ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: www.jtuh.org/

Zeyad F. Abdullah Al-Samarrai

General Directorate of Education. Salah al-Din

* *Corresponding author: E-mail* :
Zeyad0fad@gmail.com
٠٧٧٠٣٧١٦٤٨٧

Keywords:
energy
Renewable energy
solar energy
Fossil fuels

A R T I C L E I N F O

Article history:

Received	4 Jan 2024
Received in revised form	2 Feb 2024
Accepted	4 Feb 2024
Final Proofreading	15 Apr 2024
Available online	15 Apr 2024

E-mail t-jtuh@tu.edu.iq

©THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER THE CC BY LICENSE
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Renewable Energy Data and Prospects for Its Development in Iraq

A B S T R A C T

The research aims to discuss the data of the renewable energy industry as well as the reality of energy in Iraq. The geographical potentials supporting the development of the renewable energy industry. Government trends in this field and the most important planned and implemented projects. The research is based on three themes. The first deals with the reality of energy production in Iraq. where it became clear that %٥٧ of electricity is obtained from gas stations as well as %٢١ from steam stations. These stations use fossil fuels and are polluting the environment. The second theme dealt with renewable energy data in Iraq as it was found that it contributes only % ٢of the total electrical energy in Iraq. The actual production in (٢٠٢٢) reached (٤٩٣.٥) megawatts which represents %٢٦.٤٧ of the designed capacity. The low efficiency of the stations is due to several reasons. including water scarcity and poor management and the old stations and lack of development. The third axis dealt with the prospects for investing in renewable energy in Iraq. and Iraq was one of the leading countries in the field of renewable energy. as in ١٩٨٢the building of the Solar Energy Research Center in Al-Jadriya was equipped with heating. cooling. and hot water supply using solar energy. and the Abu Nawas project to use photovoltaic panels in (٢٧٣)Apartment . Currently. there are several renewable energy projects under implementation and planned to produce megawatts distributed throughout Iraq. (٧٧٥٥٩)

© 2024 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://doi.org/10.25130/jtuh.31.4.2024.09

Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities Journal of Tikrit University for Humanities

معطيات الطاقة المتجددة وافاق تطورها في العراق

زياد فاضل عبدالله السامرائي/ المديرية العامة لتربية صلاح الدين

الخلاصة:

يهدف البحث الى مناقشة معطيات صناعة الطاقة المتجددة فضلا عن واقع الطاقة في العراق ، والامكانات الجغرافية الداعمة لتنمية صناعة الطاقة المتجددة . وتوضيح التوجهات الحكومية في هذا المجال واهم المشاريع المخططة والمنفذة . ويرتكز البحث على ثلاثة محاور تناول الاول واقع انتاج الطاقة في العراق ، حيث اتضح ان (٥٧ %) من الكهرباء يتم الحصول عليها من المحطات الغازية فضلا عن (٢١%) من المحطات البخارية وهذه المحطات تستخدم وقود احفوري وهي ملوثة للبيئة . اما المحور الثاني فقد تناول معطيات الطاقة المتجددة في العراق اذ تبين انها لا تسهم سوى بنسبة (٢%) من

مجموع الطاقة الكهربائية في العراق . وان الانتاج الفعلي عام ٢٠٢٢ بلغ (٤٩٣.٥) ميكاواط وهي تشكل نسبة (٢٦.٤٧%) من الطاقة التصميمة . وان انخفاض كفاءة المحطات يعود لعدة اسباب منها شحة المياه وسوء ادارتها ، وقدم المحطات وعدم تطويرها . وتناول المحور الثالث افاق استثمار الطاقة المتجددة في العراق ، وكان العراق من الدول الرائدة في مجال الطالقة المتجددة حيث تم عام ١٩٨٢ تجهيز بناية مركز بحوث الطاقة الشمسية في الجادرية بالتدفئة والتبريد وتجهيز الماء الحار باستخدام الطاقة الشمسية ، ومشروع ابي نؤاس لاستخدام الالواح الكهروضوئية في (٢٧٣) شقة سكنية . وحاليا هناك عدة مشاريع للطاقة المتجددة قيد التنفيذ والمخططة لإنتاج ٧٧٥٥(ميكا واط) موزعة على مناطق العراق.

الكلمات المفتاحية : الطاقة : الطاقة المتجددة : الطاقة الشمسية : الوقود الاحفوري :

المقدمة

الطاقة المتجددة بتعريفها البسيط هي الطاقة المستمدة من المصادر الطبيعة التي يمكن اعادة توليدها بشكل مستمر مثل الطاقة المتولدة من تساقط المياه ، الطاقة الشمسية ، الطاقة الريحية وطاقة الكتلة الحيوية او المتولدة من المخلفات العضوية ، وهي تتميز عن الطاقة الأحفورية بانها غير قابلة للنضوب فضلا عن كونها طاقة نظيفة وصديقة للبيئة . ومن هذا المنطلق بدأ العالم بخطوات جادة ومتسارعة ومتزامنة مع التحولات الاقتصادية والتكنولوجية نحو التحول الى الطاقة المتجددة في توليد الكهرباء ومحاولة التخلي عن الوقود الاحفوري .

وعلى ضوء ذلك بدأت تتوجه الانظار في العراق نحو الطاقة المتجددة لسد العجز في الطاقة الكهربائية الذي تصل نسبته الى (٥٢%). والتقليل من هيمنة الوقود الاحفوري على توليد الطاقة الذي يشكل ما نسبته (٩٨%) من الوقود المستخدم في توليد الكهرباء ،فضلا عن ترشيد استهلاك الطاقة ؛ الامر الذي يتطلب التفكير بصورة جدية في اعادة فلسفة ادار الطاقة وتنويع مصادرها . وتعد الطاقة المتجددة وزيادة حصتها من مجموع الطاقة الكهرباء احد الاستراتيجيات المهمة لمعالجة الخلل والنقص الحاصل في قطاع الطاقة .

مشكلة البحث

في ظل ارتفاع معدلات النمو السكاني في العراق وتزايد الطلب على الطاقة الكهربائية والتطور التكنولوجي العالمي ؛ يبرز سؤال رئيس للبحث مفاده : هل يمكن تطوير قطاع الطاقة المتجددة وتامين الطلب المستقبلي على الكهرباء بدلا من استحواذ الوقود الاحفوري كمصدر مهيمن على انتاج الطاقة في العراق وفق المعطيات الحالية . اما التساؤلات الفرعية هي :

١- ما هو الواقع الحالي للطاقة في العراق .
٢- ما اهم البرامج والخطط الحكومية لمشاريع الطاقة المتجددة وافاقها في العراق .

فرضية البحث

يمتلك العراق العديد من الامكانات الطبيعية والبشرية التي تمكنه من تطوير قطاع صناعة الطاقة المتجددة ، وتامين جزء مهم من الطلب المستقبلي على الكهرباء ، وتقليل الاعتماد على الوقود الاحفوري لانتاج الطاقة في العراق . وان الخطط الحكومية في مشاريع الطاقة المتجددة لا زالت ضعيفة .

هدف البحث

يهدف البحث الكشف عن واقع صناعة الطاقة في العراق ، فضلا عن الامكانات المتاحة التي يمكن الاستفادة منها في صناعة الطاقة المتجددة ، والتوجهات الحكومية في هذا المجال واهم المشاريع المخططة والمنفذة .

