

## إمكانية استغلال الإشعاع الشمسي وسرعة الرياح لإنتاج الطاقة الكهربائية في محافظة واسط

م.د. محمد حميد عباس الساعدي

كلية الآداب / جامعة واسط

### أولاً - المستخلص:

تتمتع محافظة واسط بموارد طبيعية وبشرية جيدة للغاية تؤهلها بان تكون أولى محافظات العراق في استثمارات الطاقة البديلة النظيفة، نظرا لوفرة الإشعاع الشمسي، وقوته، هذا من جهة، وارتفاع سرع الرياح وبخاصة في فصل الصيف، حيث يزيد الطلب على الطاقة الكهربائية، لذا فقد تميزت المحافظة عن بقية محافظات العراق بهذه الخاصية كونها جمعت بين الإشعاع الشمسي على مدار السنة، إذ تصل عدد ساعات السطوع إلى أكثر من ٣٥٠٠ ساعة في السنة وهي أعلى من دولة مصر، التي بلغت ٣٠٠٠ ساعة في السنة، إلا إن رخص الوقود الإحفوري الذي يستعمل في محطات توليد الطاقة التقليدية، قد دفع بتلك المشاريع إلى المستقبل البعيد، وذلك يتضح من الخطوات الخجولة والمتردة لوزارة الكهرباء العراقية، إذ تكاد لا تذكر بهذا الصدد قياسا بالعالم، إلا أن هذه النظرة باتت ضيقة ومحدودة وقد تصل إلى حد التلاشي، إذا ما احتسبت وفق المعايير الدولية التي أيقنت أن الربح على المدى البعيد محتوما في مشاريع الطاقة المتجددة، وأعلى بكثير قياسا بالطاقة التقليدية، التي تستنزف موارد هائلة من ميزانية الدولة والمحافظة، فضلا عن التلوث الكبير الذي تسببه بالبيئة العراقية التي تهالكت هي الأخرى.

**كلمات مفتاحية** – الطاقة المتجددة، المناخ التطبيقي، عنفات الرياح، الخلايا الشمسية، أبراج الطاقة الشمسية، الطاقة الفوتولطائية، الطاقة الكهروريحية.

### Abstract:

Wassit Governorate has a very good natural and human resources that qualify it to be the first of the provinces of Iraq in clean alternative energy investments because of the abundance and strength of solar radiation on the one hand and the high speed of the wind especially in the summer where the demand for electricity increases. From the rest of the provinces of Iraq by this property being a combination of solar radiation throughout the year, the number of hours of brightness to more than 3500 hours per year, higher than the State of Egypt, which amounted to 3000 hours per year, but the licenses of fossil fuels used in power plants Traditional energy, has driven these projects to the ground For the distant future, and this is clear from the shy and hesitant steps of the Iraqi Ministry of Electricity, which is negligible in this respect compared to the world, but this view is narrow and limited and may reach the extent of vanishing, if calculated according to international standards that realized that profit in the long term is inevitable Renewable energy projects, and much higher than conventional energy, which drains huge resources from the state budget and the province, as well as the huge pollution caused by the Iraqi environment, which is also lost.

**Key words** - renewable energy, applied climate, wind turbines, solar cells, solar power towers, photovoltaic power, and hydroelectric power.

## ثانياً – المقدمة:

تعد الطاقة البديلة هدفا مهما للدول المتقدمة والسائرة على طريق التقدم وكل دولة تسعى لتعدد مصادرها الطاقية لتحقيق أكبر قدر ممكن من الطاقة البديلة والنظيفة للحفاظ على مواردها الطبيعية والبشرية من خلال خفض تكاليف الإنتاج والاستغناء عن المصادر الملوثة للبيئة أو التبعية للدول النفطية وزيادة غطائها النباتية وثرواتها الحيوانية من جهة وزيادة فرص العمل بنسب كبيرة من خلال الأيدي العاملة في قطاعات الطاقة البديلة، لذا فإن إي موقع جغرافي يتمتع بخصائص تمكنه من استثمار احدي هذه المصادر النظيفة من الطاقة او مجموعة منها بكمية جيدة من الطاقة فمن الضروري استثماره فيها وتجنبيها الخسائر المترتبة على إنتاج الطاقة من المصادر التقليدية او الوقود الأحفوري، وهو ما يجب الأخذ به في محافظة واسط لذا تبلورت فكرة مشكلة البحث ومفادها:

### أ- المشكلة: في شقين:-

١- أتمتع محافظة واسط بسطوح وشدة شمسية يؤهلانها أن تكون منتجة للطاقة "الكهروضوئية" بصورة واسعة؟

٢- هل تعد سرعة الرياح في المحافظة منتجة للطاقة "الكهروريحية" ويمكن الاستفادة منها في جوانب مختلفة وعلى نطاق واسع؟

ب- الفرضية: وهي أيضا تتألف من شقين:-

١- تتمتع محافظة واسط بساعات سطوح وشدة شمسية يؤهلانها لإنتاج طاقة كهربائية نظيفة بكميات واسعة.

٢- تتمتع المحافظة بقوة رياح جيدة تؤهلها لتوليد الطاقة الكهروريحية على نطاق واسع.

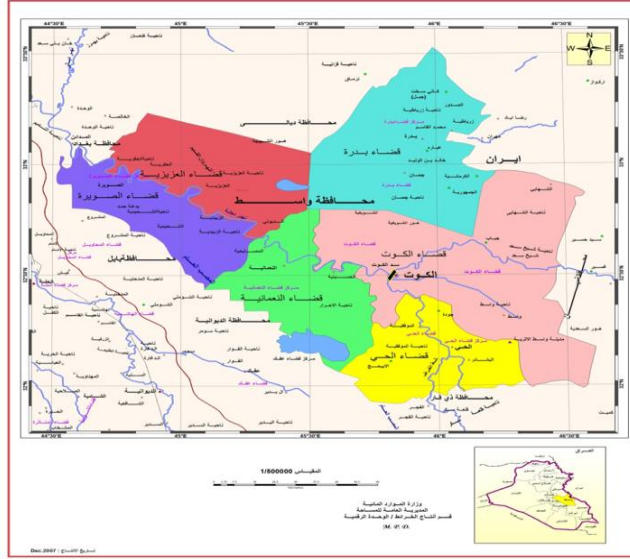
ج- الأهمية والهدف: تهدف الدراسة إلى تشجيع إنتاج الطاقة الكهربائية النظيفة في المحافظة التي تعد من المحافظات المنتجة للطاقة ولها إمكانيات مناخية جيدة جدا وإمكانات اقتصادية جيدة، قادرة على تقليل التلوث البيئي الناجم عن محطات التوليد التقليدية التي تعمل بالوقود الأحفوري وسد النقص الحاصل فيها عند أوقات الذروة. لذا فإن أهمية هذه الدراسة هي أهمية بيئية واقتصادية وإنسانية، وهي تعد خطوة نحو الأمام لاستثمار موارد الطبيعة النظيفة وكسر حاجز الرتابة والتقليدية في إنتاج الطاقة في البلد.

