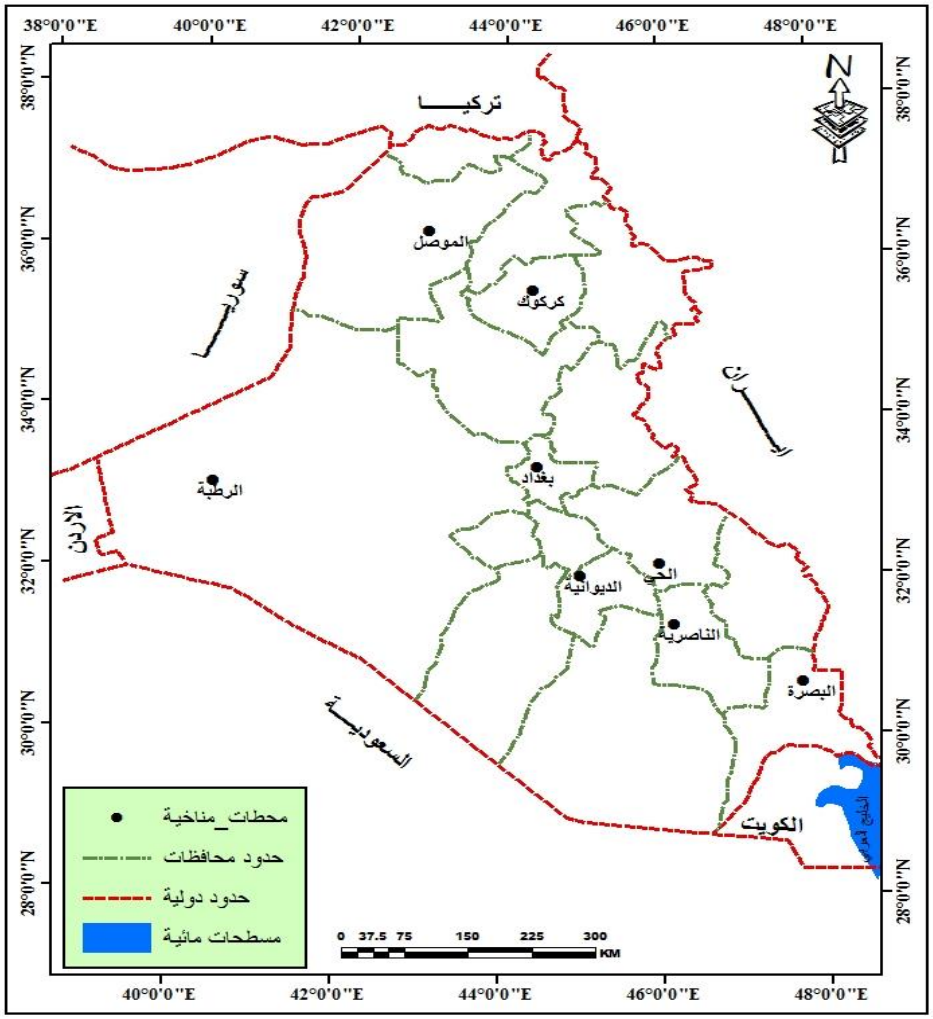
اتجاه تغير قيم طاقة الرياح في العراق

الباحثة **الاستاذ الدكتور**

غفران قاسم اسماعيل المعموري **عتاب يوسف كريم اللهيبي**

شرقاً، وهو بذلك يقع ضمن القسم الشمالي من المنطقة شبه المدارية الشمالية, وتبلغ مساحته (435052 كم), ويمتد من الشمال إلى الجنوب لمسافة (925) كم تقريباً ومن الشرق إلى الغرب لمسافة (950 كم). ويقع العراق جغرافيا في الجزء الجنوبي الغربي من قارة آسيا إذ يحده من الشمال تركيا ومن الشرق ايران والجنوب الشرقي الخليج العربي والكويت ومن الشمال الغربي سوريا ومن الغرب الأردن ومن الجنوب والجنوب الغربي السعودية. ومن ذلك تم أختيار ثمان محطات مناخية تغطي معظم مساحة العراق ضمن أقسامه المختلفة, الخريطة (1) .

الخريطة (1) محطات الرصد المعتمدة في الدراسة



المصدر : الباحث بالاعتماد على:

_ برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (Arc Gis 10.7.1)

_ أطلس مناخ العراق (1971-2000)، الجزء الأول، 2012، ص 5.

ثانياً : الرياح :

تعد الرياح من أهم العناصر الحيوية المناخية التي يتم قياسها يومياً في محطات الرصد الجوي, وتعرف بأنها حركة الهواء الأفقية الناتجة عن اختلاف في الضغط الجوي فيما بين منطقتين, فيتحرك الهواء من منطقة الضغط العالي الى مناطق الضغط الواطئ**(Horace, 1977, P.141).** حيث إن حركة الهواء الأفقية تعمل على تسوية الفروقات في درجات الحرارة والرطوبة والضغط الجوي فيما بين مكان وآخر, وأن كان ذلك لا يمكن أن يحدث بسبب استمرار التسخين المتفاوت رغم ذلك, فتعتبر الرياح المنظم للغلاف الجوي, وبسبب الرياح تحدث الظواهر الجوية كافة**(السلطان، 1986،**

الباحثة الاستاذ الدكتور
غفران قاسم اسماعيل المعموري عتاب يوسف كريم اللهيبي

ص107). ومن ثم تعد الرياح من أهم مصادر الطاقة المتجددة ذات الأهمية, نظراً لعدم تساوي مستويات الضغط فيما بين الجهات المختلفة, الأمر الذي يجعل الرياح دائمة الإنتاج للطاقة المتجددة في حال العمل على استثمارها في منطقة الدراسة, ويفضل وضع توربينات ريحيه لإنتاج الطاقة على مناطق عالية الأرتفاع, وذلك لكون سرعة الرياح تزداد شيئاً فشيئاً كلما ارتفعنا الى الأعلى. ومن العوامل المؤثرة في إنتاج الطاقة من الرياح في منطقة الدراسة هي:

