الواقع والفرص الاقتصادية المتاحة للطاقات المتجددة في العراق

بحث مقدم من قبل

م.د.خضر جاسم حمد الفحل
كلية الإدارة والاقتصاد /جامعة تكريت

ا.د.انمار امين حاجي البرواري
كلية الإدارة والاقتصاد /جامعة الموصل

Reality and economic opportunities available for renewable energies in Iraq

1- Dr. Khader Jassim Hamad Al Fahal

College of Administration and Economics/University of Tikrit

2- Prof. Dr. Anmar Amin Haji Al Barwari

College of Administration and Economics / University of Mosul

المستخلص :

ارتبط التطور الحديث في عالمنا بالتطور في مجال توليد الطاقة الكهربائية وتحديدا من المصادر المتجددة، فالطاقة هي المحدد الأساسي للتحضر والتطور لجميع الأنشطة الاقتصادية، يعاني العراق من ازمة حقيقية مزدوجة في مجال الطاقة الكهربائية تتمثل في نمو الطلب على الكهرباء الذي سببه النمو السكاني الهائل ، هدف البحث الى تحديد المصادر الحالية لتوليد الطاقة الكهربائية الى جانب بيان مميزات الطاقات المتجددة في توليد الكهرباء في العراق فضلا عن بيان الاثار البيئة لكلا المصدرين ومقارنة تعرفة الكهرباء للمصدرين التقليدي والمتجدد لتوليد الطاقة الكهربائية في العراق، ويفترض البحث ان تغيير استراتيجية وزارة الكهرباء باتجاه اعتماد الطاقة المتجددة سيخفض تعرفة الكهرباء ويقلل التلوث البيئي ويخفض الهدر المالي ويوفر ساعات تجهيز كاملة ولجميع القطاعات السكني والحكومي والصناعي والزراعي والتجاري، وأشارت النتائج إلى ما يلي: تقع مناطق الطاقة الشمسية ومناطق الرياح في المنطقة الغربية والشمالية الغربية من الأنبار على طول الحدود الأردنية ، والمنطقة الجنوبية الشرقية ممتدة من بغداد الى البصرة وعلى الرغم من القدرات الكبيرة لهذه التجمعات ، إلا أنها لم تستغل بشكل مثالي، كذلك أظهرت النتائج ان كلفة الكيلو واط /ساعه المتولدة من الوقود الاحفوري هي اكبر من الكيلو واط / ساعه المتولدة من الطاقة المتجددة وهذا ما يميز الجدوى من إقامة المشاريع للطاقات المتجددة بأن تكلفتها تكون منخفضة .

الكلمات المفتاحية: الطاقة المتجددة، الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الواقع الاقتصادي.

Abstract:

The modern development in our world has been linked to the development in the field of electric power generation, specifically from renewable sources. Energy is the main determinant of urbanization and development for all economic activities. Iraq suffers from a real double crisis in the field of electric power represented in the growth of demand for electricity caused by the massive population growth, the aim of the research To determine the current sources of electric power generation, as well as a statement of the advantages of renewable energies in generating electricity in Iraq, as well as a statement of the environmental effects of both sources and a comparison of electricity tariffs for traditional and renewable sources of electric power generation in Iraq. Electricity, reduces environmental pollution, reduces financial waste, and provides full processing hours for all residential, governmental, industrial, agricultural and commercial sectors. The results indicated the following: Solar and wind energy areas are located in the western and northwestern region of

Anbar along the Jordanian border, and the southeastern region extends from Baghdad to Basra, despite the great capabilities of these forces The results showed that the cost of kilowatt-hour generated from fossil fuels is greater than kilowatt-hour generated from renewable energy.

Keywords: **renewable energy, solar energy, wind energy, economic reality**.

المقدمة:

غدت مصادر الطاقة المتجددة تنافسية جدا في مجال تقليل تكاليف انتاج الطاقة الكهربائية خلال السنوات الماضية، فضلا عن كونها تعد من المصادر النظيفة لتوليد الطاقة الكهربائية ، اذ تسعى ان تكون بديل كفوء عن انتاج الطاقة الكهربائية المولدة من الوقود الاحفوري في العديد من دول العالم.

تتعدد تقنيات انتاج الطاقات المتجددة ، وتعد طاقة الرياح والطاقة الشمسية واحدة من اسرع التقنيات نمواً من الناحية الاقتصادية في السوق العالمية، ذلك بسبب الزيادة في الطلب العالمي على الطاقة الكهربائية المتولدة من هذين المصدرين الناتج عن توفر هذين المصدرين في معظم دول العالم ، لقد ساهم توليد الكهرباء باعتماد المصادر التقليدية في احداث وزيادة التلوث البيئي بدرجة كبيرة سواءا كان ذلك بتلوث الهواء او الماء او التلوث الضوضائي و الحراري ، والعراق الذي تعرض الى استهداف البنية التحتية لقطاع الكهرباء منذ عام 1991 الامر الذي ادخل البلد في ازمة حقيقية استمرت لأكثر من ثلاث عقود، دون ان يتمكن من الخروج منها رغم ضخامة المبالغ المنفقة على قطاع الطاقة الكهربائية من المصادر التقليدية :

أهمية البحث:

تعد الطاقة الكهربائية احدى المقومات الرئيسة لإقامة المجتمعات المتحضرة كونها العامل الرئيسي في تسيير النشاط للحياة الاقتصادية اليومية لكل من الفرد والدولة على حد سواء.

مشكلة البحث:

يعاني العراق من ازمة حقيقية مزدوجة تتمثل في الأسباب الاتية:

- قصور العرض عن تغطية الطلب على الطاقة الكهربائية بسبب قصور الانتاج فضلا عن نمو الطلب على الكهرباء بسبب النمو السكاني ونمو الدخل القومي .
- اعتماد تقنيات لإنتاج الطاقة الكهربائية هو في الجزء الأعظم منه ملوث بدرجة كبيرة للبيئة.
- ارتفاع سعر تعريفة الكهرباء من المصادر التقليدية مقارنة بالمصادر المتجددة للطاقة الكهربائية.

هدف البحث:

يهدف البحث الى تحديد المصادر الحالية لتوليد الطاقة الكهربائية الى جانب بيان مميزات الطاقات المتجددة في توليد الكهرباء في العراق فضلا عن بيان الاثار البيئة لكلا المصدرين الى جانب مقارنة تعريفة الكهرباء للمصدرين التقليدي والمتجدد لتوليد الطاقة الكهربائية في العراق .

فرضية البحث:

يفترض البحث ان تغيير استراتيجية وزارة الكهرباء باتجاه اعتماد الطاقة المتجددة سيخفض تعريفة الكهرباء ويقلل التلوث البيئي ويخفض الهدر المالي ويوفر ساعات تجهيز كاملة ولجميع القطاعات السكني والحكومي والصناعي والزراعي والتجاري .

منهجية البحث:

سيتم اعتماد المنهج التحليلي المقارن لإثبات فرضية البحث وحل مشكلة البحث وتحقيق أهدافه.

محاور البحث:

يشمل البحث على المحاور الاتية:

- المحور الأول: أهمية الطاقة الكهربائية ومميزات الطاقة المتجددة.
- المحور الثاني: واقع انتاج الكهرباء في العراق.
- المحور الثالث: الفرص الاقتصادية لإحلال الطاقة المتجددة في العراق.

وانتهي البحث بعدد من الاستنتاجات واتساقا معها خرج بعدد من المقترحات.