د- المنهجية: تأتي أهمية البحث من أن محافظة واسط لم يسبق تحديد أوقات الراحة او الضيق فيها، ونظرا لأهمية المحافظة من حيث مشاريع السياحة او الصناعة او النشاطات البشرية الأخرى فيها وعلاقتها بعوامل المناخ التي تعد سببا مهما في تطورها من خلال استغلال أوقات ومواسم الشعور بالراحة، واخذ الاحتياطات اللازم عندما تصبح الأجواء مزعجة، إذ ترتفع معدلات الحوادث والجريمة والخلافات في المجتمع، وتقل إنتاجية الفرد، الأمر الذي يعد هدفا للدراسة.

هـ طرائق البحث: اعتمد البحث على تحليل المعطيات المناخية في محطة الكوت المناخية وتبويبها وتسخيرها ضمن علاقات إحصائية للخروج بمعلومات ذات فائدة، كما اعتمدت الدراسة على واقع الطاقة في المحافظة ليتسنى المقارنة والقياس في عملية إيجاد الجدوى .

ثالثاً- حدود الدراسة: إن الحدود الزمنية للدراسة تنحصر في المدة بين عامي (1988-2016)م، أما الحدود المكانية، فان محافظة واسط تقع في الجزء الجنوبي الشرقي من المنطقة الوسطى للعراق بين دائرتي عرض (30° 33' 27" - 31°) شمالاً، وخطي طول (44° 1' - 46° 4') شرقاً. تحدها من الشمال العاصمة بغداد، ومن الشمال الشرقي محافظة ديالى، ومن الشرق جمهورية إيران الإسلامية، ومن الجنوب الشرقي محافظة ميسان، ومن الجنوب محافظة ذي قار، ومن الغرب تحدها محافظتي بابل، والديوانية، [١] وبهذا الموقع وبحسب

خارطة (١)  
موقع منطقة للدراسة من العراق



تصنيف كوبن يمكن أن تصنف المحافظة ضمن إقليم الصحاري الحارة، [٢] في الحزام الصحراوي للنصف الشمالي. [٣] الذي يتمتع بإشعاع شمسي كبير ورياح جيدة الخارطة (١).

**رابعاً- الطاقة المتجددة آفاقها:** بالرغم من أن العراق يقع ضمن واحدة من أغنى مناطق العالم بمصادر الطاقة المتجددة، إلا أن اعتماده على النفط كمصدر رئيسي للطاقة ، حال دون الاستفادة من المصادر الأخرى غير التقليدية، التي بدأت الكثير من الدول، سواء النفطية أو غيرها، في التوجه نحوها، إذ كانت مشروعاته "متواضعة" لاستغلال الطاقة الشمسية مثلا، فمنها مشروع إنارة الشوارع، الذي بدأ تنفيذه عام ٢٠٠٦، نتيجة الأوضاع الأمنية غير المستقرة، التي ألقت بصعوبات على تغذية إنارة شوارع بغداد بالطاقة الكهربائية، مما دفع وزارة الكهرباء للجوء إلى طاقة الشمس. ولا زالت مساعي وزارة الكهرباء متواضعة بالرغم من مساعيها لإدخال تقنيات الطاقة المتجددة في قطاع الكهرباء، ففي أواخر عام ٢٠١٠، استحدثت "مركز الطاقة المتجددة"، ووضع برنامج للأعوام ٢٠١٢ و ٢٠١٥، يتمحور بين الإنتاج والتوزيع، ويعتمد على إنشاء محطات، وإنتاج سخانات شمسية، وإنارة الطرق العامة. [٤] إلا أننا لم نشهد شيئا ملموسا حتى الساعة. من جهة أخرى نلاحظ أن دول الجوار الإقليمي والعالم العربي خطت خطوات مهمة بهذا الصدد، فعلى سبيل المثال مملكة المغرب العربي التي افتتحت في عام ٢٠١٣، محطة "نور ١" ، ملحق رقم (١)، للطاقة الشمسية في مدينة ورزازات ، الذي يتألف من خمسة مراحل في مشروع هو الأكبر من نوعه في العالم، إذ ينتج طاقة نظيفة تقدر بـ (580) ميكاواط، وللمشروع خاصية توليد الكهرباء مدة خمس ساعات بعد المغيب نظرا لامتلاكها مخزن للأملاح المنصهرة يمكنها من توليد الطاقة حتى بعد غروب الشمس. وعند طرح كل المحطات للتشغيل، ستكون مساحتها المشيدة ٣٠٠٠ هكتار، . وبحلول سنة ٢٠٢٠ سيصل توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية فيها إلى ٢٠٠٠ ميكاواط ، وسيكون بإمكان المحطة تزويد (1.3) مليون شخص بالطاقة، كما سيقطص سنويا ٨٠٠ ألف طن من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، بالمقارنة مع عملية إنتاج الكهرباء التقليدية. في خطوة من المغرب لتكون مثال عالمي يحتذى به في توليد الطاقة النظيفة إذ تسعى لسد ٤٩% من احتياجاتها من الطاقة عبر هذا المشروع [٥].

ولا تقل عنها الإمارات العربية المتحدة التي خطت جادة بهذا الاتجاه، حيث تبنى مدينة "مصدر" كمركزا عالمياً ناشئاً للطاقة المتجددة و التقنيات النظيفة وستكون خالية من ثاني أكسيد الكربون و خالية من النفايات و خالية من السيارات. و تتسع لنحو ٥٠٠٠ نسمة و ستغطي معظم حاجاتها من الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة حيث

ستبنى فيها محطة مركزية لإنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية مع خزانات تحتفظ بالطاقة عند غروب الشمس ، ، فمنذ عام ٢٠٠٨ عقدت "مصدر" اتفاقيات عدة مع شركات عالمية لتنفيذ طائفة واسعة من المشاريع في مجال الطاقة المتجددة بينها مشروع لبناء منشأة تنتج ألواحاً شمسية في إطار برنامج رُصد له ٢٢ مليار دولار، و اتفاقية مشاركة قيمتها ١.٢ مليار دولار لبناء محطة توليد تعمل بالخلايا الشمسية أو الفولتوطائية، فضلا عن عدد من المشاريع الأخرى، منها مشروع لخفض الانبعاث الغازية التي تسبب الاحتباس الحراري.[٦]