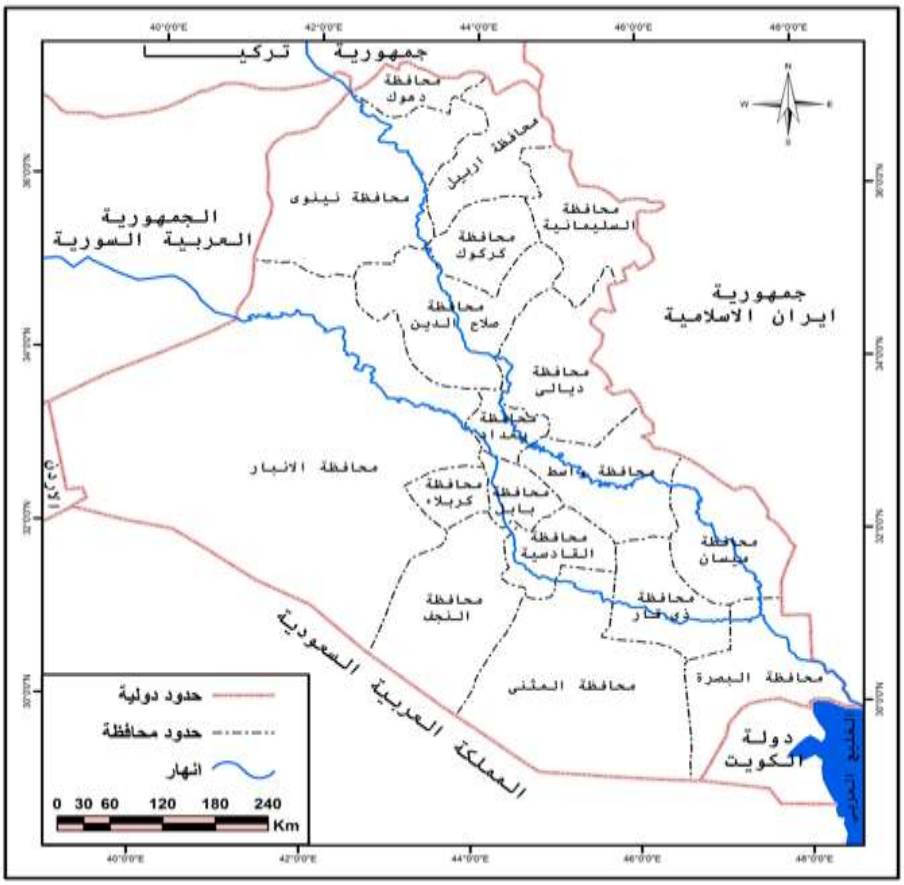
حدود البحث :

تتمثل حدود البحث بالأبعاد الآتية :

أ- البعد المكاني : شمل البحث واقع الطاقة الكهربائية ضمن الحدود الادارية للعراق (ما عدا اقليم كوردستان العراق) وحيث توجد محطات كهربائية بأشكالها المختلفة ، خريطة (١) .

ب- البعد الزماني : زمانيا اعتمد البحث على واقع الطاقة والطاقة المتجددة في العراق عام ٢٠٢٢ . فضلا عن الاشارة الى بيانات ومؤشرات السنوات السابقة حيث تطلب الامر وتوفرت البيانات .

الخريطة (١) خريطة العراق الادارية



المصدر : (خريطة العراق الادارية، ٢٠١٦)

منهج البحث :

اعتمد البحث على المنهج الموضوعي لدراسة الظاهرة موضوع البحث (الطاقة المتجددة) في اطارها المكاني واشكالها المتعددة . كما اعتمد البحث على الاستقراء والتحليل ووصف الواقع الحالي والفرص المستقبلية للطاقة في العراق .

المبحث الاول : الواقع الحالي لإنتاج الطاقة في العراق

أ- المحطات الكهربائية المنتجة وسعاتها التصميمية ونوعية الوقود المستخدم

تتنوع محطات انتاج الطاقة الكهربائية في العراق ما بين محطات بخارية واخرى غازية وديزلات وغيرها ، وهذا التنوع هو لسد النقص الكبير الحاصل في الحاجة المحلية من الكهرباء . ومن خلال الجدول (١) يتضح ان جميع المحطات تعمل باقل من الطاقة التصميمية بسبب قدمها وعدم صيانتها بشكل مستمر وبالتالي انعكس سلبا على توفير الطاقة الكهربائية المطلوبة في القطاعات المختلفة . كما يتضح ان اكبر نسبة من الطاقة الكهربائية تأتي من المحطات الغازية حيث ساهمت بنسبة ٥٧% من مجموع الطاقة المنتجة عام ٢٠٢٢، اما المحطات الاستثمارية والاستيراد ساهمت بنسبة ١٧% ، تأتي

بعدها المحطات البخارية بنسبة ٢١% ، والديزلات تساهم بنسبة ٣ % . اما المحطات الكهرومائية والتي تعد طاقة نظيفة فانها تشكل نسبة ٢% من الطاقة المنتجة . وفيما يخص الطاقة الشمسية فهي لازالت غير فعالة في مجال توليد الطاقة الكهربائية ضمن الشبكة الوطنية وهي لا تحسب ضمن الكهرباء المجهزة في الشبكة الوطنية.

جدول (١)

محطات الطاقة الكهربائية النتجة في العراق لعام ٢٠٢٢

محطات الانتاج	عدد الوحدات	الوحدات العاملة	السعات التصميمية ميكاواط	سعات الوحدات العاملة ميكاواط	معدل الانتاج الفعلي ميكاواط /يوم	نسبة المشاركة %
محطات بخارية	٢٧	٢٤	٧٢٤٥	٦٧٦٥	٣٣٠١	٢١
محطات غازية	٢١٩	١٨٦	١٧٩٢٤	١٦٠٤٤	٩٠٥٦	٥٧
محطات ديزلات	٣٥٣	٢٤٣	٢٣٩٨	٢٠٤٩	٥٣٣	٣
محطات استثمارية واستيراد	51	51	٩٣٢٥	–	٢٧٤٥	١٧
محطات شمسية *	–	–	–	–	–	–
محطات كهرومائية	٢٩	٢١	١٨٦٤	١٦١٢	٣٠٣	٢
المجموع الكلي للمنظومة	679	525	38756	26470	15938	100

المصدر : (وزارة الكهرباء العراقية، ٢٠١٢-٢٠٢٢)

(*)توليد الطاقة الكهربائية من المحطات الشمسية(صفر)لانها (تجارب صغيرة) لم تدخل في حسابات تجهيز الشبكة الوطنية

الحمل المطلوب والمجهز من الكهرباء في العراق

تشير بيانات الجدول (٢) الى زيادة نمو الطلب على الطاقة الكهربائية في العراق كنتيجة طبيعية للزيادة في عدد السكان ، اذ ارتفع الطلب من (١٤٩٤٥) ميكا واط عام ٢٠١٢ الى (30473) ميكا واط عام ٢٠٢٢ اي ان الطلب على الكهرباء زاد خلال عشر سنوات ما يقارب 103.9% وهي زيادة كبيرة تحتاج الى اضافة طاقات توليدية جديدة . وبالرغم من انخفاض نسبة العجز في التجهيز من ٥٩% عام ٢٠١٢ ، الى ٥٢% عام ٢٠٢٢ الا انها تبقى نسبة عالية وتؤثر سلبا على كافة الجوانب الاجتماعية والاقتصادية والخدمية . اما فيما يتعلق بنسبة التغير ، يتضح ان عدد السكان في عام ٢٠٢٢ زاد بنسبة (٣٧.٠١ %) عن عام ٢٠١٢ ، بالمقابل زاد الحمل المطلوب بنسبة (103.9) اي بأكثر من ثلاثة اضعاف زيادة عدد السكان ، ولعل من اهم الاسباب في هذا التباين هو زيادة اعداد السكان والمنازل

وعدد الاجهزة الكهربائية الكثيرة المستخدمة في المنازل بشكل عشوائي وغير منظم وغياب ثقافة ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية ، بالرغم من زيادة نسبة التجهيز الى (١٥٨.٧١%) عام ٢٠٢٢ عن عام المقارنة (٢٠١٢) ولكنها لا تلبي الطلب المرتفع ، ليبقى الفارق كبير في بين الكهرباء المطلوبة والمجهزة للمواطن الامر الذي يتطلب البحث عن مصادر طاقة جديدة اضافية لسد العجز وبما يتلائم مع التوجهات الحديثة في توليد الطاقة الكهربائية لاسيما الطاقات المتجددة .