المحور الأول

اولاً: أهمية الطاقة الكهربائية ومميزات الطاقة المتجددة:

تعرف الطاقة الكهربائية بأنها أحد أشكال الطاقة، ويمثل 18٪ من الطاقة المستخدمة حول العالم. والطاقة الكهربائية تتصف بسهولة الاستخدام، كما انها تنتقل من مكان إلى آخر، ولكن قد يكون من الصعب جدا تخزينها وبكميات كبيرة، ويمكن استخدام الطاقة الكهربائية لتسيير الحياة اليومية للافراد والمؤسسات اي تغطية طلب القطاع السكني والتجاري والصناعي والزراعي والحكومي بشكل كفوء (IEA,2019)

ويمكن القول ان الطاقة تعبر عن علاقتها بالعمل الذي تنجزه وهي مرتبطة بمفهوم التحويل من الشكل الطبيعي لمصادر الطاقة الى شكل اخر يمكن من خلاله استهلاك المنتج اي ما يمكن ان يحققه استهلاك هذا المصدر من الطاقة من خلال تحويلة الى جهد او عمل (المحيسن ، 2016: 47).

اولاً: مصادر توليد الطاقة الكهربائية: هناك عدد من المصادر الخاصة لتوليد الطاقة الكهربائية وهي مصادر تقليدية مثل الطاقة الأحفورية والمتمثلة بالنفط والغاز والفحم الطبيعي، كما ان هناك اخرى والمتمثلة بالمصادر المتجددة لتوليد الطاقة الكهربائية منها، الطاقة المائية وطاقة الكتلة الحيوية وطاقة الرياح والطاقة الشمسية بأنواعها وطاقة المحيطات وانواعه اخرى من الطاقات المتجددة والتي يمكن استخدامها لتوليد الطاقة الكهربائية (جاويش ، 2000: 16).

ثانياً: استهلاك الطاقة الكهربائية: يمكن تعريف استهلاك الطاقة الكهربائية على انه، اجمالي الطاقة المستخدمة من قبل كل فئات المجتمع والذي ويقاس عادة على مستوى السنة بالنسبة للدولة وهو يشمل جميع أنواع الطاقة المخصصة لأغراض القطاع السكني والتجاري والصناعي والزراعي والحكومي .

ويمكن تعريفة ايضاً على انه الاستخدام المباشر من قبل المستهلكين النهائيين للكهرباء في سبيل الحصول على خدمات النقل والإنارة وتشغيل جميع الأجهزة الكهربائية وغيرها (العمر،2013 :67).

ثالثا: أهمية الطاقة الكهربائية : دخلت الطاقة الكهربائية في كل مناحي الحياة بأشكال مختلفة ولا ينافسها الا ضروريات الحياة من الماء والغذاء والهواء وهي تؤدي دورا محوريا في تحقيق التقدم ورفاهية الأمم، لذلك فقد حظيت الطاقة الكهربائية ومصادرتوليدها باهتمام كبير جدا من قبل جميع دول العالم باعتبارها سلعة استهلاكية للعائلات ووسيطة للمؤسسات وضرورية جدا للقطاع الصناعي والزراعي والتجاري، فدونها يتوقف كل شيء لذلك فان الكهرباء تؤدي دور مركزي ورئيسي والحاجة اليها تفسر لنا ذلك، يشكل قطاع الطاقة الكهربائية عنصرا هاما في الاقتصاد العالمي وذلك بفضل أهمية منتجاته ومساهماته المباشرة في الناتج المحلي الإجمالي وفي توظيف العمالة. (المنتدى الاقتصادي العالمي،2019).

رابعاً: مفهوم وانواع الطاقة المتجددة: يقصد بالطاقة المتجددة هي أشكال الطاقة الكهربائية المتولدة من المصادر الطبيعية لتوليد الطاقة الكهربائية مثل:

- طاقة الشمس
- وطاقة الرياح
- وطاقة المياه والأمطار

- وطاقة الأمواج
- وطاقة حرارة جوف الأرض
- وطاقة الكتل الحيوية وتحويل النفايات المنزلية والصناعية إلى طاقة كهربائية وحرارية،
- وطاقة الجاذبية،
- وأيضاً استخدام غاز الهيدروجين كمصدر نظيف للطاقة أيضاً،

وما يساعد على توفيرها هو التطور العلمي والتكنولوجي المتسارع وانخفاض الكلفة السعرية لها. (البطاط،2016: 130) .

خامساً: أهمية الطاقة المتجددة : تشكل كل من الطاقة المتجددة والطاقة النووية والتي تعد من الطاقات الجديدة كمصادر رئيسية للطاقة الكهربائية العالمية خارج نطاق الطاقة الكهربائية المولدة من الوقود الأحفوري وهناك اهتمام يكاد ان يكون عالمي وكبير بهذين المصدرين كمصادر مستقبلية للطاقة، حيث تكون بديلا للطاقة الأحفوريه والتي تسعى عديد من الدول وخاصة الصناعية منها إلى استبدالها بهذه المصادر الجديدة، إذ يعتبر الدافع الرئيسي الأول للاهتمام بموضوع الطاقات المتجددة هو الدافع البيئي، حيث أن من أهم التأثريات البيئية المرتبطة باستخدامات الطاقة ما يعرف بظاهرة الاحتباس الحراري، وعلى العكس من ذلك فاستخدام الطاقة المتجددة لم يؤشر عليه اي أثر معروف فيالاضرار بالبيئة كنتيجة بل بالعكس فقد تمكنت من تحقق خفض اللانبعاثات من الغازات الدفيئة .(الدراجي، 2018 : 64).

سادساً: مميزات الطاقة المتجددة: هناك العديد من المميزات التي تحض بها الطاقات المتجددة وهي:

- توفرها في جميع دول العالم تقريبا وعلى اختلاف أنواعها.
- انها طاقة تتجدد باستمرار ولا تنفد.
- مصدرها دائما ويكون محلى ولا يحتاج الى استيراد.
- هي طاقات صديقة للبيئة.
- تقلل من الانبعاثات الحرارية.
- تساهم في رفع مستوى النمو والأداء الاقتصادي كنتيجة لرفع معدلات الانتاج الصناعي والزراعي والخدمي .
- تجنب اقتصاديات الدول الاثار المترتبة على التغيرات في أسعار النفط والغاز العالمية وخاصة عند حدوث الازمات العالمية .
- هي طريقة جديدة لتوليد الكهرباء بأسعار منخفضة عن توليد الكهرباء باستخدام الوقود الاحفوري.

- ان تخفيض الطلب على النفط والغاز والفحم الحجري لأغراض توليد الطاقة الكهربائية سوف يؤدي الى خفض اجمالي الطلب الكلي وبشكل كبير الامر الذي سينعكس لاحقاً على أسعار النفط والغاز والفحم الحجري باتجاه تخفيضها .
- تتطلب التكنولوجيا المستخدمة لتوليد الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة صيانة اقل ن مما تتطلبة وسائل توليد الطاقة الكهربائية من الوقود الاحفوري، كما ان عمر الأجهزة المستخدمة لتوليد الطاقة الكهربائية من مصادر متجددة هو أكبر بكثير من نظيرتها الاحفورية.
- تستخدم تقنيات غير معقدة ويمكن تصنيعها في معظم دول العالم.
- يعد استهلاك الطاقة المتجددة هو احد المؤشرات المهمة لرفع درجة التحضر وتحقيق تنمية اقتصادية وبالتالي تطور الشعوب .
- يمكن حفظها لمدة طويلة باستخدام النضائد أي خزن الطاقة التي بها ومن ثم استهلاكها وتحديدا الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

المحور الثاني

اولاً: واقع انتاج الطاقة الكهربائية في العراق:

ان الطلب على الطاقة الكهربائية هو من نوع الطلب المشتق وليس من الطلب المباشر ، أي ان الطلب على الكهرباء اما ان يكون لأغراض الاناره او لأغراض التدفئة او لأغراض إنتاجية تستخدم في الانشطة الصناعية والزراعة او لأغراض خدمية مثل استخدامها في خدمة النقل والصحة والسياحة والتعليم وغيرها من الخدمات .