_ سرعة الرياح :

تعرف سرعة الرياح بأنها المسافة التي تقطعها جزيئات الهواء المتحرك في وحدة من الزمن, وتعد واحدة من أهم الأحوال الجوية المؤثرة في النشاطات الاقتصادية(السياحة, الزراعة, الصناعة, وغيرها), فضلاً عن دورها في إنتاج الطاقة وإعطاء الخصائص المثالية لاستغلال وانتاج الطاقة الريحية **(الجيتاوي، 1981، ص34)**. وتختلف سرعة الرياح من شهر لآخر ومن فصل لآخر, وكذلك تختلف في اليوم الواحد, ومن خلال دراسة سرعة الرياح يمكن تحديد أي الفصول أو الأشهر الأفضل والأكثر توليداً للطاقة الكهروريحية. وتشير المعطيات الرقمية في الجدول (1) والشكل (1) الى اختلاف واضح في توزيع سرعة الرياح في جميع محطات الدراسة، وذلك لاختلاف التضاريس التي تعد عاملاً يعيق الرياح وبالتالي يقلل من سرعتها، ففي المناطق الجبلية تقل سرعة الرياح لارتفاع تضاريسها، أما في المناطق الوسطى والجنوبية تزداد سرعة الرياح فيها لانبساط أراضيها**(الجبوري، 2014، ص108)**. وبهذا فقد سجل ادنى معدل لسرعة الرياح في محطات الدراسة في محطة الموصل المناخية بنحو (1.3) م/ثا على الرغم من ارتفاع المحطة المناخية الا انها تكون محاطة بمرتفعات جبلية من جميع جهاتها الامر الذي يقلل من سرعة الرياح بشكل يجعلها اكثر سكوناً تليها بعد ذلك محطة كركوك بمعدل سنوي بلغ (1.6) م/ثا، في حين يليها بعد ذلك كل من محطتي الرطبة والديوانية المناخيتين بنحو (2.6، 2.8) م/ثا على التوالي، فيما سجل اقصى سرعة للرياح فيما بين محطات الدراسة في كل من محطات بغداد والبصرة والناصرية والحي وهذا انما يعود لانبساط السطح

الامر الذي جعلها مسرحاً للرياح وبأقصى سرعة ممكنه بمعدل (3.2، 3.7، 3.9، 4.1) م/ثا على التوالي.

وقد أختلف التغير السنوي الذي طرأ في محطات الدراسة خلال هذه المدة كما يبدو من الاشكال(1) والجدول(1) والخريطة(2) أن خطوط الاتجاه أغلبها تشير نحو التناقص في سرعة الرياح ماعدا محطة الموصل وكركوك والبصرة التي اتجهت نحو التزاي–د؛ إذ سجلت محطة كركوك اعلى معدل سنوي خلال هذه المدة بلغ (0.39)% بمعدل تغير بلغ خلال مدة الدراسة (19.76)%، تليها بعد ذلك الموصل بمعدل سنوي (0.25)% وبمعدل تغير خلال مدة الدراسة (12.55)%، في حين يليها محطة البصرة بمعدل تغير سنوي (0.15)% وبمعدل تغير خلال مدة الدراسة (7.42)%، وكما يتضح من خلال الجدول(5) إن محطات الرطبة وبغداد والحي والديوانية والناصرية تأخذ بالاتجاه نحو التناقص، تأخذ الرطبة باعلى معدل تغير سنوي بـ(2.08–)% وبمعدل تغير خلال مدة الدراسة بـ(97.80–)%، والديوانية بمعدل تغير سنوي بلغ (2.04–) وبلغ خلال مدة الدراسة (103.82–)، ويأتي بعد ذلك محطة الحي بمعدل تغير سنوي بلغ (0.89–)% وبتغير خلال مدة الدراسة (44.51–)% تليها محطة الناصرية بتغير سنوي بلغ معدله (0.79–) وخلال مدة الدراسة بنحو (39.36–)، ومحطة بغداد بمعدل تغير سنوي بلغ (0.10–) وبمعدل تغير خلال مدة الدراسة (5.05–)%.

وبهذا فأن معظم الدراسات التي تناولت التغير المناخي نوهت بصورة اكثر وضوحاً الى ان سرعة الرياح في جميع مناطق العالم اخذه في التناقص في ظاهرة تعرف باسم السكون فهي ظاهرة تحدث على نطاق مختلف حيث ينخفض متوسط سرعة الرياح العالمية القريبة من السطح، وتتباين في مقدار الانخفاض بين نطاق واخر فقد انخفض متوسط سرعة الرياح الأرضية بمقدار (0.5) كم/ساعة وفقاً للبيانات التي بدأت في الستينات ولغاية الان، فهذة الظاهرة تمت ملاحظتها في العقود الأخيرة وعلى الرغم من أن ذلك يعد تغيراً طفيفاً الا انه قد يكون جزءاً حيوياً مفقوداً من لغز تغير المناخ**(العزاوي، 2019، ص96)**.