جدول (٢)

الحمل المطلوب والمجهز من الكهرباء في العراق للمدة ٢٠١٢-٢٠٢٢

السنوات	عدد السكان	الحمل المطلوب	المجهز	نسبة العجز
٢٠١٢	٢٩٤٥٩٣٧٠	١٤٩٤٥	٦٠٧٢	٥٩
٢٠١٣	٣٠٢١٨٣٦٣	١٥٢٢٠	٧٩٢٣	٤٨
٢٠١٤	٣٠٩٩٤٤٧٤	١٦٣٨٥	٦١٩٤	٦٢
٢٠١٥	٣٠٣٠٨٥١٤	١٥٧٠٣	٨٩٤٨	٤٠
٢٠١٦	٣١١٣١٨٢٦	١٧٧٥٠	٩٦٩٩	٤٥
٢٠١٧	٣١٩٦٧٠٧٥	٢١١١٥	١١٣٩٩	٤٦
٢٠١٨	٣٢٨١٤٥٩٠	٢٢٥٣٠	١٢١٠٩	٤٦
٢٠١٩	٣٣٦٧٨٥٢٥	٢٣٥١٨	١٣٨٢٦	٥٧
٢٠٢٠	٣٨٥٥٨٤٥١	22611	13400	٥٩
٢٠٢١	39454024	27761	16686	٦٠
٢٠٢٢	40364860	30473	15709	٥٢
نسبة تغير عام ٢٠٢٢ عن ٢٠١٢	%٣٧.٠١	% 103.9	%١٥٨.٧١	

* البيانات تشمل ١٥ محافظة فقط لعدم توفر بيانات اقليم كوردستان، وتم اعتماد سنوات سابقة لاستخراج نسبة التغير .

المصدر : (وزارة الكهرباء العراقية، ٢٠١٢-٢٠٢٢)

ج- اصناف المستهلكين للطاقة الكهربائية في العراق لعام ٢٠٢٢

من خلال الجدول (٣) والشكل (١) يتضح ان الاستهلاك المنزلي استحوذ على نسبة (٥٦%) من مجموع الطاقة الكهربائية المستهلكة في العراق لعام ٢٠٢٢ ، وهي نسبة مرتفعة بالمقارنة مع القطاعات الاخرى التي تعاني من الضعف والتوقف في عدة قطاعات مثل القطاع الصناعي على سبيل المثال والذي استحوذ على نسبة (١١%) . وجاء الاستهلاك الحكومي بالمرتبة الثانية وبنسبة (١٧%) من مجموع استهلاك ، اما اقل قطاع استهلاكا للكهرباء فكان القطاع الزراعي وبنسبة (٢%) فقط .

ان تشجيع المواطنين على التحول نحو استخدام الطاقة المتجددة (الشمسية خصوصا) في المنازل ، وتقديم التسهيلات والدعم المالي ؛ سوف يوفر طاقة كبيرة لاسيما وان الاستهلاك المنزلي يشكل اكثر من نصف الاستهلاك في العراق ، فضلا عن اسهامه في عملية التنمية من خلال توفير الطاقة لقطاعات اخرى مثل الصناعة والزراعة .

جدول (٣)

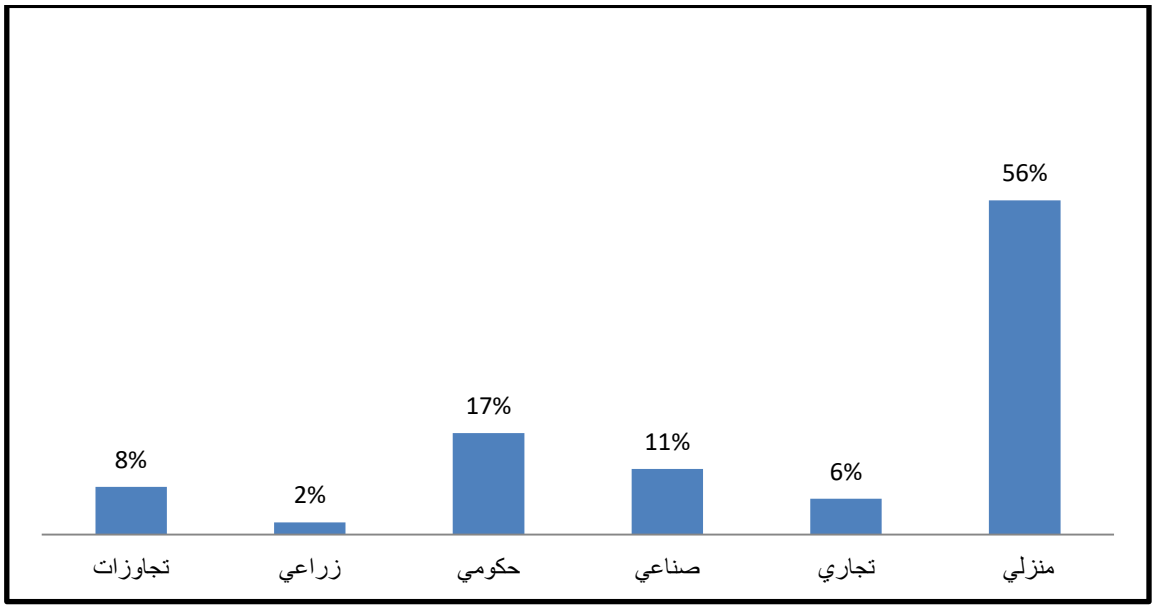
توزيع الطاقة الكهربائية المجهزة (ميكا واط /ساعة) حسب اصناف المستهلكين في العراق لعام ٢٠٢٢

	منزلي	تجاري	صناعي	حكومي	زراعي	تجاوزات	المجموع
الكمية	31.508.595	3.420.518	6.107.709	9.660.046	1.004.737	4.582.394	56.283.999
%	٥٦	٦	١١	١٧	٢	٨	١٠٠

المصدر : (وزارة الكهرباء ، التقرير الاحصائي السنوي، ٢٠٢٢)

شكل(١)

توزيع الطاقة الكهربائية المجهزة (ميكا واط /ساعة) حسب اصناف المستهلكين لعام ٢٠٢٢



المصدر : الجدول (٣)

د- الملوثات الناتجة عن استخدام الوقود الاحفوري في توليد الكهرباء

تؤكد العديد من الدراسات الى ان ٧٥% من الغازات الدفيئة تأتي من قطاع الطاقة (نفط وكهرباء) ، كما تؤكد ان ارتفاع الملوثات الناتجة عن المحطات الكهربائية هي بسبب ضعف الخطط الخاصة بالمشاريع البيئية للحد من التلوث الناتج عن المحطات الكهربائية ، لاسيما مع وجود ملوثات غازية ناتجة

عن احتراق الوقود ، وارتفاع حرارة المياه المصرفة التي تطلقها المحطات ، اضف الى ذلك الاعتماد على الوقود الثقيل في تشغيل المحطات الحرارية او الغازية وتقادم الزمن على العديد من هذه المحطات . وبالنتيجة سوف تتأثر البيئة المحيطة بالمحطات بالملوثات مما ينعكس سلبا على صحة الانسان والغلاف الحيوي عموما (وزارة البيئة العراقية، ٢٠١٧) .