على صعيد آخر استغلت دولة مصر مقوماتها الطبيعية في إنتاج الطاقة من المصادر المتجددة، لاسيما في مجالات الطاقة الشمسية و طاقة الرياح، كونها تمتلك معدل سطوع شمسي عالي، إذ تسطع الشمس فيها ٣ آلاف ساعة سنوياً. كما تصل سرعة الرياح على سواحل البحر المتوسط المصرية، بداية من العريش و وصولاً إلى السلوم، إلى ٧ أمتار/الثانية. و تبلغ ٥.٥ أمتار/الثانية في هضبة شرق العوينات. و قد نُفذت عدداً من مشاريع الطاقة المتجددة لإنتاج الكهرباء من الشمس و الرياح برز فيها مؤخراً مشروع لتوليد الكهرباء من طاقة الرياح في منطقة الزعفرانة يغطي خمس حاجة البلاد من الكهرباء. وتتألف مزرعة العنفات الهوائية "زعفرانة" ، ملحق رقم (٢)، الذي يقع على البحر الأحمر، من ٧٠٠ عنفة (تورباين رياح) موزعة على ثمان مزارع منفردة. يدعم بنك الأعمار و التنمية الألماني أربعاً منها، تولد ما مجموعه ٥٥٠ ميكاواط من الطاقة الكهربائية. من جهة أخرى على مسافة تقل عن ٢٠٠ كيلومتر جنوباً، في خليج الزيت، تنشئ الآن أكبر مزرعة للعنفات الهوائية بنيت في إفريقيا في إطار مشروع للمعونة الدولية على الإطلاق. "إن القدرات المتوفرة في مصر لتوليد الكهرباء من طاقة الرياح هائلة. إذ أنها تستطيع توليد أكثر من ٢٠ ألف ميكاواط من طاقة الرياح وحدها. و بذلك سيكون في مقدورها ليس فقط تغطية حاجتها الذاتية و إنما أيضاً تصدير الكهرباء.[٧]

وحددت بعض الدول العربية أهدافاً إجمالية للطاقة المتجددة بحلول العام ٢٠٢٠، فالمغرب يطمح إلى تحقيق نسبة ٤٢% من الطاقة المتجددة المتنوعة الهوائية والشمسية والمائية، تليه مصر ٢٠% والأردن ١٠%. بينما حددت كل من تونس ٣٠%، والجزائر ٤٠% من الطاقة المتجددة في العام ٢٠٣٠. أما السعودية فتطمح إلى تحقيق نسبة ٤٤% من الطاقة المتجددة في العام ٢٠٣٢ وذلك حسب أرقام نشرتها إدارة الطاقة بأمانة المجلس الوزاري للكهرباء في الجامعة العربية. ويتوقع الأمين العام للهيئة العربية للطاقة المتجددة أن يصل حجم الاستثمارات في قطاع الطاقة المتجددة بالوطن العربي إلى ثلاثمائة مليار دولار أميركي بحلول عام ٢٠٣٠. لكن هذه الأهداف وإن تحققت جميعها، وهذا ليس مؤكداً، لا تبدو كافية لأن تبلغ الدول العربية النسبة العالمية للطاقة المولدة من المصادر المتجددة المنتظر تحقيقها لسنة ٢٠٢٠ والذي أعلنت عنه الوكالة الدولية للطاقة والتي ستكون في حدود ٢٦%. [٨]

ووقعت إيران أحدث صفقة في هذا المجال، حينما أبرمت (ساجا إنرجي) النرويجية اتفاقاً بقيمة ٢.٩ مليار دولار لبناء محطة كهرباء تعمل بالطاقة الشمسية، وبذلك تكون إيران وقعت اتفاقات مع ١٢٤ شركة، معظمها من أوروبا، لتوليد ٢٣٨٠ ميكاواط من الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة، لتضاف إلى الطاقة الحالية البالغة ٣٤٠ ميكاواط، وتتنوع المصادر المتجددة فيها؛ من مزارع الرياح، والطاقة الشمسية، والطاقة الكهرومائية، إلى الوقود الحيوي، و حرق المخلفات لتدفئة المنازل. وهي من بين الموقعين على «اتفاق باريس للمناخ» الذي تعهدت فيه ١٩٥ دولة بخفض انبعاث الكربون، وتطمح إيران إلى توليد ٥ كيكواط من الطاقة الكهربائية باستخدام مصادر الطاقة المتجددة بحلول ٢٠٢٢، ومن بين الشركات المشاركة، «كويركس» البريطانية التي ستساهم في بناء سادس أكبر محطة للطاقة الشمسية في العالم في وسط إيران، حيث ستستثمر ما يزيد عن نصف مليار يورو. وتخطط «غلوبال» لاستثمارات الطاقة المتجددة الهولندية لبناء محطات للطاقة الشمسية ومزارع للرياح قد تنتج ما يصل إلى ١.٧ كيكواط من الكهرباء.[٩]

أما عالمياً فترمي الولايات المتحدة الأميركية إلى خفض تكاليف الطاقة الشمسية إلى ٦ سنتات للكيلوواط الواحد فقط، وفي الوقت ذاته استخدام الطاقة الشمسية لتشكيل نسبة أكبر من إجمالي الطاقة المولدة في الولايات المتحدة الأمريكية لتصل إلى ١٤% في العام ٢٠٣٠، و٢٧% في العام ٢٠٥٠. إذ يمثل هذا انخفاضاً قدره ١٧ مليون طن متري من ثاني أكسيد الكربون في السنة، ومنفعة عالمية مادية سنوية قدرها ٧٠٠ مليون دولار، وانخفاضاً قدره ١٠ آلاف، و١٠٣٠٠، و١٢٠٠ طن متري من ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين والجسيمات في الجو على الترتيب، ما يحسن جيداً نوعية الهواء، ويعود بفائدة سنوية محلية تبلغ ٨٩٠ مليون دولار سنوياً، ويقلل من استهلاك المياه بقيمة ٧.٦ مليار جالون سنوياً. وتصل فوائد نوعية الهواء إلى كل شيء بدءاً من تقليل أيام المرض والتوقف عن العمل إلى انخفاض عدد نوبات الربو في الطفولة وتراجع عدد الوفيات من أمراض الدورة الدموية والجهاز التنفسي، وفي حال حققنا أهداف «سنشوت» فعلاً، فإن عوائد هذا المشروع ستكون كبيرة فعلاً. وسيصل التوفير التراكمي من عام ٢٠١٥ إلى عام ٢٠٥٠ إلى ١٠ بالمائة من الانبعاثات الناجمة عن قطاع الطاقة، ويساوي هذا ٢٥٩ مليار دولار من الفوائد المناخية العالمية. ويضاف إلى ذلك فوائد تراكمية بقيمة ١٦٧ مليار دولار من انخفاض انبعاثات الجسيمات الجوية وأكاسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكبريت، وسيؤدي هذا إلى تجنب أضرار بيئية وصحية مهمة. وبصورة عامة، فإن الانخفاض يصل إلى ٤٦ تريليون جالون من سحب الماء و٥ تريليون جالون من استهلاك المياه في قطاع الطاقة، وستصل عوائد انخفاض التلوث وتحسن المناخ إلى ما لا يقل عن ٤٠٠ مليار دولار خلال ٣٥ عاماً، استناداً على قيمة الدولار خلال عام ٢٠١٦. [١٠] فيما تسعى الصين إلى أن تكون أول دولة في العالم تبني محطة للطاقة الشمسية في الفضاء المفتوح. ولن تتأثر هذه المحطة بأي عوامل طبيعية كالمحطات على الأرض. وهي أكثر فعالية وصدافة للبيئة وأكثر استقراراً. فعلى عكس محطات الطاقة الشمسية وتوربينات الرياح الأرضية، لا يتأثر عمل محطة الطاقة الفضائية بالعوامل الطبيعية، وبالتالي فهي قادرة على تزويد الأرض بطاقة ضخمة. وعلى غرار روسيا والولايات المتحدة واليابان، التي تستثمر حالياً في تطوير هذا المجال، بدأت الصين خطوات عملية في إنشاء محطات توليد الطاقة الفضائية في عام ٢٠٠٨، وحققت نتائج هامة في مجال تكنولوجيا نقل الطاقة اللاسلكية. [١١]