ونستنتج مما سبق بأن سرعة الرياح سجلت تبايناً مكانياً على مستوى المحطات المناخية بصورة اكثر وضوحاً وهذا التباين انما يعود لمجموعة من العوامل المتحركة والثابتة المؤثرة في ذلك، الا ان سرعة الرياح في هذه المحطات هي ملائمة ويكون العمل على تخطيط مشاريع لاستثمارها في

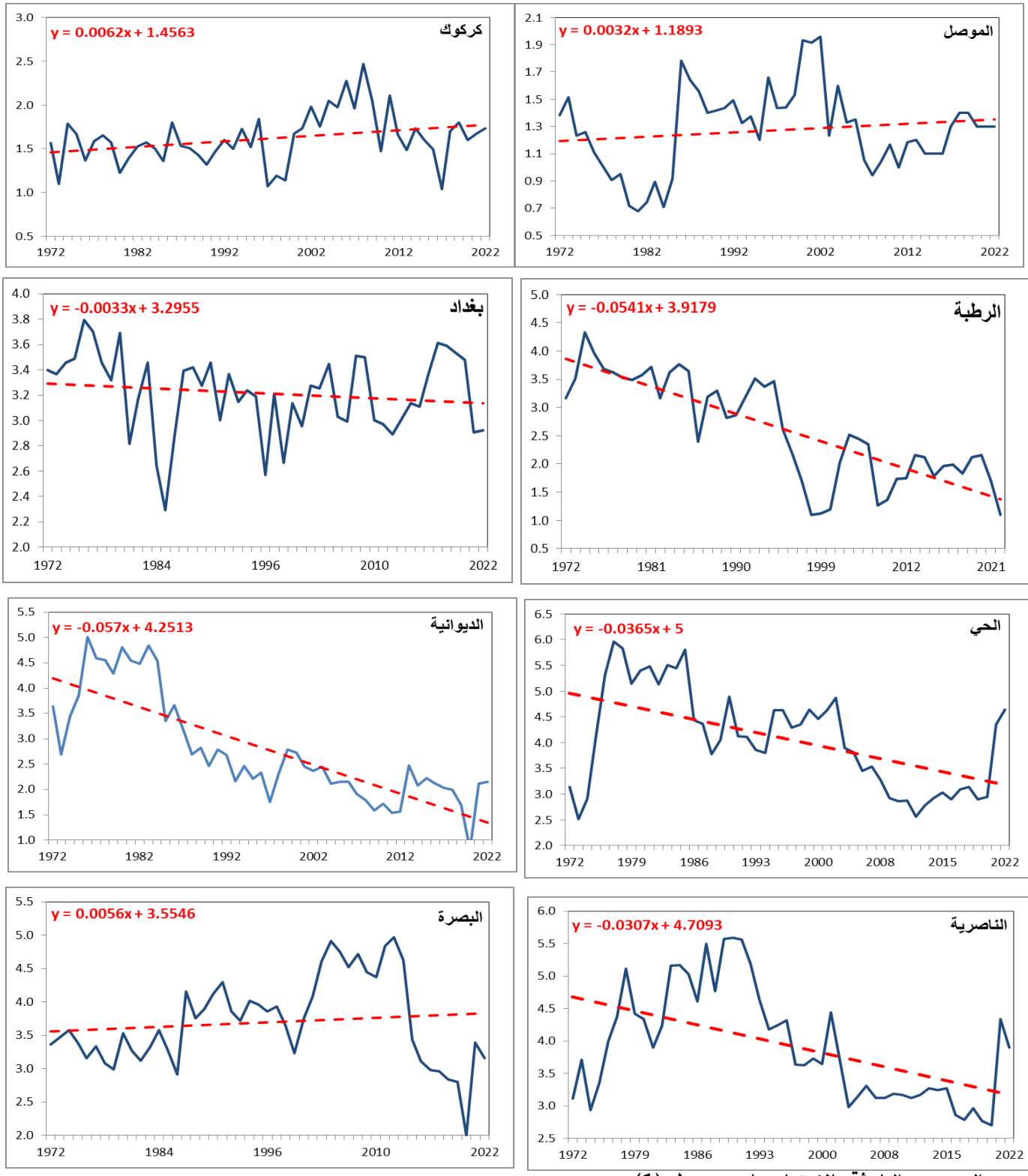
اتجاه تغير قيم طاقة الرياح في العراق

الباحثة **الاستاذ الدكتور**

غفران قاسم اسماعيل المعموري **عتاب يوسف كريم اللهيبي**

طاقة الرياح وانشاء مشاريع مزارع التوربينات الريحية في اجزاء منطقة الدراسة المختلفة، لغرض دفع عجلة التنمية للمناطق النائية عن شبكات الكهرباء والتي من الصعب إيصال خطوط الكهرباء اليها، لذلك ومن الضروري إيلاء الطاقة الرياحية والتخطيط الفعلي لانشاء مشاريع من هذا النوع من الطاقة الرياحية المتجددة. وفيما يتعلق باتجاه تغير سرعة الرياح فيتضح ان سرعة الرياح تشهد تناقصاً عما كانت عنه في العقود السابقة وهذا التناقص يكون في المحطات الوسطى والجنوبية بصورة واضحة في حين يكون التزايد في مقادير اتجاه التغير في المحطات الشمالية واضحاً وهذا ما يعني ان فرصة إقامة التوربينات الريحية تكون اكثر جدوى في الأقسام الشمالية من منطقة الدراسة للحصول على هذه الطاقة المتجددة.