الطلب على الكهرباء في لغة الكهرباء يسمى ب (الحمل) .

ومن خصائص الإنتاج والطلب على الطاقة الكهربائية هو :

- التقلب الشديد للطلب خلال فصول السنة فحجم الطلب على الكهرباء في الصيف و الشتاء يختلف عنه في الخريف والربيع .
- التقلب الشديد للطلب خلال ساعات اليوم فهناك ساعات يرتفع فيها الطلب تسمى بذروة الطلب .
- الإنتاج والطلب يكون تزامني (لحظة بلحظة) لأنه منتج غير قابل لخزن الا في نطاق محدود .
- دالة انتاج الكهرباء تعمل في ظل دالة الانتاج المتزايد الغلة أي ان زيادة الإنتاج يقود الى تخفيض التكاليف .
- ان انتاج الطاقة الكهربائية يعتمد على طريقة الانتاج كثيفة راس المال .

اولاً: الطلب وهيكلية قطاع الكهرباء في العراق:

تعد الطاقة الكهربائية هي من أهم مصادر الطاقة، خاصة من ناحية تعدد استعمالاتها خدمة لمصالح الأفراد وتلبية لاحتياجاتهم اليومية، فضلا عن استعمالها لتحقيق المنفعة العامة والمصالح المشتركة لهؤلاء الأفراد من خلال استغلالها في تسيير مختلف المرافق العمومية وكذا المصانع بما يساهم في تطوير اقتصاديات الدول ، كما أن استعمالها لا يخلف آثارا سلبية تضر بالبيئة فهي تعتبر مصدرا نظيفا من مصادر الطاقة، بما يساهم في الحفاظ على البيئة عند استعمالها .

ان الطلب على الطاقة الكهربائية يكون ضمن احد القطاعات الاتية :

- القطاع الصناعي .
- القطاع الزراعي .
- القطاع التجاري .
- القطاع الحكومي .
- القطاع السكني .

هيكل قطاع الكهرباء في العراق يتكون قطاع الكهرباء في العراق مما يأتي:

- محطات التوليد: وهي المسؤولة عن توليد الطاقة الكهربائية في العراق .
- شبكات النقل : تتمثل بمنظومة نقل الطاقة الكهربائية من محطات التوليد الى شبكت التوزيع ، وتنقل بشكل تيارات عالية تسمى بخطوط الضغط العالي بقياس جهد (400 KV) ، ويتم بعد ذلك تخفيض الطاقة الكهربائية عن طريق محول يحول الجهد التوزيع الابتدائي الى جهد التوزيع الثانوي الذي يتم استخدامه من قبل الفئات الخمس المذكورة وبقوة (V220).
- شبكات التوزيع الابتدائي والثانوي .

ثانياً: مصادر الطاقة الكهربائية في العراق:

يقوم قطاع توليد ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية بتوفير خدمات الطاقة لجميع الشرائح التي تم ذكرها سابقا وعلى كافة الأنشطة الاقتصادية المختلفة، كما ان البنية التحتية لهذا القطاع تعتبر المقياس في تحديد مدى

الكفاءة في توفير متطلبات التنمية الاقتصادية وتعزيز بيئة العمل وخلق فرص جديدة للأعمال في القطاع الخاص، كما يساهم تطوير هذه البنية التحتية لهذا القطاع في رفع معدلات النمو الاقتصادي.

ان حجم الاستثمارات المنفذة فعليا قطاع الطاقة الكهربائية لم يكن مواكباً لحجم الطلب المتنامي في العراق على الطاقة الكهربائية، ذلك ان الفجوة بين العرض والطلب على الكهرباء اخذت بالاتساع مع مرور الزمن و لعدة اسباب منها الظروف السياسية غير المستقرة خلال الثلاثة عقود المنصرمة والتي أدت الى تدهور البنية التحتية لقطاع الطاقة الكهربائية.

يمكن توليد الطاقة الكهربائية في العراق من ستة مصادر اساسية وهي :

- **محطات الطاقة الحرارية او البخارية.**
- **محطات الطاقة الغازية.**
- **المحطات الكهرومائية.**
- **محطات الديزل الحكومي.**
- **المولدات الخاصة.**
- **استيراد الطاقة الكهربائية.**

والتي يمكن تفصيلها وفق الاتي:

1- المحطات البخارية: حيث يتم انتاج الطاقة الكهربائية منها عن طريق حرق الوقود الذي يتكون من النفط الأسود الثقيل والذي يتم حرقة في افران خاصة ومراجل ضخمة يتم خلالها وضع الماء ليتبخر ومن ثم يتحرك البخار ويُضغط على عنفات توربينات لتتحرك وتؤدي الى الدوران لتولد الكهرباء، ويفضل عند اختيار موقع المحطات الحرارية البخارية ان تكون قريبة على مصادر الوقود وتوفر مصادر النقل خصوصا الانابيب، وكذلك يجب ان يكون هناك مصدر للماء لأنها دائمية في استخدامها للمياه لذلك يفضل ان تكون عند مصادر الماء ، والقرب من استهلاك الطاقة الكهربائية حتى لايتم نقلها لمسافات بعيده لعدم تسرب الجهد اثناء النقل ، والجدول 1 يبين لنا عدد محطات الطاقة الكهربائية والكميات المنتج في العراق .

جدول رقم(1) الطاقة الإنتاجية لمحطات الطاقة الحرارية (البخارية) لسنة 2018

المحطات البخارية		عدد الوحدات العاملة	السعة التصميمية MW	معدل الإنتاج الفعلي MW	الطاقة المنتجة %
المحافظة	اسم المحطة				
بغداد	جنوب بغداد	3	165	61	%22
	الدورة	4	640	280	%30
بابل	المسيب	4	1200	456	%31
ص.د	بيجي	4	0	0	0
البصرة	النجيبية	2	200	89	%28
	الهارثة	2	400	171	%23
ذي قار	الناصرية	4	840	352	%43
الكوت	واسط	6	2540	1593	%53
المجموع		**25**	**5985**	**3002**	

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على التقرير الاحصائي السنوي، العراق ، 2018.

2- المحطات الغازية: استخدمت هذه المحطات لتوليد الطاقة الكهربائية في العراق منذ فترة قريبة، ويكون تشغيل هذه المحطات عن طريق مبدأ الضغط المرتفع اثناء الاحتراق لهذه الغازات والتي تؤدي الى تدوير التوربينات الخاص بتوليد الكهرباء، يكون الاعتماد عليها اثناء ذروة الحمل كون فتره الإقلاع الخاصة بالتشغيل تمتد من بين (2-10 دقائق) وهي تنتج من 10 الى 250 ميكا واط، وتمتاز بسهولة التركيب وانخفاض سعرها، كما ان مايعيبها هو ضعف الطاقة الإنتاجية اذ انها تستهلك كميات ضخمة من الغاز لتوليد كميات محدودة من الطاقة. والجدول (2) يبين عدد محطات الطاقة الكهربائية المنتجة من المحطات الحرارية في العراق :

جدول رقم (2) المحطات الغازية في العراق لسنة 2018

المحطات الغازية		عدد الوحدات العاملة	السعة التصميمية MW	معدل الإنتاج الفعلي MW
المحافظة	اسم المحطة			
بغداد	جنوب بغداد1	2	246	111
	جنوب بغداد 2	16	400	69
	الرشيد	2	94	8
	الدورة	4	150	78
	التاجي	7	158	25
	التاجي الجديدة	4	160	54
	القدس	14	1402	669
	الصدر	4	658	134
بابل	الحلة	7	120	41
	الحلة الجديدة	2	146	115
	المسيب	10	500	91
	الخيرات	10	1230	626
كربلاء	كربلاء	2	246	138
صلاح الدين	بيجي	4	636	0
النجف	النجف	3	181	187
	النجف الجديدة	2	246	
	الحيدرية سمنس	1	160	51
	الحيدرية	4	500	
نينوى	الموصل	12	264	98

	نينوى الغازية	5	615	140
كركوك	دبس	3	112.5	60
	ملا عبد الله	11	220	121
	ملا عبد الله ج	6	222	58
	كركوك	3	617	278
العمارة	الكحلاء	2	94	0
	بزركان	0	0	0
	بزركان2	2	120	31
	العمارة	4	500	53
البصرة	الشعيبة	2	26	26
	خور الزبير	6	498	224
	البترو	2	246	0
	الرميلة	4	1168	569
	شط العرب	6	750	23
	النجيبية	2	250	56
ذي قار	الناصرية	1	43	26
المثنى	السماوة	1	43	16
الديوانية	الديوانية	4	500	41
المجموع		**176**	**13456**	**4190**

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على التقرير الاحصائي السنوي، العراق ، 2018.