وتأتي آيسلندا في مقدمة الدول المعتمدة على الطاقة المتجددة؛ حيث توفر ١٠٠% من احتياجاتها للكهرباء عبر توليدها بالمصادر المتجددة، وبالأخص الطاقة الحرارية الأرضية في تدفئة المنازل، والطاقة الكهرومائية لأغراض الإنارة وتوليد الكهرباء للاستخدامات الصناعية وما شابه. وتستغل السويد طبيعتها الجغرافية وتوفر المصادر المائية بكثرة في توليد الطاقة اعتماداً على الرياح وحركة الأمواج على شواطئها الممتدة، بالإضافة إلى الطاقة الكهرومائية المتولدة من إقامة السدود على الأنهار. وتبلغ نسبة استخدام الطاقة المتجددة في السويد إلى ما يقرب ٥٠% من إجمالي الطاقة المستهلكة في البلاد. وتأتي البرتغال في المرتبة التالية للبرتغال، وتوفر ما نسبته ٤٧% من الطاقة اللازمة في الدولة عبر وسائل الطاقة المتجددة. ففي عام ٢٠١١ استطاعت البرتغال توفير ما يقرب من ٢٠% من الكهرباء اللازمة فقط عبر استغلال طاقة الرياح، بالإضافة لنسب أقل متولدة عبر الكتلة الحيوية والطاقة الشمسية. فيما تعتمد في الكمية المتبقية على الطاقة الكهرومائية. أما الدانمارك فتعتمد على الطاقة المتجددة لتوفير ما يقرب من ٤٥% من احتياجاتها الكهربائية على مستوى الدولة، وتقسّم بشكل أساسي على ما ينتج عبر استغلال طاقة الرياح (حوالي ٣٠%) والكتلة الحيوية (١٥%). وتعتبر الدانمارك من أكثر الدول توليداً للطاقة باستخدام الرياح على مستوى العالم. وبالرغم من احتياج إسبانيا لاستيراد الطاقة من الدول المجاورة، إلا أنها توفر نسبة لا بأس بها من احتياجاتها عبر وسائل الطاقة المتجددة بنسبة تصل إلى ٣٠% من الاحتياج الكلي للطاقة، وتعتمد بشكل أساسي على طاقة الرياح، وقد أصبحت في عام ٢٠١٢ الدولة الأعلى عالمياً في إنتاج الطاقة باستخدام الرياح، تليها بنسب أقل الطاقة الشمسية والكتلة الحيوية. فيما تأتي ألمانيا في المرتبة الأولى عالمياً في توليد الكهرباء باستخدام الطاقة الشمسية، وتستغل هذه الوسيلة بالإضافة

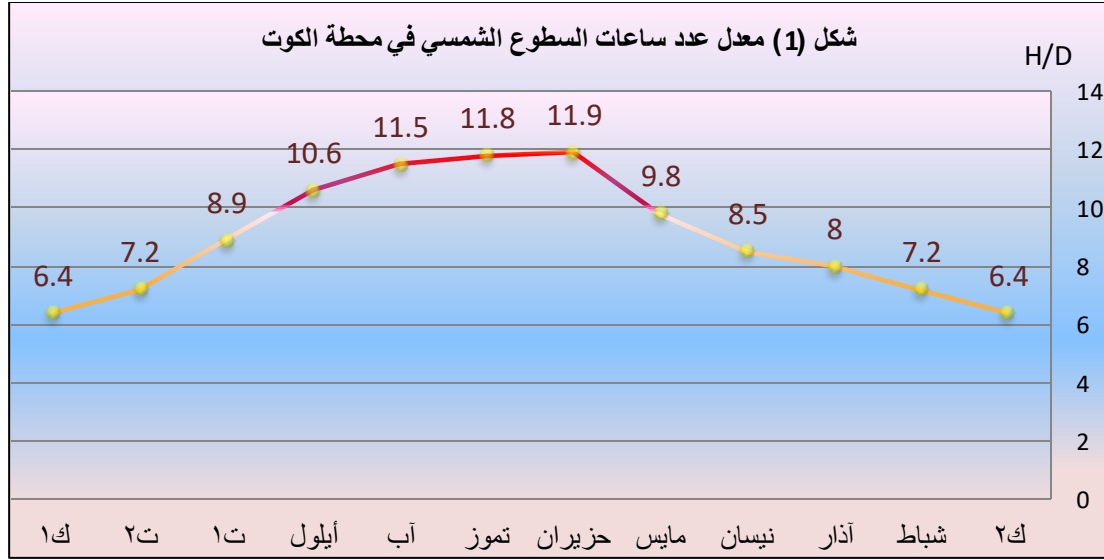
لطاقة الرياح والكتلة الحيوية في توليد ما يقرب من ٢٠% من الكهرباء اللازمة على مستوى البلاد، ويُذكر أن ألمانيا كانت قد أعلنت عن عزمها التخلي تمامًا عن محطات الطاقة النووية بحلول عام ٢٠٢٢، ومنذ ذلك الإعلان ازداد الاستثمار في مجال الطاقة المتجددة سعيًا للوصول إلى هذا الهدف، ويتوقع أن يزداد تدريجيًا ما تنتجه ألمانيا عبر الطاقة المتجددة خلال السنوات القادمة. [١٢]