المبحث الثاني : معطيات الطاقة المتجددة في العراق

أ- الطاقة الكهرومائية

تعد محطات الطاقة الكهرومائية من افضل اشكال الطاقة المتجددة ، اذ لا تحتاج الى عمليات تخطيط بيئي معقدة لعدم وجود ملوثات للهواء مثل الدقائق المادية العالقة من اكاسيد الكبريت والنيتروجين وغاز اول اوكسيد الكاربون والهيدروكربونات والمؤكسدات ، اضافة الى عدم استخدام الوقود السائل وما يتركه من تلوث للتربة والمياه ، ولا تؤثر على الانسان وبيئته الساكن فيها . كما ان المحطة الكهرومائية لا تحتاج الى خزانات للوقود ومحطات ضخ وتفريغ الوقود وتدويره مما يمنع حدوث اي ملوثات للتربة والمياه . اضافة الى عدم الحاجة للمرشحات لإزالة العوائق والاجسام المادية المنتشرة مع الغازات واجراءات تخفيف من تراكيز الملوثات . اضف الى ذلك انها تروي الحقول والمشاتل والاراضي الصالحة للزراعة دون الحاجة الى مضخات كهربائية وتوفر الطاقة المائية (٢٤%) من كهرباء العالم وتؤمن الطاقة لمليار نسمة من سكان العالم وتمنع احتراق (٢٢) مليار لتر من النفط سنوياً (ديوان الرقابة المالية الاتحادي ، ٢٠١٨).

ويمتلك العراق العديد من السدود لتوليد الطاقة الكهربائية المقامة على نهر دجلة والفرات . الا انها لا تسهم سوى بنسبة (٢%) من مجموع الطاقة الكهربائية (ينظر الجدول ١) . ومن خلال الجدول (٤) والشكل (٢) يتبن ان الطاقة التصميمة للمحطات الكهرومائية يبلغ (١٨٦٤) ميكاواط ، والانتاج الفعلي عام ٢٠٢٢ بلغ (٤٩٣.٥) ميكاواط وهي تشكل نسبة (٢٦.٤٧%) من الطاقة التصميمة . وان انخفاض كفاءة المحطات يعود لعدة اسباب : حيث ان شحة المياه وسوء ادارتها ، والضعف في الملف السياسي للمياه مع دول الجوار وقدم المحطات وعدم تطويرها اثرت سلبا على القدرة الانتاجية للمحطات الكهرومائية . اضف الى ذلك سوء استخدام الاموال المخصصة لصيانة السدود (مثال سد الموصل وسد سامراء) وتطوير المحطات لقطاع الكهرباء .

جدول (٤)

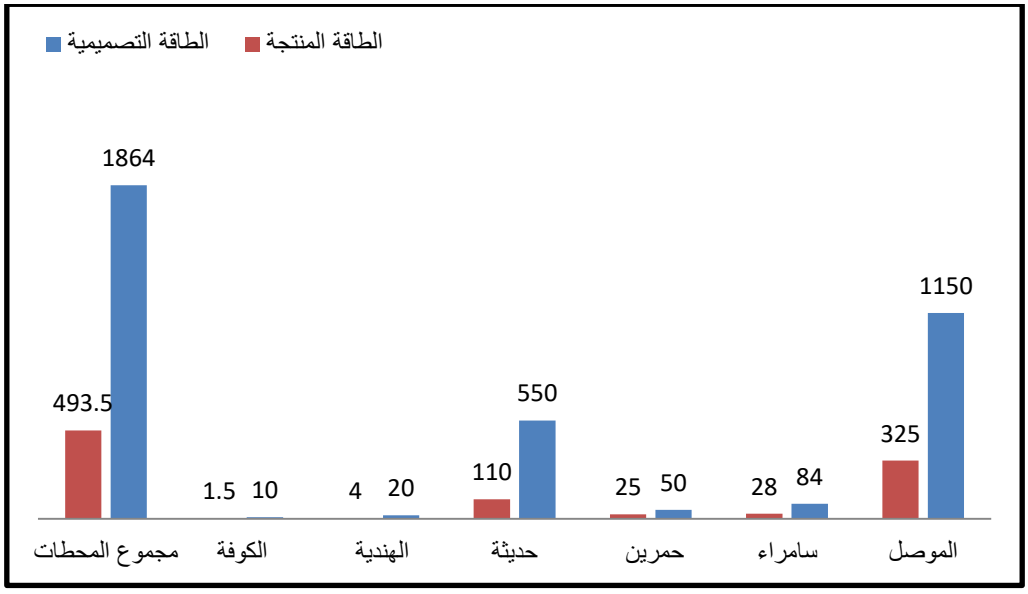
المحطات الكهرومائية في العراق ٢٠٢٢

	اسم السد	الطاقة التصميمية	الطاقة الانتاجية	نسبة التشغيل
١	الموصل	١١٥٠	٣٢٥	28.26
٢	سامراء	٨٤	٢٨	33.33
٣	حمرين	٥٠	٢٥	50
٤	حديثة	٥٥٠	١١٠	20
٥	الهندية	٢٠	٤	20
٦	الكوفة	١٠	١.٥	15
	مجموع المحطات	1864	493.5	26.47

المصدر : (وزارة الكهرباء ، التقرير الاحصائي السنوي، ٢٠٢٢)

شكل (٢)

الطاقة التصميمية والانتاجية للمحطات الكهرومائية في العراق لعام٢٠٢٢



المصدر : الجدول (٤)

ب- الطاقة الشمسية في العراق

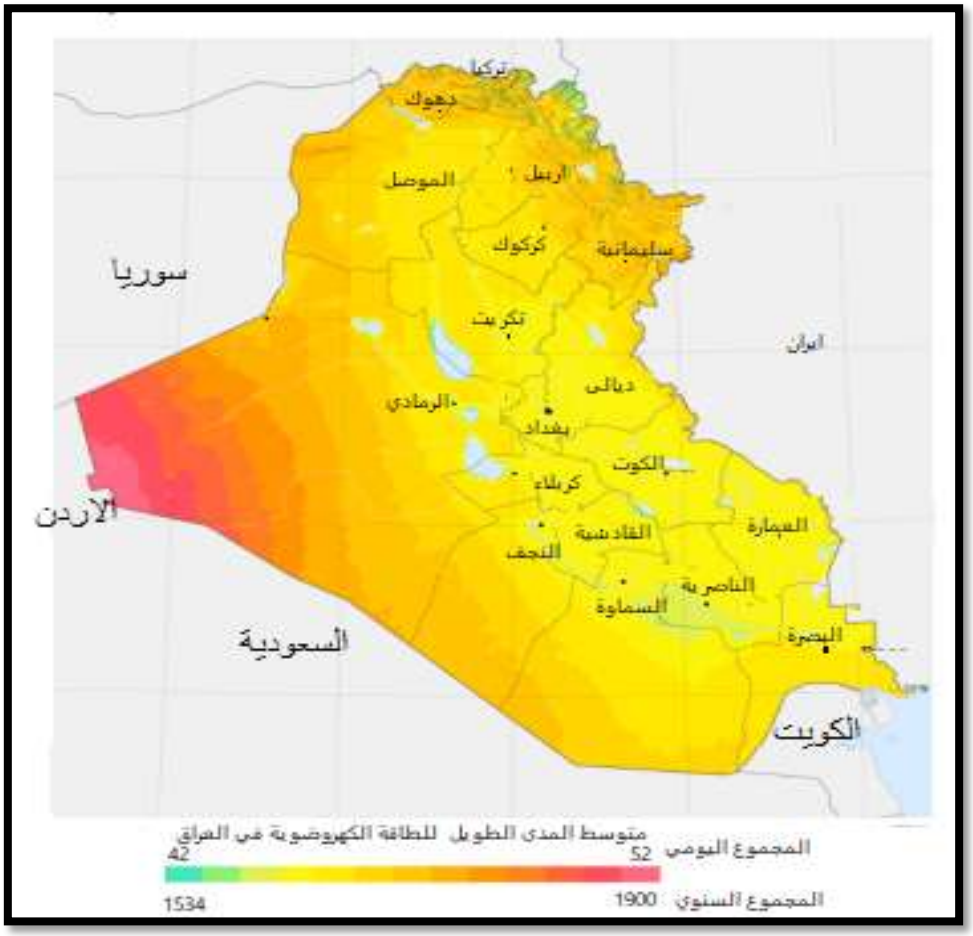
ان تحويل الطاقة الشمسية الى كهرباء بواسطة الخلايا الشمسية من اهم التكنولوجيات الخاصة بتحويل الاشعاع الشمسي الى طاقة (الجبوري و الطائي، ٢٠٢١) . ومن المعروف ان العراق يقع ضمن