3- محطات الديزل: هي المحطات التي تعمل على استخدام محركات الاحتراق الداخلي ، وهي اكثر المحطات شيوعاً ، اذ اها تعتمد على عدد من أنواع الوقود السائل مثل ، الغازات النفطية (الكيروسين) ومحطات تستخدم الديزل وهي منتشرة بكثرة ، والمحطات الأخرى تستخدم الوقود الثقيل وفيها يستخدم وقود الغلايات اللزج، وتمتاز بأنها يمكن ان تولد كمية من الطاقة الكهربائية بعدد محدود من الوقود، وان الوقود المستعمل يتميز برخص ثمنه، والجدول (3) يبين لنا عدد محطات الديزل العاملة الموجودة في العراق لغاية سنة2017 :

جدول رقم (3) عدد محطات الديزل والطاقة الإنتاجية لكل منها في العراق لسنة 2017

محطات الديزل		عدد الوحدات العاملة	السعة التصميمية MW	معدل الإنتاج الفعلي MW
المحافظة	اسم المحطة			
بغداد	الشهيد سبع	3	35	11
	الحرية	4	31	21
السماوة	السماوة	0	0	0
صلاح الدين	سامراء	18	306	83
محافظات متفرقة	هونداي	8	240	25
الانبار	مخلص كافي	0	0	0
ميسان	شمال العمارة	7	175	76
القادسية	شرقة الديوانية	6	150	116
	شمال الديوانية	7	175	91
كربلاء	شرق كربلاء	11	275	142
المجموع		64	1387	565

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على التقرير الاحصائي السنوي، العراق ، 2018.

4- المحطات الكهرومائية: ويتم انتاج الطاقة الكهربائية المتجددة في العراق من هذه المحطات عن طريق مياه الانهار والمسطحات المائية حيث يعتمد توليد الكهرباء على ارتفاع منسوب المياه مع مستوى التوربينات وكميات المياه المتدفقة، على عنفات مولدات الكهرباء ولعل الاستفادة من نهري دجلة والفرات بالدرجة الاساس في انشاء السدود اللازمة لتوليد الطاقة الكهربائية هو خير مثال لهذه المحطات الكهرومائية ، ويتميز سد الموصل بانه يساهم بأنتاج 66% من الطاقة الكهرومائية المنتجة من هذا المصدر ، والجدول (4) يبين لنا كميات وعدد المحطات الطاقة الكهربائية التي تستخدم المياه لإنتاج الكهرباء.

جدول رقم (4) عدد محطات الطاقة الكهرومائية والطاقة الإنتاجية لكل منها في العراق لسنة 2018

المحطات الكهرمائية		عدد الوحدات العاملة	السعة التصميمية MW	معدل الإنتاج الفعلي MW
المحافظة	اسم المحطة			
نينوى	سد الموصل الرئيسي	4	750	193
	سد الموصل التنظيمي	4	60	16
	الخزن بالضخ	0	0	0
صلاح الدين	سدة سامراء	3	84	37
ديالى	سدة حمرين	1	25	8
الانبار	سد حديثة	3	330	32
كربلاء	الهندية	4	15	5
النجف	الكوفة	1	1	0
المجموع		20	1265	291

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على التقرير الاحصائي السنوي، العراق ، 2018.

5- استيراد الطاقة الكهربائية من الخارج:

بسبب العجز الحاصل في تجهيز الطاقة الكهربائية قامت وزارة الكهربائية باستيراد الطاقة الكهربائية من خطين أساسيين وهما الخط الإيراني والخط التركي، وينقسم الخط الإيراني الى أربعة خطوط رئيسة ، بينما الخط التركي فقد تم استئجار ثلاث بارجات لتوليد الطاقة الكهربائية سنة 2010 ، وقد بلغت الكمية الاجمالية من الطاقة الكهربائية المستوردة من ايران وتركيا مامقداره (1048 ميكا واط) ،وسيتم تفصيل هذه الخطوط من خلال الجدول (5):

جدول رقم (5) الطاقة الكهربائية المستوردة من تركيا وايران لسنة 2018

الخط		الجهد MW	معدل الطاقة الكهربائية المستوردة MW
الخط التركي – 3 بارجات		132	302
الخط الإيراني	خانقين_سربيل زهاب	132	133
	ديالى –ميرساد	400	184
	عمارة –كرخة	400	182
	خور الزبير–خرم شهر	400	247
المجموع		-	1048

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على التقرير الاحصائي السنوي، العراق ، 2018.

ومن خلال الجداول السابقة يتضح ان اغلب مصادر توليد الطاقة الكهربائية في العراق تعاني من نسبة عجز في الإنتاج مقارنة بالطاقة التصميمة اي ان هناك عدم كفاءة في الاستغلال للطاقات التصميمية لمحطات توليد الطاقة الكهربائية والجدول رقم (6) يبين باختصار عدد الوحدات العاملة في كل نوع من أنواع المحطات ومعدل انتاجها و نسبة الهدر في الإنتاج عن طاقتها التصميمية.

جدول رقم (6) الطاقة الكهربائية المنتجة والمستوردة في العراق لسنة 2018

محطات الانتاج	عدد الوحدات العاملة	السعات التصميمية للوحدات العاملة ب MW	معدل الإنتاج الفعلي MW	نسبة الهدر بالإنتاج عن الطاقة التصميمية %
البخارية	25	5985	3002	%50
الغازية	176	13465	4190	%68
الديزل	64	1387	565	%59
الكهرومائية	20	1265	291	%73
الطاقة المستوردة	-	-	1048	-
المجموع	285	22091	9096	-

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجداول السابقة :

ومن جدول (6) يمكن ملاحظة ان الفجوة الحقيقية بين الطاقة التصميمية للمحطات وبين ماتنتجة فعلا هو فرق شاسع عليه فمن المفروض ان يكون التجهيز مقارب جدا للطاقة التصميمية ولكن بحسب الاحصائيات فأن الطاقة التصميمية هي (22,091 MW) بينما الإنتاج الفعلي المجهز للمواطنين وحسب الفئات التي ذكرت فهو (9,132 MW), واذا ما تم مقارنته بالطلب الحقيقي الذي يواجهه قطاع توليد الطاقة الكهربائية في العراق والتي تقدر ب(30,000 MW) عليه فأن الفجوة الحقيقية ما بين التجهيز والطلب القائم على الطاقة الكهربائية يمكن ان يقدر ب(20,868 MW)، ويعد نقص الغاز الطبيعي أحد الأسباب الرئيسية لفجوة العرض عن الطلب في مجال توليد الكهرباء في العراق، حيث تعمل العديد من محطات توليد الطاقة بنسبة 60 % من طاقتها التصميمية والسبب الرئيس هو عدم توفر الغاز الطبيعي للمحطات الغازية والتي هي من اكثر المحطات الموجودة في العراق، بسبب الفجوة الكبيرة بين العرض والطلب والذي استمر لثلاثة عقود ووفق المعطيات القائمة فانه يصعب على العراق الخروج من هذه الحلقة المفرغة فقد اقترحت الوكالة الدولية للطاقة على العراق الاستعانة بطرق بديلة لتوفير الطاقة الكهربائية من خلال الاعتماد على الطاقة المتجددة بسبب سهولة توليدها تقنيا فضلا عن توفر مصدر التوليد للطاقة الكهربائية ، كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وذكرت الوكالة إن رفع حصة مصادر الطاقة المتجددة إلى 30 في المئة من إمدادات الكهرباء بحلول عام 2030، سيحقق للعراق مكاسب بيئية، بالإضافة إلى أنها ستوفر نحو 9 مليارات متر مكعب من الغاز، يمكن استغلالها في استخدامات أخرى(روبرت ل ،2017).