الاشكال (1) الاتجاه العام لسرعة الرياح في محطات الدراسة للمدة (1972-2022)



المصدر : الباحثة بالاعتماد على : جدول (1)

اتجاه تغير قيم طاقة الرياح في العراق

الباحثة الاستاذ الدكتور

غفران قاسم اسماعيل المعموري عتاب يوسف كريم اللهيبي

جدول (1):

معاملات العلاقة الخطية لتحديد التغير في قيم معدلات سرعة الرياح (م/ثا) للمدة (1972-2022)

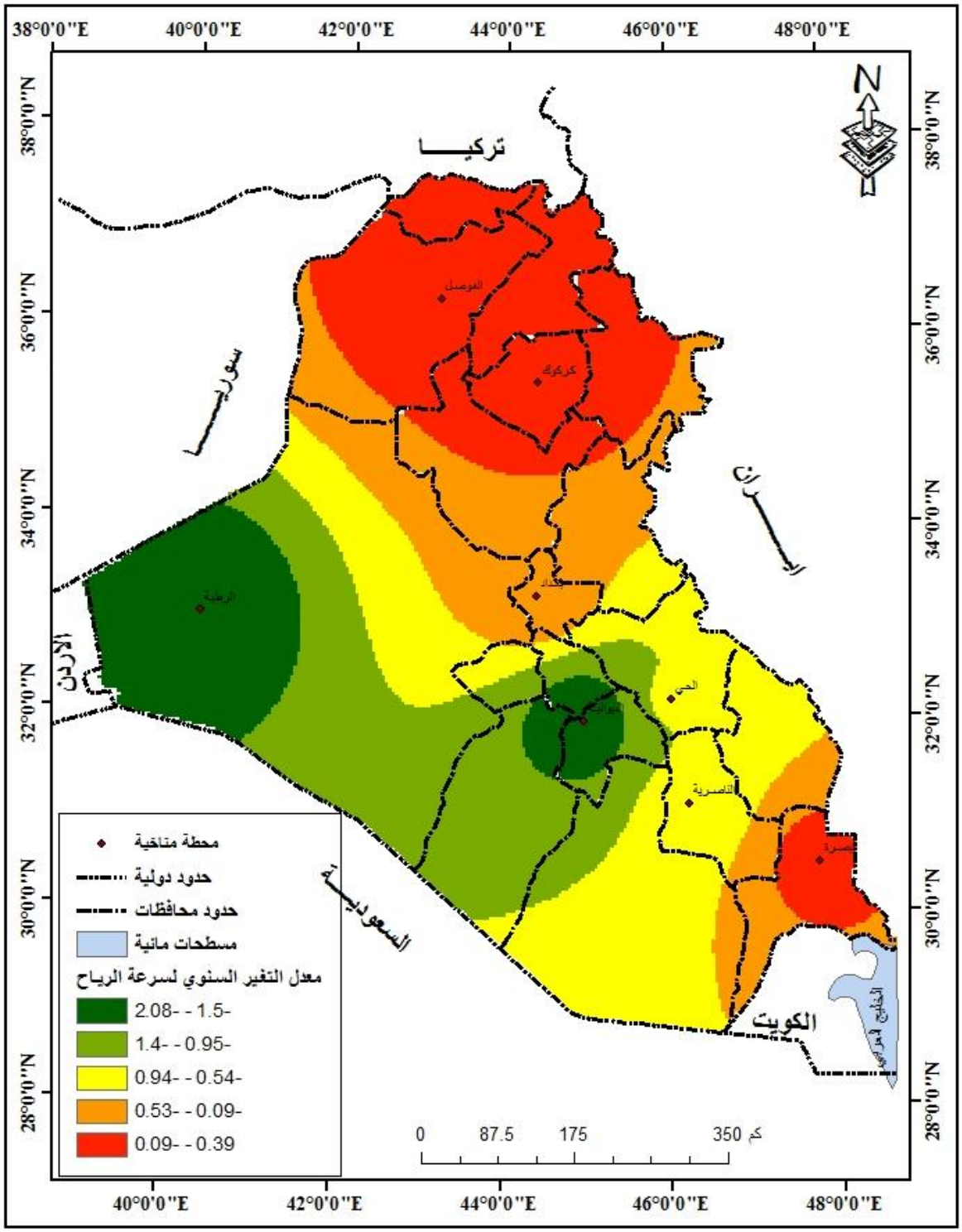
المحطة	المعدل العام لسرعة الرياح	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه (%)	معدل التغير خلال مدة الدراسة %	المعدل السنوي للتغير (C)
الموصل	1.3	51	1.1893	0.0032	1.3525	12.55	0.25
كركوك	1.6	51	1.4563	0.0062	1.7725	19.76	0.39
الرطبة	2.6	47	3.9179	-0.0541	1.3752	-97.80	-2.08
بغداد	3.2	49	3.2955	-0.0033	3.1338	-5.05	-0.10
الحي	4.1	50	5	-0.0365	3.175	-44.51	-0.89
الديوانية	2.8	51	4.2513	-0.057	1.3443	-103.82	-2.04
الناصرية	3.9	50	4.7093	-0.0307	3.1743	-39.36	-0.79
البصرة	3.7	49	3.5546	0.0056	3.829	7.42	0.15

المصدر : الباحثة بالاعتماد على :

1_ وزارة النقل ، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2023.

2_ معادلة التغير الخطية $C = \left(\frac{}{y}\right) * 100$

الخريطة (2) التغير في في قيم معدلات سرعة الرياح (م/ثا) للمدة (1972–2022)



المصدر: الباحثة بالاعتماد على الجدول (1) وباستعمال برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (ArcGIS10.8.1)

اتجاه تغير قيم طاقة الرياح في العراق

الباحثة **الاستاذ الدكتور**

غفران قاسم اسماعيل المعموري **عتاب يوسف كريم اللهيبي**

ثالثاً: كثافة طاقة الرياح:

من أهم ما يمكن التوجه إليه عند الرغبة في استثمار الرياح في الطاقة, هو اختيار الموقع المناسب لتوليد الطاقة الرياحية, فلابد التعرف إلى سرعة الرياح التي تتوافر في هذه المنطقة, أذ إن الزيادة الصغيرة في سرعة الرياح تنتج زيادة كبيرة في كمية الطاقة المتولدة عنها[1]. إذ يتبين من الجدول (2), والشكل(2) والخريطة(3), أن معدلات كثافة طاقة الرياح تشهد تبايناً في قدرة انتاج الطاقة الكهروريحية فيما بين أشهر السنة في محطات منطقة الدراسة بسبب تباين سرعة الرياح, اذ يلاحظ أن أعلى قدرة لطاقة الرياح سجلت في شهري (ايار, حزيران) إذ بلغت (4.43، 3.90) وبـ(6.09، 5.33) واط /م^2/سا لكل من محطتي الموصل وكركوك على التوالي, بينما سجل اقصى معدل طاقة ريحية في باقي محطات الدراسة خلال شهري حزيران وتموز بنحو (24.29، 32.65) و(44.33، 52.48) و(107.88، 121.51) و(48.41، 52.69)و(124.82، 126.08) و(93.15، 86.66) واط /م^2/سا لكل من محطات الرطبة وبغداد والحي والديوانية والناصرية والبصرة، ويعود هذا الارتفاع في قيم الكثافة الكهروريحية لسيادة ظاهرة الحمل الحراري الذي يزداد نشاطاً في هذين الشهرين بسبب تسخين اليابس, فضلاً عن زيادة المنحدر الضغطي بفعل تعمق المنخفض الحراري الموسمي[2]. وأخذت قدرة طاقة الرياح بالانخفاض التدريجي, إذ وصلت أدنى مقدار لها في أشهر فصل الشتاء والخريف, وهذا يعود إلى قلة سرعة الرياح, بفعل قلة النشاط الحراري وتراجع المنخفض الموسمي وزيادة تأثير المرتفع السيبيري[3]. في حين سجل ادنى مقداً لكثافة طاقة الرياح خلال شهر كانون الاول بنحو (1.01، 1.68، 9.54، 10.48، 28.32، 11.76، 18.89، 17.58) واط/م^2/سا لكل من محطات (الموصل وكركوك والرطبة وبغداد والحي والديوانية والناصرية والبصرة)على التوالي. فيما سجل ادنى معدل سنوي لكثافة طاقة الرياح في كل من محطتي الموصل وكركوك بـ(2.19، 3.60) واط/م^2/سا على التوالي وهذا انما يعود لعامل الارتفاع الامر الذي يؤدي بدوره الى قلة سرعة الرياح مؤدية بدورها الى قلة فرص نصب توربينات ريحية، بينما

سجل في باقي المحطات نحو (15.77، 22.00، 51.04، 19.93، 44.76، 35.60) واط/ م^2/سا لكل من محطات الرطبة وبغداد والحي والديوانية والناصرية والبصرة على التوالي.

ويتبين مما تقدم, أن سرعة الرياح المسجلة ضمن محطات الدراسة تكون مؤهلة نسبياً للاستثمار في الطاقة المتجددة لاسيما شهري حزيران وتموز, وتعمل سرعة الرياح بدورها على زيادة قيم كثافة طاقة الرياح التي تكون ذات قدرة على إدارة التوربينات الريحية التي يروم المختصون نصبها في إجزاء من منطقة الدراسة, وهذا جعل منطقة الدراسة تعاني عزلة في تخطيط استخدام واستثمار الطاقة الريحية.

_ اتجاه تغير معدلات كثافة طاقة الرياح في العراق (واط/ م2/سا) للمدة (1972–2022):

يتراوح معدل كثافة طاقة الرياح في محطات الدراسة بين(2.19) واط/ م2/سا في محطة الموصل كأدنى معدل ثم محطة الحي بمعدل (51.04 واط/ م2/سا) كأعلى معدل، في حين سجلت محطات كركوك والرطبة معدلاً(3.60، 15.77) واط/ م2/سا على التوالي، ومن ثم الديوانية وبغداد والناصرية (19.93، 22.00، 44.76) واط/ م2/سا على التوالي.

ويتضح من الأشكال (2) أن معدلات كثافة طاقة الرياح تتباين فيما بين متجهة للتناقص او التزايد، أذ أن التي تتجه نحو التناقص كل من بغداد والناصرية والحي والرطبة الديوانية بنسبة تغير سنوي بلغت (–20.03، –104.91 ، –128.16، –233.93، –273.73) على التوالي لتشكل نسب التغير خلال (–42.0، –14.2، –2.62، –5.20، –5.47) على التوالي

وتسجل محطات الدراسة نسباً للتغير الموجب في تزايد معدلات كثافة طاقة الرياح فقد بلغت نسبة التغير السنوي بشكل تصاعدي لنتائج تغير اتجاهات المحطات بواقع (51.53، 41.02، 12.33)% لمحطة كركوك والبصرة والموصل على التوالي، لتكون نسب التغير في معدلات كثافة طاقة الرياح خلال مدة الدراسة بنسب تصاعدية بلغت (1.03، 0.85، 0.25)% للمحطات ذاتها وعلى التوالي.