ما يعرف بنطاق الحزام الشمسي العالمي ، ولذلك تتوفر في عموم العراق امكانات كبيرة من الطاقة الشمسية وعلى مدار ايام السنة . وان كل ١٠٠ كيلو متر مربع من الصحراء الغربية والجنوبية لديها القدرة على انتاج ما يعادل ٣٠ مليون طن من مكافئ النفط سنويا وهذا يجعل العراق من الاماكن المثالية للاستثمار في الطاقة الشمسية باستخدام الالواح الكهروضوئية. وتقدر الطاقة الشمسية المحتملة بحوالي ٣.٤ مليار كيلو واط في السنة اي ما يعادل ٥.٩ كيكا واط من القدرة الاجمالية ، على مساحة ١٠ كيلو متر مربع من الخلايا الشمسية بكفاءة ١٦% بالنسبة للألواح الشمسية الحديثة التي تتراوح كفاءتها ١٥-٢٥% بالمتوسط مع امكانية الوصول الى كفاءة ٥٣% بالنسبة للألواح الحديثة (هاري، ٢٠١٨).

ان موقع العراق الجغرافي جعله في منطقة يتراوح معدلها بين ٢٠٠٠ كيلو وات / م ٢ و ٢٥٠٠ كيلو وات / ساعة / م ٢ من المتوسط السنوي للطاقة اليومية من الإشعاع الشمسي والتوزيعات الشمسية وكما موضح في الخريطة (٢) .

خريطة (٢)

متوسط مدى الاشعاع الشمسي في العراق



المصدر : (Al-Kayiem, 2019)

وفي الواقع يتفوق العراق على العديد من الدول والمدن مثل إسبانيا وبعض مناطق استراليا ودول عربية اخرى في المستويات المرصودة من أشعة الشمس وكما موضح في الجدول (5) . حيث إن إمكانات تقنيات الطاقة الشمسية بلغت في الناصرية ٥١٢٩.٢ واط/م٢/سنة من الاشعاع الشمسي على المستوى الافقي و ٥٢٧٦.٧ واط/م٢/سنة من الاشعاع الشمسي على المستوى المائل و الميل الامثل للأسطح الشمسية ٥٩ درجة ، وهي من اكثر مناطق العراق ملائمة للطاقة الشمسية . وبالمقارنة مع دول العالم ، مثل اسبانيا فقد بلغت إن إمكانات تقنيات الطاقة الشمسية ٤٨٦٨.٣ واط/م٢/سنة من الاشعاع الشمسي على المستوى الافقي و ٣١٤٣.٣ واط/م٢/سنة من الاشعاع الشمسي على المستوى المائل و الميل الامثل للأسطح الشمسية ٥٣ درجة .

ولاحظ العديد من الباحثين ان نشر الطاقة الشمسية في بلد معين يتطلب اربعة عوامل جغرافية رئيسة هي (اشعاع طبيعي مباشر ، مصادر مائية دائمة مجاورة ، مساحة ارضية مستوية ، وارسال مباشر) . وهذه العوامل متوفرة بشكل جيد جدا في العراق . فضلا عن ذلك تعد مناطق مرور خطوط نقل الطاقة الكهربائية المنتشرة في وسط وجنوب العراق افضل المناطق لإنشاء محطات شمسية واقل تعرفة ممكن الحصول عليها ، اذ بالإمكان استغلال خطوط النقل هذه بما يوفر كلف مد شبكة جديدة ويسرع من انجاز المشروع .

جدول(٥)

الاشعاع الشمسي في بعض مدن العراق والعالم

المدن العراقية	الاشعاع الشمسي على المستوى الافقي واط/م٢/سنة	الاشعاع الشمسي على المستوى العمودي واط/م٢/سنة	الاشعاع الشمسي على المستوى المائل واط/م٢/سنة	الميل الامثل للأسطح الشمسية
الموصل	٤٨٤١.٦	٣٣١٩.١	٥٢١٩.١	٥٤
تكريت	٥٠١١.٦	٣٢٢٧.٥	٥٣٠٢.٥	٥٧
الرمادي	٥٠٠٠.٠	٣١٣٦.٧	٥٣٤٧.٠	٥٧
بغداد	٥٠٥٠.٠	٣١١٥.١	٥٢١١.١	٥٧
كربلاء	٥١٠٤.٢	٣٢٣٦.٦	٥٤٩٢.٥	٥٧
الناصرية	٥١٢٩.٢	٣٢١٩.٢	٥٥٠٥.٨	٥٩
البصرة	٥٠٣٥.٨	٣٠٨٦.٦	٥٢٧٦.٧	٦٠
مدن عالمية				
القاهرة	٥٢٩٠.٠	٣٢٢٧.٥	٥٦٤٧.٥	٦٠

ابو ظبي	٥٥٣٣.٣	٣١٨٦.٦	٥٨٤٧.٥	٦٦
نيوكاستل/استراليا	٤٥٩٠.٠	٣١٥٤.١	٥٠٣١.٠	٥٧
مدريد/اسبانيا	٤٨٦٨.٣	٣١٤٣.٣	٥٤١٠.٨	٥٣
سان برنادو/امريكا	٥٢٩٤.٠	٣٦٣٧.٥	٥٨٧٥.٨	٥٦

المصدر: (الجبوري و الفتلاوي، ٢٠٢٢)

ج- طاقة الرياح

الطاقة الريحية هي عملية استغلال الرياح الدائمة لتحويل الحركة الدورانية الناتجة عن المراوح الى طاقة مولدة بواسطة مولدات كهربائية . ويعتمد مقدار الطاقة المولدة على سرعة الرياح وقطر المراح وفق معادلة خاصة (p=v3 r) (الدليمي، ٢٠٢٢).