ثالثاً: المشاكل التي يواجهها قطاع الطاقة في العراق:

يواجه قطاع الكهرباء في العراق مجموعة من التحديات المزمنة والتي جعلته عجازاً عن تلبية الطلب المتنامي لاستهلاك الطاقة وبكل اصنافه، على الرغم من تخصيص مبالغ طائلة طوال السنوات الماضية من الموازنة العامة خصوصا الاستثمارية منها ، الا انه فشل وبصورة واضحة في توفير الطاقة الكهربائية لمواطنية ، لذلك يمكن ايجاز عدد من المشاكل التي يواجهها قطاع الطاقة الكهربائية في العراق وهي كالاتي : (احمد ، 2018) .

- **مشكلة التوليد.**
- **مشكلة الوقود.**
- **مشكلة النقل والتوزيع.**
- **مشكلة التمويل.**
- **مشكلة انخفاض تحصيل التعرفة الكهربائية لدوائر الكهرباء والتي قد لايتم تحصيلها في الغالب .**

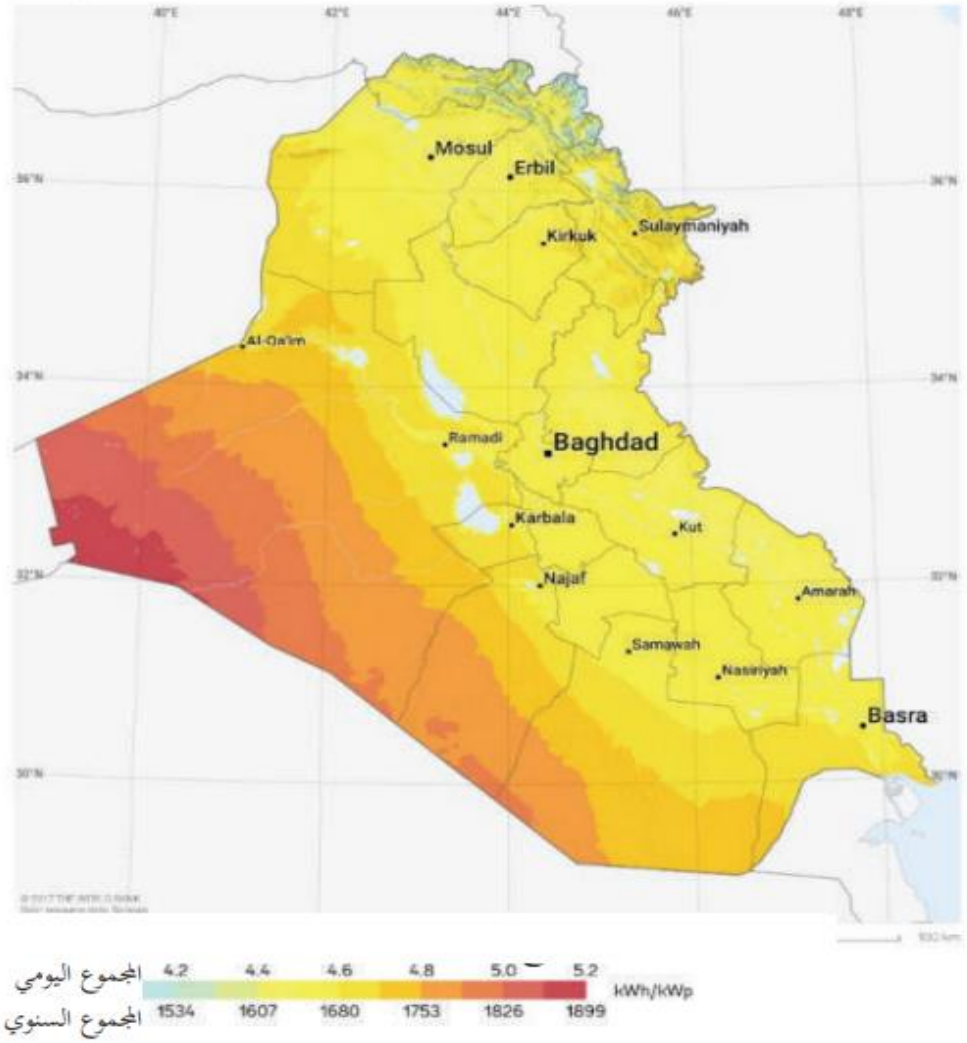
تتراوح مشكلة الفاقد من الطاقة الكهربائية اثناء عملية النقل والتوزيع مابين 40–50% من الطاقة المجهزة علماً ان المعدل العالمي لخسائر النقل هي 8%، فضلاً عن خسائر في التوزيع التي منها خسائر تقنية وخسائر غير تقنية مثل التجاوزات على الشبكة الوطنية (السرقات)، لذلك أصبح من الضروري التفكير جديا في استخدام الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح من اجل توليد الطاقة الكهربائية على مستوى الوحدة المستهلكلة او الطالبة للطاقة ذلك لسد الحاجة من الطاقة بشكل مستمر ووفق كمية الطلب المرغوب فضلا عن العي للوصول الى بيئة خالية من التلوث.

المحور الثالث

اولاً: الطاقة المتجددة ومصادرها في العراق:

تتوفر في العراق الظروف المثالية للانتقال التدريجي الرصين إلى الطاقة المتجددة ، خاصة أن التغير المناخي قد رفع من درجات الحرارة في العراق إلى درجات غير مسبوقة والتي تجعله أحد أكثر مستويات الإشعاع الشمسي جاذبية، خصوصاً في المحافظات الوسطى والجنوب مثل المثنى والأنبار، علما أن الطلب على الكهرباء يزداد في فصل الصيف بما يجعلها مثالية لاستخدام الطاقة الشمسية، اذ يحظى العراق بموقع جغرافي جيد في عملية استثمار الاشعاع الشمسي لتوليد الطاقة الكهربائية فهو يمتد بين دائرتي عرض(29.5–37.22 درجة شمالا) وبين خطي طول (39–48) درجة شرقاً وبذلك فأنه يتمتع بموقع يمتاز بالمناخ المعتدل الدافئ جنوبيا ومناخ البحر المتوسط في الوسط والشمال مما أتاح له الوصول الى كميات كبيرة من الاشعاع الشمسي والتي هي المادة الأولية لانتاج الطاقة الكهربائية في العراق، اذ تغطي الصحراء الغربية والجنوبية حوالي (64.900 ميل مربع) ما يقرب من خمسي مساحة العراق كما يتراوح متوسط الدخل السنوي الإجمالي للإشعاع الشمسي للمتر المربع بين (1988- 2100 كيلوواط / م 2)على وفق خريطة العراق الشمسية رقم (1)، وهذا يعتبر مصدرا قويا بالمماثلة بجنوب أفريقيا (2218 كيلوواط في الساعة /م2).(.(Ersoy,Pfaff,2021

شكل رقم (1) خريطة العراق للإشعاع الشمسي السنوي وفق الاشعاع الافقي السنوي العالمي للطاقة الشمسية.