**خامسًا- واقع الطاقة الكهربائية في محافظة واسط:** إن الحاجة الملحة لمحافظة واسط من الكهرباء تبلغ (٨٣٥) ميكاواط في أوقات الذروة خلال مواسم الطلب أي في اشهر الصيف اللاهية وكانون الثاني البارد، تزود بجزء منها قدره (٦٠٠) ميكاواط عن طريق محطة واسط الحرارية التي تعد من اكبر المحطات الكهربائية في العراق، تقع في ناحية الزبيدية وتبعد عن قضاء الكوت 80 كيلومتر وعن محافظة بغداد 120 كيلومتر من جهة الجنوب، وتنتج (٢٥٥٠) ميكاواط، يحول الباقي من طاقتها المنتجة إلى الشبكة الوطنية لتغذية المحافظات الأخرى، أنشئت في عام ٢٠١٢ وهي الآن تعمل بست وحدات دخلت آخر اثنتان منها للعمل والإنتاج في عام ٢٠١٥، ويمكن أن تعمل بوقود النفط الخام والأسود وزيت الغاز والغاز، وتستهلك كمية من الوقود (189) طن الساعة، أي ما يعادل (1607040) طن\سنة، هذه الكمية الهائلة من الوقود تكلف (565488000) دولار أميركي إذا ما اعتبرنا أن سعر برميل النفط الخام (٥٠) دولارا أميركيا كمعدل، بغض النظر عن أجور العمال والصيانة الدورية والقضايا الفنية الأخرى، فإن المبلغ سيصل إلى أكثر من ذلك بكثير قد يصل إلى الضعف، من جهة أخرى فإن كلفة إنشائها مليارين و أربعة ملايين دولار أميركي، وتستمد وقودها بشكل مستمر من حقل الأحدب النفطي في المحافظة، نفذت هذه المحطة من قبل شركة شنغهاي الصينية ويعود أصل التعاقد على بنائها إلى عام ١٩٩٨ ، وقامت الشركة بتنفيذ الأعمال التصميمية للمحطة في العام ٢٠٠١ إلى جانب بعض الأعمال المدنية، إلا أنها أوقفت التنفيذ بسبب الحرب في ٢٠٠٣، وتم فيما بعد تفعيل عقد إنشاء المحطة عام ٢٠٠٧، ليوضع حجر أساسها في الثالث من شهر تشرين الأول من عام ٢٠٠٩ بعد زيادة مبلغ العقد ليصل إلى ٩٧٠ مليون دولار للمرحلة الأولى فقط.

**سادسًا - المتطلبات المناخية لحساب الطاقة الفولتوطائية والكهروريحية:** يتم تحديد ملائمة الإشعاع الشمسي لتوليد الطاقة الكهربائية والحرارية في مكان ما من خلال دراسة عدد ساعات السطوع الشمسي، وشدة إشعاعها، وسرعة الرياح، في مكان ما، وأدناه مفصل لتلك العناصر المناخية في محافظة واسط.

#### أ- سطوع الإشعاع الشمسي وشدته:

تتمتع محافظة واسط بساعات سطوع جيدة تؤهلها لان تكون في مقدمة المحافظات العراقية، التي تمتاز بإنتاج الطاقة الكهربائية النظيفة، فذروة معدل عدد ساعات السطوع في فصوله جيدة جدا قياسا بدول العالم، إذ يبلغ معدل ساعات السطوع في المحافظة صيفا (١١,٧) ساعة\اليوم، فقد بلغ في (حزيران) أعلى معدل في عدد ساعات شروق الشمس (١١.٩) ساعة\يوم، و(١١.٨ و ١١.٥) ساعة\يوم في شهري (تموز، وآب) بالترتيب، ليتدرج في انخفاضه خريفًا ليصل إلى (٨,٩) ساعة\اليوم، إذ ان معدلات اشهره (أيلول، وتشرين الأول، وتشرين الثاني) (١٠.٦ ، ٨.٩ ، ٧.٢) ساعة\اليوم على التوالي، وتنخفض قيمته شتاءً لتعطي أدنى معدلاته الفصلية وهي (٦.٨) ساعة\اليوم، فكان معدل تلك الساعات في اشهره (كانون الأول، وكانون الثاني، وشباط) (٦.٤ ، ٦.٤ ، ٧.٢) ساعة\اليوم متتالية. ليعود بالارتفاع تدريجيا مرة ثانية في فصل الربيع بواقع (٨.٨) ساعة\اليوم، إذ بلغ معدل ساعات سطوع اشهره (آذار، ونيسان، ومايس) (٨ ، ٨.٥ ، ٩.٨) ساعة\اليوم . وهو ما يظهره الشكل البياني (1). فيما يصل الى (٣٢٥١) ساعة\سنة، وهي أعلى من مصر بـ(٢٥٠) ساعة.

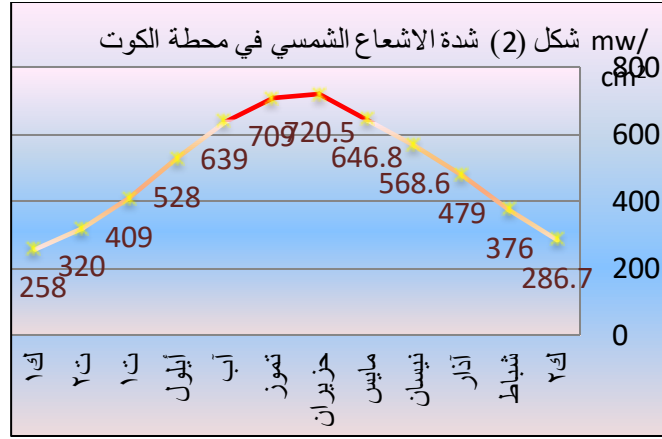


المصدر: الباحث بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأقواء الجوية، قسم الأرصاد الجوية، بيانات للمدة (١٩٨٦-٢٠١٦) غير منشورة.

أما كمية الإشعاع الشمسي الساقط على وحدة المساحة خلال مدة زمنية محددة والمسمى بـ(الشدة)، فالشكل (٢) يبين أن المحافظة تتلقى كمية جيد جدًا منه، وبخاصة خلال فصل الصيف، إذ يبلغ معدلها (٦٨٩.٥) ميكواطاسم<sup>٢</sup>، وهي قيمة عالية، فكانت الشدة في أشهره (حزيران، وتموز، وأب) هي (٧٢٠.٥ ، ٧٠٩ ، ٦٣٩) ميكواطاسم<sup>٢</sup> على الترتيب، يليها فصل الربيع بمعدل شدة (٥٦٥) ميكواطاسم<sup>٢</sup>، إذ تتدرج الشدة في أشهره (آذار، نيسان، مايس) صعودًا كلما قربت نحو الصيف فكانت قيمها (٤٧٩ ، ٥٦٨.٦ ، ٦٤٦.٨) ميكواطاسم<sup>٢</sup> على الترتيب، يليه فصل الخريف في شدة إشعاعه الشمسي إذ بلغ معدله (٤١٩) ميكواطاسم<sup>٢</sup> وهي في أشهره (أيلول، تشرين الأول، تشرين الثاني) تتدرج نزولًا كلما قرب فصل الشتاء فكانت (٣٢٠ ، ٤٠٩ ، ٥٢٨) ميكواطاسم<sup>٢</sup> على الترتيب، لتتخفف إلى أقل قيمة شتاء نظرًا لميلان زاوية سقوط الشمس فتبلغ (٣٠٧) ميكواطاسم<sup>٢</sup> وهي قيمة جيدة أيضًا، إذ تبدأ الشدة بالارتفاع التدريجي في أشهره (كانون الأول، كانون الثاني، شباط) وهي (٢٥٨ ، ٢٨٦.٧ ، ٣٧٦) ميكواطاسم<sup>٢</sup>. وتشير الخارطة (٢) إلى أن البلد والمحافظة يقعان ضمن نطاق عالي من الشدة الشمسية على مدار أيام السنة، وهي من المناطق الواعدة في استثمار الطاقة الشمسية.