وتتباين سرعة الرياح وكثافة الطاقة في العراق بين منطقة واخرى ، ويتضح من الجدول (٦) ان افضل مناطق العراق لا نتاج الطاقة الريحية هي في شرق العراق حيث سجلت محطة الحي (في محافظة واسط) اعلى سرعة رياح ٤.٢ متر بالثانية ، اما من حيث كثافة طاقة الرياح السنوية فقد سجلت ٤٧.٨٠ واط/م٢/ساعة . وتأتي بعدها محطة الناصرية والبصرة بأعلى المعدلات المسجلة على التوالي . اما اقل مناطق العراق هي في شمال العراق حيث سجلت محطة الموصل اقل المعدلات من حيث معدل سرعة الرياح وكثافة طاقة الرياح . وهناك عدة عوامل جغرافية تتحكم في قيام صناعة انتاج الطاقة الريحية من اهمها (الموقع الفلكي ، الموقع بالنسبة لليابس والمياه ، طبيعة السطح ، الكتل الهوائية المؤثرة في المناخ ، والمنظومات الضغطية) (النوري و الساكني، ٢٠١٤).

ومما تجدر الاشارة اليه ان طاقة الرياح في العراق اقل تنافسية من الطاقة الشمسية لا نها تصنف ضمن المستوى العالمي الثالث ، بحيث ضمن كل (كم)٢ واحد نحصل على (٣) ميكا واط . وباستثناء مناطق محدودة في جنوب شرق العراق وغرب البصرة واجزاء من الصحراء الغربية والمشار اليها انفا ؛ فان الرياح غير فعالة بشكل تنافسي في مجال توليد الطاقة الكهربائية (دعيج و عيسى، ٢٠٢١). وعليه فان الاستثمار في مجال الطاقة الشمسية هو الخيار الافضل من بين انواع الطاقات المتجددة .

جدول (٦)

معدل سرعة وكثافة الرياح المتاحة لمشاريع الطاقة الريحية في العراق

ت	المحطات المناخية	معدل سنوي سرعة الرياح م/ث	كثافة طاقة الرياح السنوية واط/م٢/ساعة
١	الموصل	١.٣	١.٤٢

٢	كركوك	١.٦	٢.٧١
٣	حلة	١.٨	٣.٨٠
٤	تكريت	١.٨	٣.٩٠
٥	الرطبة	٢.٦	١١.٣٠
٦	الديوانية	٢.٧	١٢.٧٠
٧	بغداد	٣.١	١٩.٢٠
٨	البصرة	٤.٠	٤١.٣٠
٩	الناصرية	٤.١	٤٤.٥٠
١٠	الحي	٤.٢	٤٧.٨٠

المصدر : (النوري و الساكني، ٢٠١٤).

د- طاقة النفايات

يستفاد من النفايات الصلبة العضوية في مجال توليد الطاقة بأكثر من طريقة . منها طريقة الطمر التي يتم من خلالها المعالجة البيولوجية للمواد العضوية والحصول على غاز الميثان ، نتيجة تحللها ذاتيا بفعل الحرارة الخارجية وتكاثر بكتيريا التخمر منتجة غاز الميثان الذي يستعمل كمصدر لتوليد الطاقة الكهربائية . وتعتبر هذه الطريقة من الطرق الجيدة من الناحية الاقتصادية والبيئية اذ توفر في الكلفة وفي المنافع الناتج منها ، لاسيما ان متر مكعب واحد متولد من غاز الميثان يحقق حوالي ٢٥.١ كيلوواط / ساعة من الكهرباء ،اضافة لتوفير سماد عضوي كمتبقي من عملية التحلل. اما من الناحية البيئية فأنها تقتل كميات كبيرة من الميكروبات والطفيليات الضارة . وقدرت كمية غاز الميثان الذي يمكن استخلاصه من مواقع الطمر في محافظة الرمادي مثلا (٢٨.٦) كيكا غرام و (٦٢٨٠) م ٣ ، إي يمكن أن تولد طاقة كهربائية تقدر (١١٣٠٤) كيلو واط / ساعة للمحافظة . واقتصاديا فان إنشاء مصنع لإنتاج غاز الميثان لا تحتاج إلى استثمارات كبيرة كون المراجل المستخدمة لاستخلاصه تتميز بانها بسيطة ويمكن تشغيله بواسطة عامل عادى لا تتوافر لديه أي مهارة ، وبناؤه منخفض الكلفة . اما الطريقة الاخرى فهي الحرق او ما تعرف باستخراج الوقود من النفايات وهي عملية اسهل من الطريقة السابقة حيث يتم استخدام الرماد المستخرج لتوليد الطاقة الكهربائية. او يمكن استخدام النفايات العضوية في توليد الطاقة بعد تحويلها وقود نظيف بيئيا (وقود حيوي) عن طريق احراق النفايات الصلبة بشكل شبه تام . وكل محرقة يمكن ان تولد طاقة كهربائية بسعة ١٠٠٠ ميغا واط يوميا، بتكلفة ٢٥٠ مليون دولار (السعدي، ٢٠١٨).

وفي تصريح سابق لوزارة البيئة ، فإن العراق يطرح سنوياً نحو ٤٠ مليون طن من النفايات الصلبة، والفرد العراقي يطرح يومياً ما بين ٧٥٠ – ١.٢٥٠ غراماً، مبينة أنها ذات قيمة إذا تمت إدارتها بنظام

الاقتصاد الدائري الذي يبدأ من جمع النفايات وفرزها وإعادة تدويرها انتهاءً بتحويلها إلى طاقة، ويمكن لهذا القطاع استيعاب نحو ١٠٠ ألف يد عاملة (www.media.com964، ٢٠٢٣).

المبحث الثالث : الافاق المستقبلية لاستثمار الطاقة المتجددة في العراق والتحديات

أ- مشاريع الطاقة المتجددة المنفذة في العراق

يوجد في العراق مشاريع ناجحة بعضها نفذت في عقود القرن الماضي ، لاستثمار الامكانات الطبيعية لا نتاج الكهرباء باستخدام الالواح الشمسية ، ومن اهم هذه المشاريع ما يأتي (ديوان الرقابة المالية الاتحادي، ٢٠١٨) :

اولاً: فكرة البيت الشمسي في الجادرية بالتعاون مع الشركة اليابانية (يازاكي). ومساحة البيت (٦٠٠)م ويستخدم الطاقة الشمسية في تشغيل الانارة .

ثانيا: مشروع ابي نؤاس الذي يقوم بتوفير الماء الحار ومنظومات التدفئة والتبريد باستخدام الالواح الكهروضوئية . المشروع لـ (٢٧٣) شقة سكنية استخدمت فيها (١٥٦) منظومة قياسية صغيرة ، و (٥٧١٠) طن تبريد لغرض توفير احتياجات الابنية في التدفئة والتبريد ويتم تجهيز الماء الحار باستخدام مجمعات شمسية منفصلة .

ثالثا: بناية مركز بحوث الطاقة الشمسية في الجادرية قامت شركة ميتسوبيشي اليابانية بالتعاون مع مركز بحوث الطاقة الشمسية التابع لمجلس البحث العلمي عام ١٩٨٢ بتجهيز بناية المركز بالتدفئة والتبريد وتجهيز الماء الحار باستخدام الطاقة الشمسية وتم انجاز المشروع بمنتصف عام ١٩٨٤ وشملت بناية المركز على مساحة كلية بلغت (٦٣٦١) متر مربع على سعة سبعة طوابق .

رابعا: مشروع منظومة الطاقة الشمسية ذات سعة (١٥) كيلوواط مربوطة تزامنيا مع الجهد الواطئ مع الشبكة الوطنية . المنفذة من قبل الفريق الوطني المشترك بين وزارة الكهرباء ووزارة الصناعة / شركة الزوراء العامة ، في مبنى دائرة التدريب والتطوير التابعة لوزارة الكهرباء .

خامسا: منظومة الطاقة الشمسية ذات سعة (١٠) كيلوواط مربوطة تزامنيا على الجهد الواطئ لشركة الزوراء العامة والمنفذة من قبل الفريق الوطني المشترك بين وزارة الكهرباء ووزارة الصناعة / شركة الزوراء العامة.