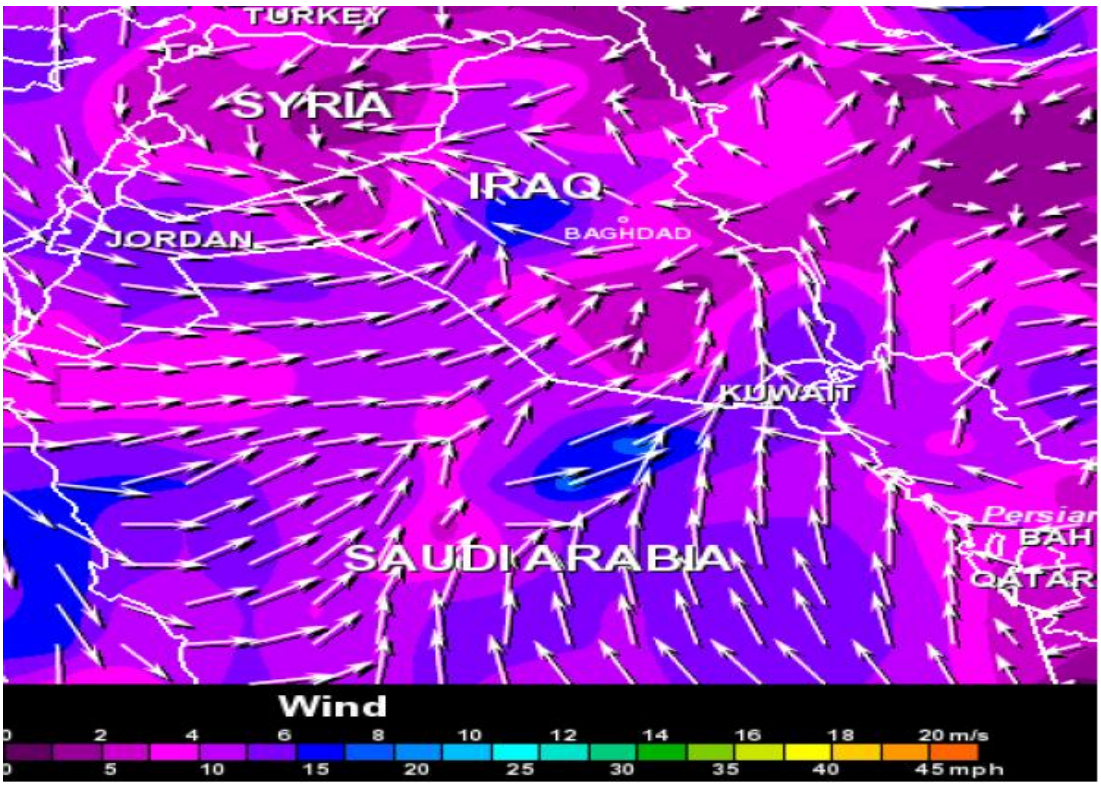
المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات World Bank,Solargis.com

إن كل 100 كيلو متر مربع من الصحراء الغربية والجنوبية (الصحراء الشمالية والجنوبية) لديها القابلية والقدرة على توليد طاقة تعادل 30 مليون طن من مكافئ النفط سنوياً باستخدام الألواح الشمسية الكهروضوئية ،وهذا يضع العراق في مكانٍ مثالي للاستثمار في الطاقة الشمسية ، التي من الممكن أن تكون حلا جذريا لمشكلة الكهرباء في العراق على المدى البعيد ،وتقدر الطاقة الشمسة في العراق المحتملة والمخمنة بحوالي 3.4 مليار كيلو واط في السنة أي ما يعادل القدرة الإجمالية ل 5.9 ميغاواط ،ويقابل ذلك مساحة تقدر بـ 10 كيلومترات مربعة من الخلايا الشمسية بكفاءة انتاج تصل الى 16%.

ويمكن استخدام الطاقة المتجددة(الشمسية) على نطاق واسع في ثلثي مساحة العراق، ففي المناطق الغربية والجنوبية تتراوح مدة الإشعاع الشمسي 2800–3000 ساعة في السنة مع أكثر من (6.5 الى 7 كيلوواط في الساعة /متر مربع في اليوم الواحد).(RFA,2019)

بالنسبة لطاقة الرياح: فيتميز الصيف في العراق بنوعين من الرياح، رياح جنوبية وجنوبية شرقية وهي رياح رملية جافة تصل سرعتها إلى 80 كم في الساعة وتحدث عادة بين أبريل ومارس وتستمر في بعض الأحيان لأيام معدودة وتتسبب في عرقلة السير في المطارات في بعض الأحيان حيث تصل ارتفاع العواصف الرملية إلى آلاف الأمتار أحياناً، بين شهري يونيو وسبتمبر يغلب نوع اخر من الرياح على طقس العراق ويسمى الرياح الشمالية والشمالية الغربية وهي رياح جافة ايضا ولكنها معتدلة الحرارة، ومن خلال الشكل (2) يمكن ملاحظة حركة الرياح في العراق والتراكيز لها :

شكل رقم (2) سرعة الرياح في العراق لعام 2019 .



المصدر: عليوي، وحسين ، 2019، إمكانية توليد الطاقة الكهربائية من الشمس والرياح في محطات مدن الانبار لتحقيق التنمية المستدامة، مجلة كلية الآداب، العدد 16.

لقد بلغ متوسط سرعة الرياح وعلى مدار السنة في بعض مناطق العراق مثل محافظتي ذي قار وصحراء الرمادي بين 4 –6 متر /ثانية وهذه سرعة كافية لتحريك طواحين الرياح التي يتم توليد الكهرباء منها وهذه سرعات ممتازة يجب استغلالها والاستفادة منها لتوليد الطاقة الكهربائية (اللو واخرون، 2021).

ثانياً: مبررات الانتقال الى الطاقة المتجددة:

يُقصد بالانتقال إلى الطاقة النظيفة والمتجددة الابتعاد بإنتاج الطاقة عن المصادر التي تُطلق الكثير من الغازات الدفيئة، والتي تستخدم الوقود الأحفوري، وبالتالي التحوُّل إلى تلك التي تطلق القليل من الغازات الدفيئة أو لا تُطلقها على الإطلاق. وتُعَدُّ القوى من الطاقة المائية وطاقة الرياح والطاقة الشمسية بعضاً من هذه المصادر النظيفة.

لقد اتُفِق على مسار الانتقال إلى الطاقة المتجددة على صعيد العالم في اتفاق باريس، والتي هي صفقة دولية بين أكثر من ١٨٠ بلداً ضمن اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ. ويهدف الاتفاق في جوهره إلى الحد من الزيادة في متوسط درجات الحرارة العالمية إلى أقلّ من درجتين مئويتين مقارنة بمستويات ما قبل الثورة الصناعة من خلال تشجيع استخدام مصادر الطاقة المنخفضة الكربون لتقليل انبعاثات غازات الدفيئة.

ومع استمرار توليد ما يقرب من ثُلثي الكهرباء في العالم من حرق الوقود الأحفوري، سيستلزم تحقيق هذه الأهداف المناخية بحلول عام 2050 تحويل 80% على أقلّ تقدير من الكهرباء إلى مصادر منخفضة الكربون. (الحافظ وسعيد، 2021).