الباحثة
غفران قاسم اسماعيل المعموري

الاستاذ الدكتور
عتاب يوسف كريم اللهيبي

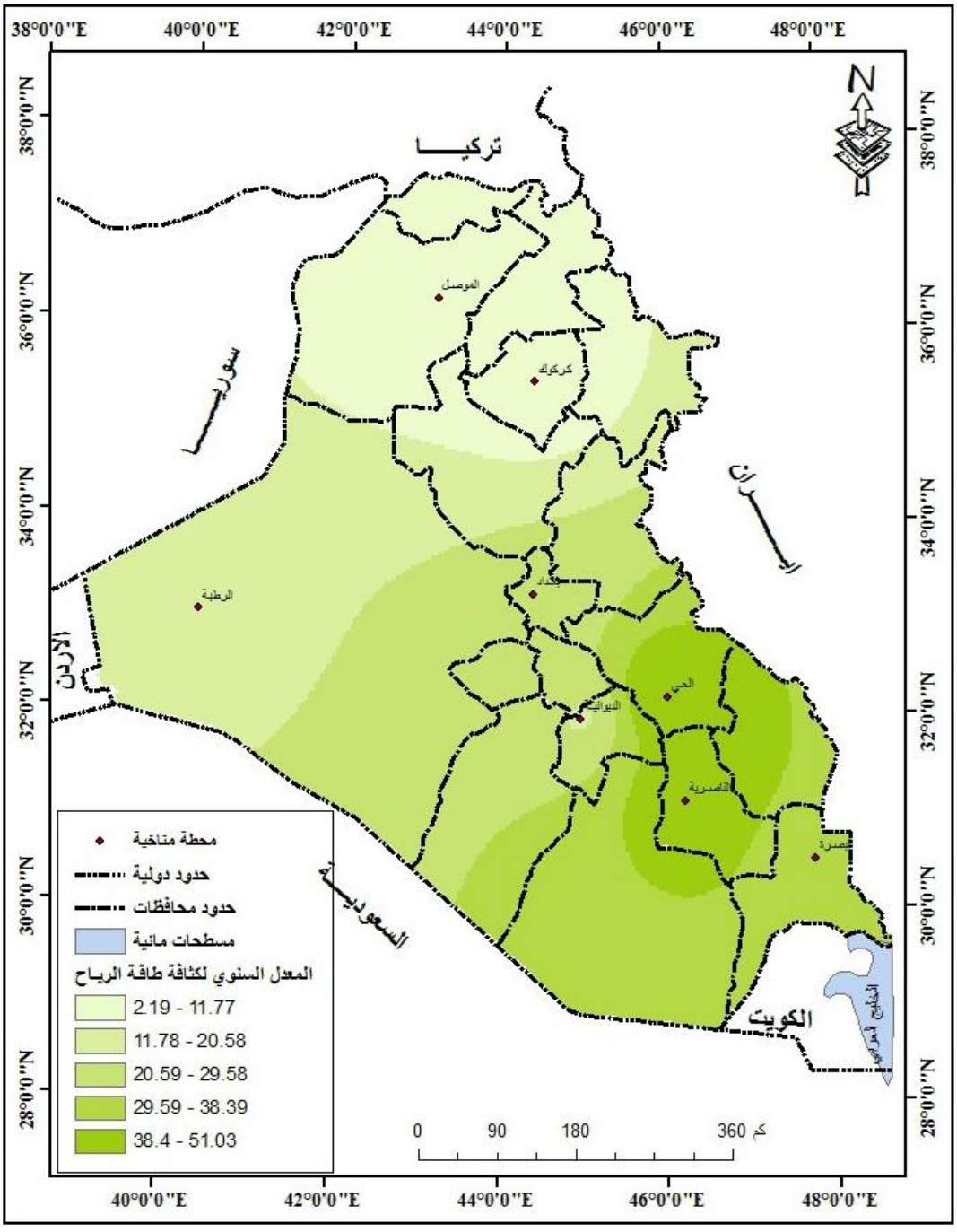
الجدول(2)

المعدلات الشهرية والسنوية لقيم كثافة طاقة الرياح (واط /م^2/سا) في في محطات الدراسة للمدة (1972_2022)

المحطة Station	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
الموصل	1.68	2.22	2.19	2.79	4.43	3.90	3.28	2.45	1.24	0.65	0.38	1.01	2.19
كركوك	2.14	3.92	4.09	5.02	6.09	5.33	4.82	3.86	2.28	2.37	1.55	1.68	3.60
الرطبة	11.99	23.97	24.86	28.02	20.52	24.29	32.65	19.36	7.63	8.04	7.21	9.54	15.77
بغداد	12.69	17.63	25.29	22.56	25.71	44.33	52.48	36.05	17.05	12.67	11.05	10.84	22.00
الحي	30.52	47.40	47.29	51.54	52.42	107.88	121.51	95.98	55.42	32.81	31.65	28.32	51.04
الديوانية	14.72	20.79	25.57	26.93	23.39	48.14	52.69	31.89	15.11	9.33	9.20	11.76	19.93
الناصرية	22.26	32.92	44.05	52.19	61.74	124.82	126.08	86.68	45.61	24.80	21.70	18.89	44.76
البصرة	23.55	30.99	37.44	38.72	41.25	93.15	86.66	57.79	31.93	17.33	19.19	17.58	35.60

المصدر : الباحثة بالأعتماد على جمهورية العراق, وزارة النقل, الهيئة العامة للأنواء والأرصاد الجوية, قسم المناخ, بيانات غير منشورة, 2018

الخريطة(3) المعدلات السنوية لقيم كثافة طاقة الرياح (واط /م^2/سا) في في محطات الدراسة للمدة (1972_2022)