سادسا: محطة الطاقة الشمسية الهجينة ذات سعة (٥) كيلوواط مربوطة تزامنيا على الجهد الواطئ لشركة الزوراء العامة المنفذة من قبل الفريق الوطني المشترك بين وزارة الكهرباء ووزارة الصناعة / شركة الزوراء العامة.

سابعا: تشغيل المرحلة الأولى من المحطة الشمسية سعة (١ ميكاواط) في مقر وزارة الكهرباء .

ثامناً: اطلاق وزارة الكهرباء فرص استثمارية في العراق للحصول على (١٠٠٠) ميكاواط في محافظات العراق كافة وحسب قرار لجنة شؤون الطاقة رقم (٥) في ٢٩/١/٢٠١٧ بسعر شراء الطاقة من المستثمرين وبمبلغ مقداره (٣. ٥) سنت لكل كلي وواط ساعة وبفترة استثمار لمدة (١٥) سنة . وعلى اساس هذه المبادرة تم احالة عدة محطات في محافظة المثنى والنجف وبسعة اجمالية مقدارها (٢٣٠) ميكاواط الى شركة الدانة العالمية للتجارة والمقاولات . فضلا عن احالة عدة محطات في محافظتي الانبار وبابل وبسعة اجمالية مقدارها (٤٦٥) ميكاواط الى شركة سما بغداد للطاقة المؤتلفة مع شركة بلوسكاي الامريكية . كما تم احالة محطات في محافظتي الانبار وواسط الى شركة الجونة ، وبسعة اجمالية مقدارها ١٧٥ ميكا واط الى شركة الجونة احالة محطة العمارة الشمسية والتي سعتها ١٠٠ ميكا واط الى شركة الدوحة سبشل .

ب- المشاريع المستقبلية للطاقة المتجددة في العراق

منذ عام ٢٠٢٠ بدأ الاهتمام يتزايد في مجال التحول نحو استخدام الطاقة المتجددة النظيفة والتي تقلل من نسب الكربون وتوازي الاتفاقات الدولية بشان المتغيرات البيئية ، وترفع القدرة الانتاجية من الطاقة الكهربائية . الجدول (٧) يبن نسب مشاركة الطاقة النظيفة المخطط لها لا نتاج الطاقة من مجموع انتاج الطاقة الكهربائية في العراق . اذ من المخطط أن تأخذ النسبة منحنى تصاعديا من (٢٠٤%) عام ٢٠٢٢ ، لتصل الى (٢٣.٤%) عام ٢٠٢٦

جدول (٧)

الطاقة النظيفة المخطط لها لا نتاج الطاقة من مجموع انتاج الطاقة الكهربائية

في العراق للمدة ٢٠٢٢-٢٠٢٦

السنوات	نسب مشاركة الطاقة المتجددة	نوع الطاقة
٢٠٢٢	٢.٤	طاقة شمسية
٢٠٢٣	١٢.٢	طاقة شمسية
٢٠٢٤	١٢.٢	طاقة شمسية
٢٠٢٥	٢١.٤	طاقة شمسية وكهرومائية
٢٠٢٦	٢٣.٢	طاقة شمسية وكهرومائية

المصدر : (وزارة البيئة العراقية، ٢٠٢٠)

وتم المباشرة بعدة مشاريع للطاقة المتجددة من قبل وزارة الكهرباء ووزارة النفط . منها مشاريع بطاقة (٢٠٠٠) ميكا واط من قبل شركة مصدر الاماراتية في (الموصل ، الرمادي والعمارة) ومدة تنفيذ ٢-٣ سنوات .ومشروع بطاقة (٢٠٠٠) ميكا واط مع شركة (Power china) وبمدة سنتان اذ من المخطط تشغيل المرحلة الاولى بطاقة (١٠٠) ميكا واط في صيف ٢٠٢٤ . كما تم توقيع عقد مشروع (٥٢٥) ميكا واط مع الشركة النرويجية في مدن (كربلاء والاسكندرية) . فضلا عن مشاريع اخرى والموضحة في الجدول (٨) الذي يبن مشاريع الطاقة المتجددة المخططة للمدة ٢٠٢٢-٢٠٢٦ بسعة ٧٧٥٥(ميكا واط) موزعة على مناطق العراق .

ان معطيات واقع مشاريع الطاقة المتجددة في العراق تشير الى تأخر الانجاز بل وتوقف بعض المشاريع وتراجع الخطط المستقبلية لمشاريع الطاقة . وان من اهم اسباب التلكؤ في تنفيذ المشاريع المخططة ؛ مشكلة الحصول على الاراضي ومنحها من قبل الدوائر ذات العلاقة في المحافظات لإقامة لمشاريع وتحديد المواقع .واجراءات تخصيصات المالية اللازمة واجراءات الضمان السيادي والمعوقات الادارية والقانونية (مجلس النواب العراقي، ٢٠٢٣) .

جدول (٨)

مشاريع الطاقة المتجددة المخططة للمدة ٢٠٢٢-٢٠٢٦

	الشركة المستثمرة	الشركة المستفيدة	السعة الاجمالية ميكا واط	الموقع	مرحلة التنفيذ	مدة العقد
١	توتال	الجنوب	١٠٠٠	ارطاوي	تم توقيع العقد	٣ سنوات
٢	ابو ظبي لطاقة المستقبل (مصدر)	الجنوب الوسط الشمال	٢٠٠٠	العمارة الرمادي الموصل	قيد التنفيذ	٢-٣ سنوات
٣	Scatec النرويجية	الفرات الاوسط	٥٢٥	كربلاء الاسكندرية	تم توقيع العقد	سنتان
٤	Power china	الجنوب	٢٠٠٠	السماوة	تم احالة العقد	سنتان
٥	Acwa power السعودية	الفرات الاوسط	١٠٠٠	النجف	قيد الاحالة	قيد التفاوض
٦	Gulf power	الجنوب	١٠٠٠	ابو الخصيب	قيد التعاقد	٣

						سنوات
٧	phanse	الجنوب الوسط الفرات	١٥٠	الخضر رملة جصان	قيد التعاقد	سنتان
٨	الاردنية	الجنوب	٨٠	ساوة	قيد التعاقد	سنتان
المجموع			٧٧٥٥			

المصدر : وزارة التخطيط العراقية ، مشاريع الطاقة المتجددة ضمن القرض الصيني ، بيانات منشورة ، ٢٠٢١ ، ص١١.

ج- تحديات الطاقة المتجددة

١- توفير الاموال

ان من ابرز التحديات امام تطور الطاقة المتجددة هي توفير الاموال والافتقار إلى قنوات التمويل الكافية ، وتحتاج الحكومة إلى أخذ زمام المبادرة لجعل الاستثمارات في قطاع الطاقات المتجددة أكثر جاذبية من خلال الدعم المباشر والاعفاءات الضريبية والجمركية . كما يمكن الاعتماد على الاستثمار الأجنبي المباشر لتدفقات رأس المال التي يمكن للعراق الاستفادة منها لتطوير صناعة الطاقة . وان عدم القدرة على جذب الاستثمار الأجنبي في مجال الطاقة المتجددة أحد التحديات التي تواجه العراق لعدة اسباب منها (المخاطر الأمنية العالية، ضعف المؤسسات ، البيروقراطية المعقدة والفساد ، مخالفات الإدارة ، القوانين غير الواضحة للاستثمار، ولاسيما في قطاع الكهرباء ، عدم وجود أطر تنظيمية سليمة لتداول الكهرباء، عدم دعم الاستثمار الأجنبي المباشر من قبل المصرفيين والمؤسسات المالية الدولية) . وعلى الرغم من قيام العراق بإدخال إصلاحات تشريعية باتجاه تحرير التجارة ونظام الاستثمار، ومحاولة توفير بيئة جيدة للمستثمرين الأجانب من خلال الاعفاءات الضريبية والتسهيلات الائتمانية، وتبسيط القيود على الاستثمار الأجنبي ؛ والذي أدى ذلك إلى زيادة جيدة في حجم الاستثمارات الأجنبية المباشر إلى العراق وعلى نحو رئيس في قطاع ، حيث ان ما يقرب من ٣٠٠٠ ميغاواط – (احصائية أيلول ٢٠١٨) من إمدادات الكهرباء في العراق كانت تجهز من قبل منتج مستقل للطاقة – تكلفة رأسمالية تعادل ٢.٩ مليار دولار ، غير أن حاجة العراق الحقيقية من الاستثمارات الاجنبية في قطاع الطاقة والطاقة المتجددة تقدر حوالي ٩-١٤ مليار دولار (هاري، ٢٠١٨).