ويمكن تلخيص اهم المبررات التي تجعل البلدان ان تتحول الى الطاقة المتجددة :

- الحد من انبعاثات الغازات الدفيئة المسؤولة عن الاحتباس الحراري.
- التحول إلى نظام طاقة أكثر أمانا وحماية من المخاطر الصناعية والنووية.
- التحرك صوب انخفاض استهلاك الطاقة (الكفاءة، وكفاءة الطاقة).
- حماية الصحة العامة.
- ضمان المزيد من الوظائف المحلية، وتوزيعها بشكل أفضل وأقل قابلية للتغيير.
- الانتقال بالطاقة الى مصادر متجددة وحديثة يؤثر أيضًا على حركة المرور، يمكن أن نتجنب الضوضاء الناجم عن حركة المرور والسيارات. لأن المركبات التي تعمل بالكهرباء بدلاً من البنزين أو الديزل تكون أكثر هدوءًا بعدة أضعاف. على الرغم من أن تأثير انخفاض الضجيج يتناقص بشدة بدءاً من سرعة 60 كم / ساعة لأن اصوات تدحرج الإطارات يعلو كل الأصوات الأخرى. إلا أنه في السرعات الأقل و خاصة في المدن و عند إشارات المرور و الإنطلاق بين 0 و 50 كم / ساعة ، يمكن أن يكون أكثر هدوءًا.

ثالثاً: الفرص الاقتصادية المتاحة لإحلال الطاقة المتجددة في العراق:

ان خدمات الكهرباء الحالية في العراق المتردية والبنية التحتية غير الكافية والمتقادمة تعوق تنمية كل من القطاع العام وكذلك القطاع الخاص، وتؤثرا سلبا على النمو الاقتصادي للدولة بالكامل ، كما تعوق محاولات الحكومة للحد من البطالة والفقر من خلال الحد في التوسع في الاستثمارات الصناعية لاقامة مشاريع صناعية جديدة فضلا عن التوسع في المشاريع القائمة بسبب فقدان احد اهم مدخلات العملية الانتاجية الصناعية الا وهو الطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيل هذه المصانع والمشاريع ، وعلى الرغم من أن العراق لا ينتج الطاقات المتجددة بالمستوى المطلوب بعد حيث يعتمد فقط على الطاقة الكهرومائية من الطاقات المتجددة ، الا أن الحكومة قد أبرمت عقوداً في نهاية عام 2017 لنصب وتشغيل محطات للطاقة المتجددة في عدد من محافظات العراق ، فعلى مستوى انتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية دعت وزارة الكهرباء في عام 2019 ، منتجي الطاقة المستقلين للمشاركة في تطوير سبعة مواقع للطاقة الشمسية الكهروضوئية بسعة (755 ميغا واط) في نطاق يتراوح بين 30 ميغاواط الى 300 ميغاواط، لذلك خططت الحكومة الى استثمار الاف الكيلومترات في الصحراء الجنوبية والغربية لحصاد الاشعاع الشمسي من اجل توليد الطاقة الكهربائية منه ، وقد تلقت خطط الطاقة المتجددة في العراق دعما من قبل المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (RCREEE) وكذلك من برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP) فقد وقع الطرفان اتفاقية على تحفيز الطاقة الشمسية الكهروضوئية في العراق ، وفي شهر شباط من عام 2020 وقع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي اتفاق مع محافظة دهوك لأنشاء محطة شمسية رائدة توفر مالا يقل عن ميغا واط من الكهرباء في غضون عامين ، وقد قدم الاتحاد الأوربي مبلغ (2 مليون دولار) لتمويل هذا المشروع .(Estebanian,2021)

وحسب احصائيات وزارة الكهرباء العراقية والمنشورة في موقعها الرسمي لعام 2019 فأن سعر الكيلوواط من الوقود الاحفوري في الساعة يكلف الدولة (131 دينار) أي ما يعادل (0.089 دولار) هذا بالنسبة للقطاع المنزلي بينما القطاع الصناعي وقطاع الاعمال فأن سعر الكيلوواط / ساعة قد يكلف الدولة (145 دينار) أي ما يعادل (0.097 دولار) وهذا السعر تم على ضوئه حساب التسعيرة الخاصة بعدادات الكهرباء.((Istepanian and Al-Khatteeb,2019

وتشير الدراسات التي نشرتها (IRENA) الوكالة الدولية للطاقة المتجددة والتي مقرها مدينة مصدرفي الامارات، بأن متوسط تكلفة الكهرباء من الطاقة الشمسية في عام 2019 ، كانت 0.075 دولار /كيلو واط /ساعه، ومن المتوقع والمقرر ان ينخفض الى 0.048 دولار /كيلو واط ساعه في عام 2025، و 0.02 دولار بحلول عام 2030، بينما يتراوح الثمن النسبي للكهرباء levelized cost of electricity (LCOE) لتوربينات الغاز بين (0.060–0.040 دولار كيلو واط / ساعه).(IRENA,2020) ، بينما انتاج الطاقة الكهربائية من الوقود

الاحفوري خصوصا المولدات الخاصة فقد بلغت (2.3– 1.64 دولار كيلو واط / ساعه).(بيانات وزارة الكهرباء العراقية ،2019).

وحسب الاحصائيات لوزارة الكهرباء العراقية بان هناك مولدة كهرباء لكل تسعة أشخاص في العراق، وإن "كل عائلة تنفق ما بين 100 و200 دولار شهرياً على الكهرباء، أي ما يعادل 6 إلى 10 مليارات دولار للمولدات الخاصة "، وان كلفة الكيلو واط/ ساعة من المولدات الخاصة في العراق هي (2100 دينار عراقي أي تقريبا 1.420$ للكيلو واط / ساعه) وهي تعادل اربع اضعاف كلفة انتاج الكيلو واط في المانيا(0.354 $ كيلو واط / ساعة) وهي ثاني اعلى كلفة انتاج كيلو واط/ ساعة بالعالم (الخطيب،2020).

جدول رقم (7) الفروق بين أسعار 1 كيلو واط / ساعة لكل من أنواع الإنتاج

نوع الاستهلاك	نطاق مستوى الاستهلاك kw/h	التعرفة/ الدعم الحكومي لكل كيلو واط 120 دينار اذ ان كلفة الكيلو واط /ساعه هي 130 دينار .	سعر 1 كيلو واط/س قطاع خاص	سعر 1 كيلو واط/س مستورد	سعر 1 كيلو واط/س الطاقة المتجددة
سكني	1500-1	10 دينار مع الدعم	2100 دينار	$ 0.09 133 دينار	$ 0.06 88 دينار بدون دعم
	2000-1501	40 دينار مع الدعم	2100 دينار		
تجاري	1000-1	74 دينار مع الدعم	2100 دينار		
	2000 -1001	99 دينار مع الدعم	2100 دينار		
	صعوداً فوق2001	148 دينار مع الدعم	2100 دينار		
صناعي	Flat rate	70 دينار	–		
زراعي	Flat rate	70 دينار	–		
حكومي	Flat rate	100 دينار	–		

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على نشرات وزارة الكهرباء العراقية.

في ضوء ما تقدم فإنه ينبغي تهيئة البيئة السياسية العامة المواتية والمصحوبة بالترتيبات المؤسسية المناسبة على الصعيد الوطني باعتبارها خياراً اساسياً ومناسباً لتسريع الخطى في عملية تطوير الطاقة المتجددة وتطبيقها على نطاق واسع ومن هنا لابد من وضع سياسات متاحة لضمان وديمومة الطاقة المتجددة لان الفرق بين التكاليف بأنتاج الكهرباء للكيلو واط /ساعة بين الوقود الاحفوري والغاز وبين الطاقة المتجددة متمثلة

بالطاقة الشمسية وطاقة الرياح هو فرق مقبول اقتصاديا وسيحقق وفورات اقتصادية ممتاز، كذلك فان العراق يمتاز بوجود المصادر التي تؤهله لإنتاج الطاقة الكهربائية من المصادر المتجددة والمتمثلة بالإشعاع الشمسي وطاقة الرياح لما يمتلكه من مؤهلات ومناطق تمتاز بوفرة هذين المصدرين المهمين لتعزيز انتاج الطاقة الكهربائية من الطاقات المتجددة للبلاد.