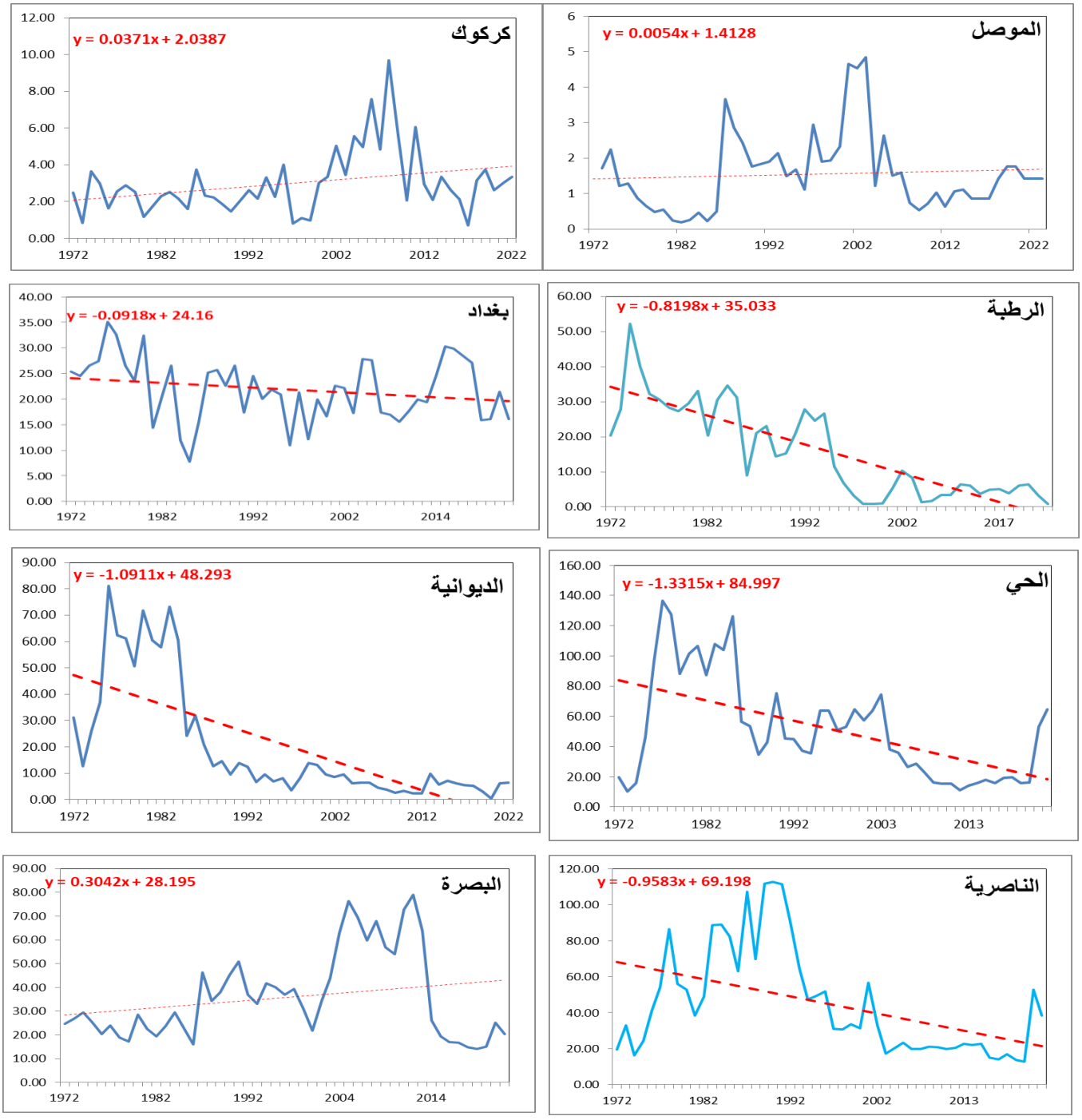
المصدر: الباحثة بالاعتماد على الجدول (2) وباستعمال برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (ArcGIS10.8.1)

اتجاه تغير قيم طاقة الرياح في العراق

الباحثة
غفران قاسم اسماعيل المعموري

الاستاذ الدكتور
عتاب يوسف كريم اللهيبي

الاشكال (2) الاتجاه العام قيم المعدلات كثافة طاقة الرياح للمدة (1972-2022)



المصدر : الباحثة بالاعتماد على : جدول (3)

جدول (3):

معاملات العلاقة الخطية لتحديد التغير في قيم معدلات كثافة طاقة الرياح للمدة (1972-2022)

المحطة	المعدل العام لكثافة طاقة الرياح	عدد السنوات	الحد الثابت (ai)	معامل الاتجاه (bi)	قيمة الاتجاه (%)	معدل التغير خلال مدة الدراسة %	المعدل السنوي للتغير (C)
الموصل	2.19	50	1.4128	0.0054	1.6828	12.33	0.25
كركوك	3.60	50	2.0387	0.0371	3.8937	51.53	1.03
الرطبة	15.77	45	35.033	-0.8198	-1.858	-233.93	-5.20
بغداد	22.00	48	24.16	-0.0918	19.7536	-20.03	-0.42
الحي	51.04	49	84.997	-1.335	19.582	-128.16	-2.62
الديوانية	19.93	50	48.293	-1.0911	-6.262	-273.73	-5.47
الناصرية	44.76	49	69.198	-0.9583	22.2413	-104.91	-2.14
البصرة	35.60	48	28.195	0.3042	42.7966	41.02	0.85

المصدر : الباحثة بالاعتماد على :

1_ وزارة النقل ، الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، 2023.