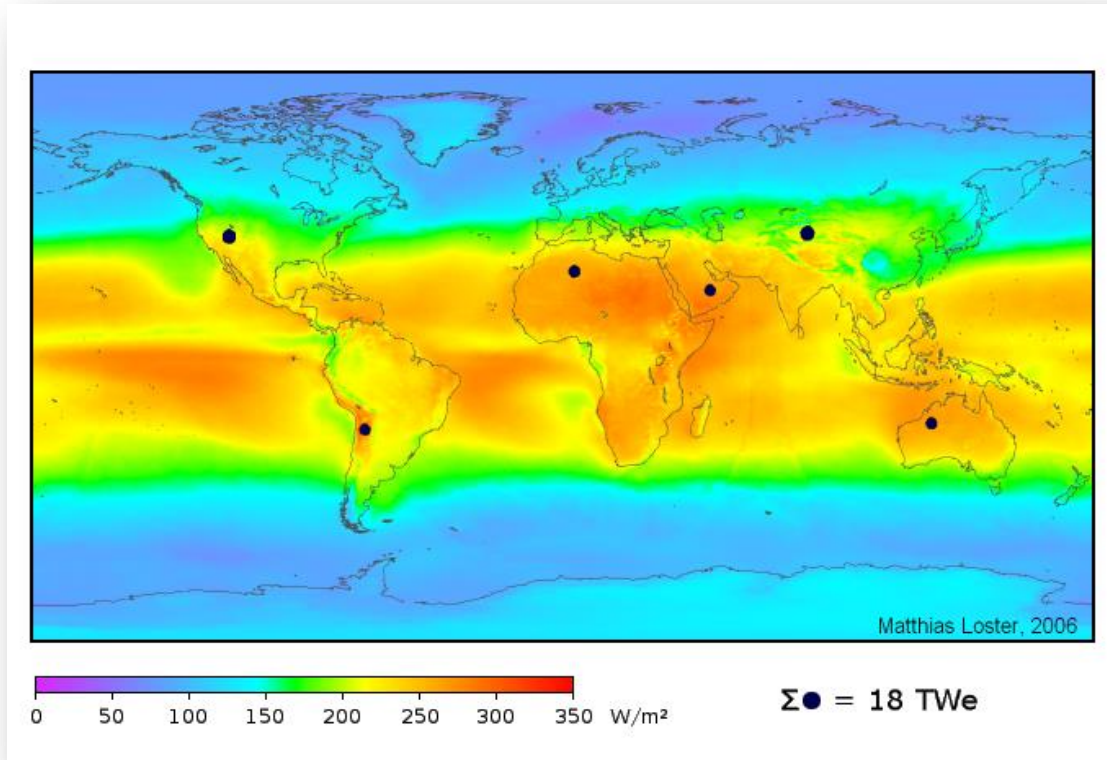
#### ب- سرعة الرياح:

تمتاز المحافظة بان لها قمة واضحة لسرعة الرياح تتمثل في فصل الصيف، إذ يبلغ معدلها فيه (٥.٨) م/ثا، وهي في أشهره (حزيران، تموز، أب) (٥.٥٧ ، ٦.١٥ ، ٥.٧) م/ثا، فيما تتقارب بقية الفصول في معدلاتها، فهي في الخريف تبلغ (٣.٨) م/ثا، وهي في أشهره (أيلول، تشرين الأول، تشرين الثاني) تبلغ (٤.٦ ، ٣.٥٢ ، ٣.٤١) م/ثا، وفصل الشتاء (٣.٤) م/ثا، إذ إن سرعاتها في أشهره متقاربة جدًا، وفصل الربيع (٤) م/ثا، فاشهره (آذار، نيسان، مايس) تتقارب المعدلات فيها صعودًا نحو الصيف، وهي (٣.٨٨ ، ٣.٩٢ ، ٤.١) م/ثا، كما في الشكل (٣).



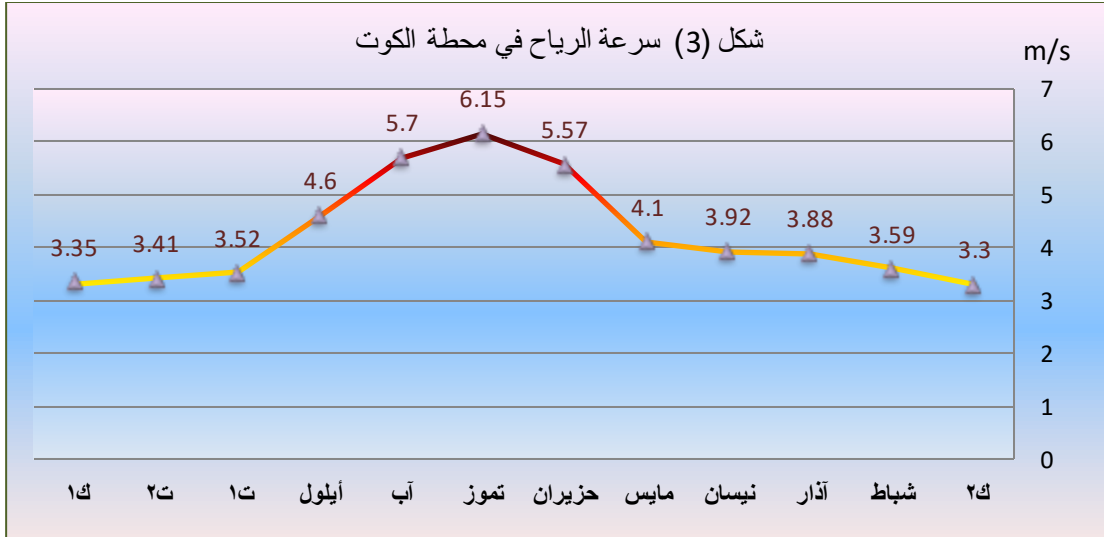
المصدر: الباحث بالاعتماد على وزارة الزراعة، قسم الأرصاد الجوية والمائية، بيانات للمدة (١٩٨٦-٢٠١٦) غير منشورة.

خارطة (٢) شدة الإشعاع الشمسي وتوزيعه العالمي



<http://2.bp.blogspot.com/00/Sunniest+Places+in+the+World+-+Solar+Energy+Map.png>





المصدر: الباحث بالاعتماد على وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية، قسم الأرصاد الجوية، بيانات للمدة (١٩٨٦-٢٠١٦) غير منشورة.