الاستنتاجات والتوصيات

اولاً: الاستنتاجات:

لقد توصل البحث الى عدد من الاستنتاجات الاتية :

1- الطاقة المتجددة والمتمثلة في الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة الكهرومائية، طاقة الكتلة الحيوية، وغيرها، وهي طاقة لا تنفذ من كوكب الأرض، عكس الطاقة التقليدية مثل: البترول والغاز وغيرها فهي موارد ناضبة.

2- استخدام مصادر الطاقات المتجددة سوف يساعدنا على الوصول إلى استقرار بيئي واقتصادي واجتماعي، خصوصا في العراق والذي يعتبر بحاجة ملحة الى هكذا استقرار.

3- تبين ان تكلفة انتاج الكهرباء من مصادر متجددة هي أرخص نسبيا من انتاجاها من مصادر احفوريه اذا تم الاخذ بنظر الاعتبار تكلفة التلوث البيئي للطاقة المنتجة من الوقود الاحفوري.

4- هناك مناطق مناخية ممتازة تتمتع بنسبة سطوع شمسي ورياح مستمرة على مدار السنة تمكن من ان يكون العراق من الدول الرائدة في توليد الطاقة من مصادر متجددة .

5- تبلغ كلفة انتاج الكهرباء من الوقود الاحفوري لكل كيلو واط / ساعه 0.097 دولار 148 دينار، بينما تكلفة الكيلو واط من الطاقة الشمسية هي (0.075-0.048 دولار /110-71 دينار) و من طاقة الرياح (0.068-0.076 دولار لكل كيلو واط/ساعه أي 88-103 دينار عراقي) وهذا مؤشر ممتاز للاستثمار في مجال الطاقة المتجددة .

ثانياً: المقترحات:

1- الخصخصة الشاملة لقطاع الطاقة الكهربائية كونها احد الحلول التي بإمكانها ان توفر للمواطن الكميات اللازمة من الطاقة الكهربائية ولساعات متواصلة مع إجباره على الترشيد في الاستهلاك من خلال نظام التعرفة المتزايدة وخير دليل التجربة في إقليم كردستان العراق.

2- تقوية الشبكة وتحديثها وذلك للحد من الأعطال التي تصيب الاسلاك الناقلة والمحولات والتي من شأنها ان تخفض الفاقد والمتسرب من الطاقة اثناء النقل .

3- التعجيل في تنفيذ الاتفاقيات والعقود التي وقعت بين العراق والشركات المستثمرة في مجال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح ، والتي من شانها ان تسد العجز الحاصل في التجهيز .

4- توفير استهلاك النفط والغاز في توليد الطاقة، سيسمح بتصدير المزيد من النفط لكسب الإيرادات الحكومية، وتوفير واردات الغاز الباهظة الثمن نسبيًا.

5- الترويج من خلال الإعلانات الدعائية لاستخدام الطاقة النظيفة والمتجددة لتحفيز المواطنين باتجاه ثقافة استهلاكية نظيفة والتي من شأنها ان تساهم في الحد من التلوث البيئي وبالتالي من عمليات الاحتباس الحراري.

المصادر

اولاً: المصادر العربية :

1- موقع الوكالة الدولية للطاقة الكهربائية ،2019.

2- المحيسن، طارق عبدالله (2016) ، استخدام الطاقة في الأردن. أطروحة دكتوراه كلية الهندسة مكتبة الجامعة الأردنية.

3- جاويش، إبراهيم (2000) ترشيد استهلاك الطاقة نحو اقتصاد افضل وبيئة امنه، مجلة جامعة دمشق العدد 16.

4- اللو، علي، محمد، وسن، زكي محمد، العطار ، فلاح إبراهيم ، 2021، الاستراتيجية الحديثة مع التخفيف من مخاطر الطاقة المتجددة المستقبلة في العراق، بحث منشور في مجلة الفيزياء للعلوم التطبيقية ، جامعة البصرة، المجلد2، العدد5.

5- الحافظ منجد وسعيد، باسل محمد، 2021، إمكانية استغلال الطاقة المتجددة في العراق، مجلة كلية الهندسة ، جامعة الموصل ، المجلد 2 ، العدد 7.

6- العمر، إبراهيم بن صالح (2013)، كفاءة استهلاك الطاقة في السعودية في ظل المعونات الوطنية ، دار المنظومة للنشر، ط1. المملكة العربية السعودية .

7- المنتدى الاقتصاد العالمي الرؤية المستقبلية للطاقة. التقرير السنوي لسنة 2019.

8- البطاط، كاظم احمد، كمال، كاظم جواد، تحليل اتجاهات الاستثمار العالمي في الطاقة المتجددة ، مجلة جامعة كربلاء العلمية ، المجلد 14، العدد2، 2016 ، ص130.

9- سالمي محمد ،والدراجي مدراق ، 2018، رهانات وخبرة الجزائر في مجال الطاقة المتجددة، مداخلة في المؤتمر الدولي الخامس حول : استراتيجيات الطاقة المتجددة ودورها في تحقيق التنمية المستدامة " دراسة تجارب بعض الدول" ، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التيسير ، الجزائر.

10- روبرت ل. ايفان، ترجمة فيصل حردان،2017، شحن مستقبلنا بالطاقة مدخل الى الطاقة المستدامة، مركز دراسات الوحدة العربية، المنظمة العربية للترجمة، بيروت 2017، ص12.
11- عليوي، محمد حسن، وحسين ، سامي علي، 2019، إمكانية توليد الطاقة الكهربائية من الشمس والرياح في محطات مدن الانبار لتحقيق التنمية المستدامة، مجلة مداد الآداب، العدد 16.
12- عودة ، سماح شياع، وهادي، فراس، البلداوي، رافع،2019، دراسة الجدوى الاولية لمشروع طاقة الرياح افتراضي باستخدام المحاكاة من بيانات حقيقية مقاسة في الموقع، بحث منشور في المؤتمر الدولي الثاني للهندسة والتكنولوجيا والعلوم، جامعة الكتاب .
13- الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، (IRENA)آفاق الطاقة المتجددة– مصر، استنادا إلى تقييم جاهزية الطاقة المتجددة وتحليل REmap، 2020.
14- الموقع الرسمي لوزارة الكهرباء العراقية ،moelc.gov.iq

ثانياً: المصادر الأجنبية :

1- Seghir, M. (2016). Modelisation dynamique de la tragetigue: Analyse de la relation cusale par le recours a la cointegrationendonnees de paval.**Depointinstitutiohhi de Universite AbouBekr Belkaid Tlemcen**, UABT,Dz.112.8559.
2- Estebanian.H.2021, Solar Energy in Iraq: From Outset to Offset، A study published on the Research Gate website on the website, www.researchgate.net .and was viewed on 3/3/2022.
3- Ersoy،S.R, Pfaff,J.T, 2021, Sustainable Transformation of Iraq's Energy System, Al-Bayan Center for Studies and Planning, Baghdad, Iraq.
4- Harry H. Istepanian and Luay J. Al-Khatteeb , Electricity Consumption and Economic Growth , Iraq Energy Institute , 2019.
5- Renewable Fuels Association, Accelerating Industry Innovation: 2019 Ethanol Industry Outlook, Renewable Fuels Association, Washington, 2019, available on: www.EthanolRFA.org. (36 P).