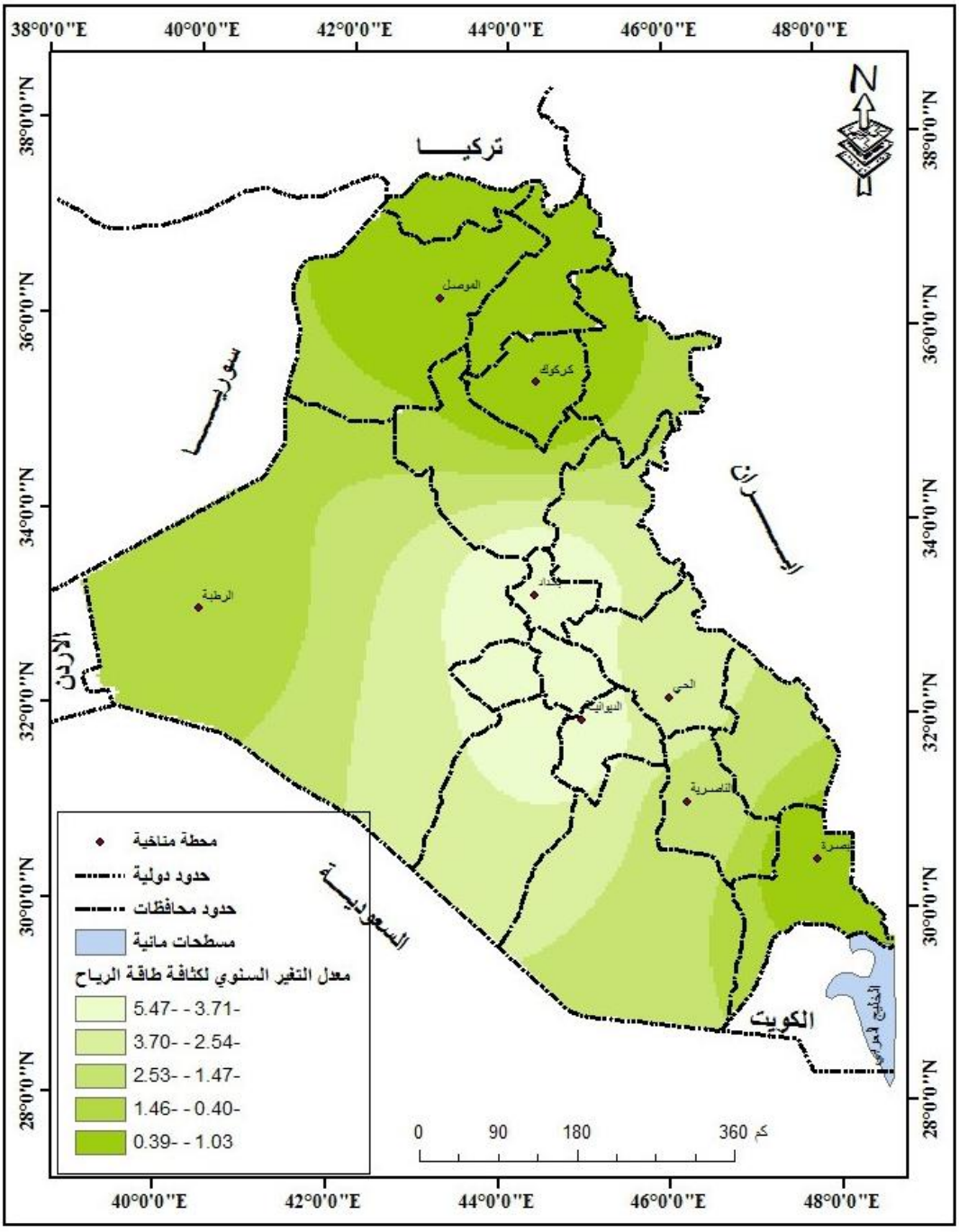
2_ معادلة التغير الخطية $C = \left(\frac{}{y}\right) * 100$

اتجاه تغير قيم طاقة الرياح في العراق

الباحثة **الاستاذ الدكتور**

غفران قاسم اسماعيل المعموري **عتاب يوسف كريم اللهيبي**

الخريطة (4) التغير في معدلات كثافة طاقة الرياح (واط /م^2/سا) للمدة (1972–2022)



المصدر: الباحثة بالاعتماد على الجدول (22) وباستعمال برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (ArcGIS10.8.1)

الاستنتاجات:

1_ أن سرعة الرياح سجلت تبايناً مكانياً على مستوى المحطات المناخية بصورة اكثر وضوحاً وهذا التباين انما يعود لمجموعة من العوامل المتحركة والثابتة المؤثرة في ذلك،

2_ ان سرعة الرياح في هذه المحطات هي ملائمة ويكون العمل على تخطيط مشاريع لاستثمارها في طاقة الرياح وانشاء مشاريع مزارع التوربينات الريحية في اجزاء منطقة الدراسة المختلفة.

التوصيات:

1_ توسيع البحث في مجال الطاقة المتجددة بإنشاء مراكز بحثية بالعراق للاستفادة من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح من قبل الحكومة.

2_ التعاون الوثيق مع الدول المتقدمة ذات الخبرة في استغلال الطاقة الشمسية والرياح، للاستفادة من أحدث التقنيات التي تمكن البلاد من تطوير الطاقة.

3_ يجب استثمار مصادر الطاقة المتجددة بالعراق لتوفير مصادر الطاقة غير المتجددة (النفط والغاز) بتخصيص جزء من الإيرادات المالية واستثمارها في شراء الألواح الشمسية والتوربينات الهوائية.

المصادر والمراجع:

1_ Horace. R. Byers. Genereral Meteorology .McGraw_Hill Book, 1977, p.141.

2_ عبد الغني جميل السلطان, الجو عناصره وتقلباته, دار الحرية للطباعة, بغداد, 1986, ص107.

3_ صالح جيتاوي وآخرون, مبادئ الأرصاد الجوية, 1981, ص34.

4_ زهراء حسن خضير الجبوري، الملائمة المناخية لزراعة محاصيل العلف في العراق, رسالة ماجستير, جامعة الكوفة, كلية التربية للبنات, 2014 ، 108 ص – 109 .

5_ عمار مجيد مطلك العزاوي، تحليل اثر التغيرات الفصلية في عناصر المناخ على شدة موجات الجفاف، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الإنسانية، جامعة تكريت، 2019، ص96.