### سابعا - جدوى استثمار الطاقة الفولتوطانية والكهروريحية في المحافظة:

أ- الطاقة الفولتوطانية: إن هذه القيم في الشكل (٢) والخارطة (٢) تدل على الطاقة الهائلة التي تتلقاها المحافظة من شدة الإشعاع، فلو افترضنا أن هذه الطاقة لا يضيع منها شيئاً، فإن الكيلومتر المربع الواحد يستقبل من الطاقة الشمسية حوالي (٣٠٧٠) ميكاواط/كم<sup>٢</sup> خلال فصل الشتاء فقط، [١٣] وفي فصل الربيع (٥٦٥٠) ميكاواط/كم<sup>٢</sup>، وفي فصل الصيف (٦٨٩٥) ميكاواط/كم<sup>٢</sup>، وفي الخريف (٤١٩٠) ميكاواط/كم<sup>٢</sup>، أي ما يعادل سنوياً (١٩٨٠٥) ميكاواط/كم<sup>٢</sup>، إن مثل هذه الطاقة الهائلة يمكن استثمارها بوسائل عدة أقلها جدوى اقتصادياً وأكثرها عملية، أبراج الطاقة الشمسية، إذ إن أحدثها يمكن أن ينتج (١٢١) ميكاواط [١٤] كالذي شيد في الأراضي المحتلة بفلسطين، وهو بهذه القدرة يسد (١٤.٥) % من احتياجات المحافظة من الكهرباء، أي ما يكفي لدعم (٥٠) ألف أسرة بالطاقة الكهربائية، بفرض أن معدل استهلاك الأسرة الواحدة (١٠) أمبير، كما إن تكلفة مثل هكذا أبراج تصل إلى (٥٧٠) مليون دولار أميركي، ولسد الحاجة الكلية من الطاقة الكهربائية للمحافظة فإنها بحاجة إلى (٧) أبراج وتكون كلفتها ستكون ثلاثة مليارات وتسعمائة وتسعون مليون دولار أميركي. أي ٨٠ % من قيمة محطة الكوت الحرارية من غير أحور وقودها التي تصل إلى أكثر من نصف مليار سنوياً، أي إن أحور وقود تشغيل محطة الكوت الحرارية لمدة أربع سنوات كافية لبناء تلك الأبراج السبع فيما لو تم الاستفادة من مبالغها في تلك العملية. ويحتل البرج الواحد مع مراياه مساحة ٣ كم<sup>٢</sup>. [١٥] أي إن سبعة أبراج ستحتل ٢١ كم<sup>٢</sup> وهي مساحة ليست بالكبيرة نسبياً.

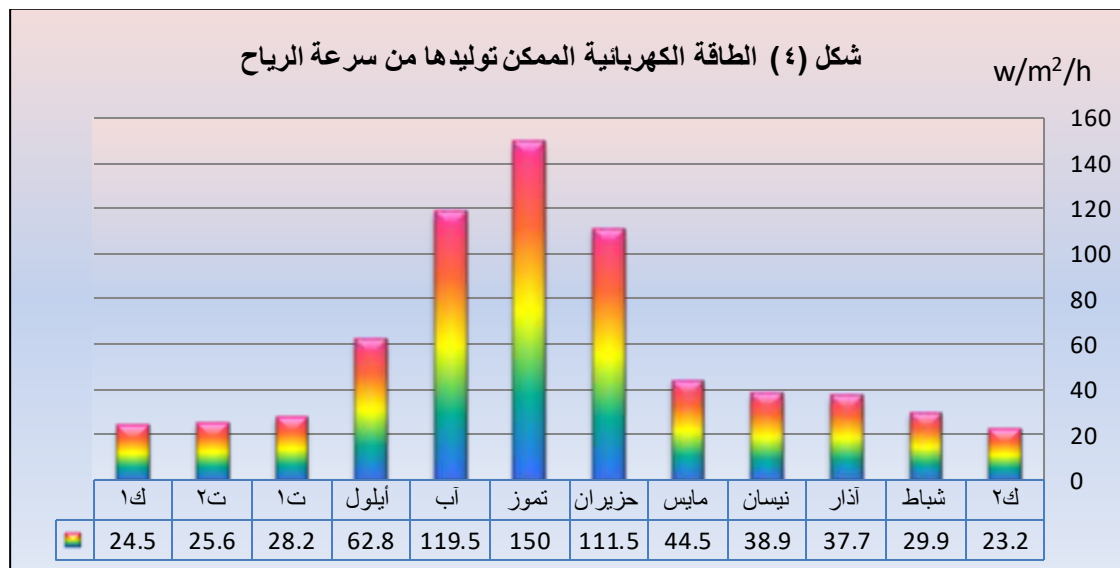
ب- الطاقة الكهروريحية: ن القدرة الناتجة من حركة الرياح تتناسب مع سرعة هذه الرياح مرفوعة إلى الأس الثالث، وتسمى كثافة طاقة الرياح، وتقاس بوحد (واط/م<sup>٢</sup>/سا) وفقاً للعلاقة أدناه يمكن استخراج مقدار الطاقة المتولدة من سرعة الرياح بواسطتها:

$$P = 1/2 DV^3 \dots\dots\dots(1)$$

إذ إن: (P) هي طاقة الرياح بالواط و(D) هي كثافة الهواء إذ يمكن اعتبارها قيمة ثابتة مقدارها (١.٢٩) كغم/م<sup>٣</sup> و (V) هي سرعة الرياح بوحدات (م/ثا).

عند تطبيق هذه العلاقة على المعطيات المناخية وبالتحديد معدلات سرعة الرياح في المحافظة، اتضح أن فصل الصيف يمتاز بقدرة عالية وإمكانية جيدة لتوليد ما معدله (١٢٦.٧) واطام<sup>٢</sup>/ساعة، إذ تبلغ الطاقة التي يمكن توليدها في أشهره (حزيران، وتموز، وأب) (١١١ ، ١٥٠ ، ١١٩) واطام<sup>٢</sup>/ساعة على

الترتيب، يليه فصل الربيع بمعدل (١٢١.١) واطام<sup>٢</sup> ساعة إذ تبلغ في اشهره (آذار، ونيسان، ومايس) ما قيمته (٣٧.٧ ، ٣٨.٩ ، ٤٤.٥) واطام<sup>٢</sup> ساعة على الترتيب، ثم فصل الخريف بمقدار (١١٦.٦) واطام<sup>٢</sup> ساعة، إذ تبلغ في اشهره (أيلول، وتشرين الأول، وتشرين الثاني) (٢٥.٦ ، ٢٨.٢ ، ٦٢.٨) واطام<sup>٢</sup> ساعة، ثم فصل الشتاء وهو الأقل طاقة كهربائية بمقدار معدلها فيه (٧٧.٦) واطام<sup>٢</sup> ساعة، أي ما يعادل في اشهره (كانون الأول، وكانون الثاني، وشباط) ما قيمته (٢٤.٥ ، ٢٣.٢ ، ٢٩.٩) واطام<sup>٢</sup> ساعة، أما المعدل السنوي فيبلغ (٤٩.٨) واطام<sup>٢</sup> ساعة، كما في الشكل (٤)، وهي أعلى كثافة طاقة رياح قياساً بمحطات العراق الأخرى [١٦] أي إن محافظة الكوت المؤهلة الأولى لاستثمارات الطاقة الكهروبريحية.



المصدر: الباحث بالاعتماد على الشكل (٣) والعلاقة (١).

من جهة أخرى فإن أكبر أنواع التوربينات في العالم والمميزة بمراوح طولها ٨٠ م، والتي تزن ٣٨ طناً وطول هيكلها الأساسي (٢٢٠) م. المسماة بـ"V164"، والتي صممها الشركة الدانيماركية (MHI Vestas Offshore Wind)، تعد أكبر وأقوى عنفات الرياح عالمياً، إذ تنتج (٢١٦٠٠٠) كيلو واط الساعة، أي ما يعادل (216) ميكاواط ساعة وهو ما يكفي من الطاقة لتشغيل مئات المنازل مدة شهر كامل، في غضون عملها ٢٤ ساعة فقط. [١٧] أي إن مزرعة لطواحين الرياح من هذا النوع مؤلفة من أربع عنفات ربحية كافية لسد الحاجة الكلية للمحافظة.

#### ثامناً – الاستنتاجات

- ١- تتمتع محافظة واسط بشدة شمسية و سطوح عاليين في جميع فصول السنة وبخاصة فصول الصيف والخريف والربيع كما إن الشتاء تقل فيه السحب ويتميز بصفاء الجو معظم أيام السنة يؤهلها بان تكون من المواقع التي يمكن أن تستثمر فيها نظم توليد الطاقة الفولتوائية او الحرارية وعلى مستوى تجاري للمحافظة.
- ٢- إن سرعة الرياح في المحافظة جيدة وهي الأعلى في البلد مما يجعلها في طليعة مشاريع استثمار الطاقة الكهروبريحية كونها الأفضل والأوفر رياحاً وأكثرها سرعة.
- ٣- تعد محافظة الكوت من المحافظات المنتجة للطاقة الكهربائية بفضل محطاتها الحرارية البخارية لذا فإنها تستهلك كميات كبيرة من الوقود الأحفوري الملوث بيئياً من جهة وهذا يصاحبه هدراً لمبالغ طائلة من كلف الوقود والتشغيل والصيانة تكفي لإنشاء بها محطات للطاقة المتجددة .

٤ - أثبتت الدراسة إن خيرة دول العالم وأكثرها تطورا قد خطت خطوات كبيرة في مجال استثمار مصادر الطاقة البديلة فضلا عن دول الجوار الإقليمي والدول العربية التي تعد اقل اقتصاديات من العراق كمصر والمغرب، الأمر الذي يجعل العراق في الواجهة من حيث إهماله لهذا التوجه الحضاري العالمي والاقتصادي والصناعي والبيئي.

٥ - إن ما تتمتع به المحافظة من خصائص طبيعية وبشرية كافية جدا لاستثمار هكذا توجهات وصناعات فيها.

#### تاسعا- التوصيات

١ - توصي دراستنا هذه بدراسة إمكانية استثمار الطاقة الحيوية في المحافظة من خلال الاستفادة من المخلفات المختلفة والنفايات.

٢ - اجراء دراسة واسعة وتطبيقية على الخلايا الشمسية وأبراج الطاقة الشمسية وتوربينات الرياح على ارتفاعات مختلفة في المحافظة كون تلك الارتفاعات لا تتوفر في دوائر الأنواء الجوية.

٣ - توصي الدراسة بتشجيع القطاع الخاص في المحافظة للاستثمار في هذا المجال كونه واعداد جدا وموارده الطبيعية هائلة وغير مستثمرة.

#### الملاحق

#### ملحق (١) محطة نور ١ الحرارية في المغرب



<http://ara.tv/23ej2>

#### ملحق (٢) نموذج تقليدي لمزارع الرياح (عنفات الرياح)



<https://www.sasapost.com/top-countries-using-renewable-energy/>

#### المصادر

- (١) آسبن آربم الساعءب؁ الآلبلل الآآرفب للآالة الزوابآبة فب آآافظة واسط؁ ءراسة فب آآرفابفة السآان؁ رسالة مآآسآببر (آبر منشوره) ؁ آامعة القاءسبة؁ آلمبة الآاءب؁ 2002؁ ص24.
- 2) [http://en.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6ppen\\_climate\\_classification](http://en.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6ppen_climate_classification)
- 3) Walter, H., and Leith, H., KlimadiagramWeltas. (Jeana: Gustav Fisher).
- 4) <http://www.idu.net/mod.php?mod=news&modfile=item&itemid=26811>
- ٥) الاآآصاء الأآضر – الآرفبر السنوب للآنبءب العربب للببئة والآنمبة ٢٠١١ .
- ٦) مشروب آآآ – الطاقه المآآءءة فب ءول الآلبآ – وزارة الطاقه ءولة الإماراء العربببة المآآءة.
- ٧) آلمة آفاق المآآآبل العءء ١١ – اآسآس ٢٠١١
- 8) <http://www.aljazeera.net/news/scienceandtechnology/2015/12/23/>
- ٩) آلمة القءس العربب؁ ٢١ آآآوبر؁ ٢٠١٧. <http://www.alquds.co.uk/?p=812176>
- ١٠) موقع (عالم الطاقه المآآءة وكفائة الطاقه) <http://rew-mag.com/ar>
- ١١) المصدر نفسه.
- 12) <https://www.sasapost.com/top-countries-using-renewable-energy>
- ١٣) لو علمنا أن (٣٠٧) مبكاواط اسم ٢ = (٣٠٧٠) وااطام ٢؁ فان (١) آلم ٢ سبببآآبل (٣٠٧٠ \* ١٠٠٠٠٠٠٠) = (٧١٠ \* ٣٠٧) وااطام ٢؁ ولآآوبله إلى مبكاواط نقسم الناءآ على (٦١٠)؁ فبكون الناءآ (٣٠٧٠) مبكاواطام ٢. آراآع القبم من المصدر: <https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%88%D8%A7%D8%B7>
- 14) <http://arabic.euronews.com/2017/01/10/israel-builds-world-s-tallest-solar-thermal-tower-in-negev-desert>
- 15) Ibid.
- ١٦) عببر بآبب السآكب؁ وسولاف عءنان النورب؁ إمآانبه سرع الربآ فب العراق وءورها فب إآآآ الطاقه الكهربابببة؁ آلمة آلمبة الآربببة الآساسبة للعلوم الآرببببة والإنسانبة؁ العءء 18؁ آامعة بابل؁ آانون أول 2014؁ ص370.
- 17) <https://ar.rt.com/in1u>