ومن المهم الاشارة الى ان إجمالي التدفقات الرأسمالية الأجنبية للعراق إبان المدة ٢٠٠٣-٢٠١٦ حوالي ٢٦.٨٧٨ مليار دولار أمريكي فقط، فضلاً عن دول إقليمية أخرى بما فيها الإمارات العربية المتحدة (١.٢١٢.٢١٥ مليار دولار)، ، وتركيا (١.٩٣١.٤٢٠ مليار دولار). ولكن لسوء الحظ لم تستخدم التدفقات الأجنبية الواردة للعراق في أثناء العقدين الماضيين بنحو مناسب لتعزيز الأداء الاقتصادي لعدة أسباب منها: منها قدرة الاستثمار المحدودة للبنوك المحلية ، كما ان إحجام البنوك

الأجنبية عن الاستثمار في العراق بسبب الوضع الجيوسياسي الحالي . اضف الى ذلك أن القطاع المالي غير الكفء وعدم الاستفادة من الطاقة المتجددة ولاسيما عن طريق الشراكة مع الشركات الأجنبية الكبيرة ، والذي يمكن أن يؤدي إلى نمو اقتصادي مستدام هو، ومنع الشركات المحلية من الاستثمار في الطاقة المتجددة للتنافس والتحول إلى وكلاء محليين للاستثمار الأجنبي ، قد اثر بشكل سلبي على صناعة الطاقة المتجددة وايجاد بيئة سليمة لاستخدام موارد المتاحة (هاري، ٢٠١٨).

٢- التحدي الفني والتكنولوجي

تعد الطاقة المتجددة جزء مهم من حلول توفير الطاقة الكهربائية في العراق ، لما يتمتع في العراق من موقع جغرافي وخصائص جغرافية مهمة . الا ان التحدي الفني والتكنولوجي يعتبر من الاسباب المهمة التي تواجه الطاقة المتجددة في العراق ، فضلا عن الطاقة الاحفورية المعتمدة على النفط والغاز كون العراق غني بالموارد الهيدروكاربونية . وهذا عكس التوجه العالمي لاسيما الدول التي تفتقر للطاقة الاحفورية او ذات احتياطات قليلة فانها تتجه نحو الطاقة المتجددة . ويرجع السبب الرئيسي هنا هو جانب المعرفة التكنولوجية التي لا تزال بدائية في مجال استثمار مصادر الطاقة المتجددة مما يحد من عملية التطور والنمو في بناء مثل هذه المحطات ، وكذلك وجود الصادرات النفطية في منطقة الدراسة يجعل معظم استثماراتها استثمارات عقارية وللذهب والعملة واهمال مشاريع استراتيجية تعود بالفائدة الى جميع الطبقات الاجتماعية مثل توليد الطاقة

٣- اعداد وتدريب الكوادر الفنية والعلمية

ان نقص الكوادر الفنية المدربة احد التحديات التي تواجه صناعة الطاقة المتجددة في العراق وعلى الحكومة إعداد برامج تدريبية للعاملين غير المهرة لاسيما الذين يعملون في وزارة الكهرباء كونهم قوة العمل المستقبلية. وحاليا يعاني العراق من النقص في كل من الموظفين المدربين، ومرافق التدريب لتركيب منظومات الطاقة الشمسية، وتشغيلها، وصيانتها. والإنشاء قطاع طاقة شمسي متطور وقابل للتطبيق تجارياً يجب توافر أفراد مختصين في مجموعة متنوعة من التخصصات التقنية ومن دون وجود قوة عاملة محلية تمتلك المهارة المطلوبة، سيكون من الصعب تطوير صناعة الطاقة المتجددة المستدامة في العراق. وان تجارب البلدان العربية في مجال الطاقة المتجددة يمكن ان يستفاد منها في هذا لمجال من خلال تبادل الخبرات والعمل وتحديد المواصفات القياسية وطرق اختبار انظمة الطاقات المتجددة في البلاد العربية (الصالحي، ٢٠١٨) .

الاستنتاجات

١- ان اكبر نسبة من الطاقة الكهربائية في العراق تأتي من المحطات الغازية حيث ساهمت بنسبة ٥٧% من مجموع الطاقة المنتجة عام ٢٠٢٢، اما المحطات الاستثمارية والاستيراد ساهمت بنسبة ١٧% ، تأتي بعدها المحطات البخارية بنسبة ٢١% ، والديزلات تساهم بنسبة ٣ % .

٢- تساهم المحطات الكهرومائية نسبة ٢% من الطاقة المنتجة وتعد طاقة نظيفة ,اما الطاقة الشمسية فهي لازالت غير فعالة في مجال توليد الطاقة الكهربائية وهي لا زالت في طور النمو .

٣- وصلت نسبة العجز في تجهيز الكهرباء الى ٥٢% عام ٢٠٢٢ وهي نسبة عالية وتؤثر سلبا على كافة الجوانب الاجتماعية والاقتصادية والخدمية في العراق .

٤- اتضح من معطيات البحث ان جميع مناطق العراق ملائمة للطاقة الشمسية ، وخير مثال الناصرية التي تتمتع بإشعاع شمسي يصل الى (٥١٢٩.٢) واط/م٢/سنة من على المستوى الافقي و ٥٢٧٦.٧ واط/م٢/سنة من الاشعاع الشمسي على المستوى المائل و الميل الامثل للأسطح الشمسية ٥٩ درجة وهي من افضل مناطق العراق . ويتفوق العراق على العديد من الدول والمدن مثل إسبانيا وبعض مناطق استراليا ودول عربية اخرى في المستويات المرصودة من أشعة الشمس

٥- امكانية استغلال الرياح في توليد الكهرباء ، وان افضل مناطق العراق لا نتاج الطاقة الريحية هي في شرق العراق حيث سجلت محطة الحي (في محافظة واسط) اعلى سرعة رياح ٤.٢ متر بالثانية ، اما من حيث كثافة طاقة الرياح السنوية فقد سجلت ٤٧.٨٠ واط/م٢/ساعة .

٦- ان من ابرز التحديات امام تطور الطاقة المتجددة هي توفير الاموال والافتقار إلى قنوات التمويل الكافية .

٧- يعتبر التحدي الفني والتكنولوجي من الاسباب المهمة التي تواجه الطاقة المتجددة في العراق ، فضلا عن الاعتماد على النفط والغاز في توليد الطاقة كون العراق غني بالموارد الهيدروكاربونية .

٨- يعتبر نقص الكوادر الفنية المدربة احد التحديات التي تواجه صناعة الطاقة المتجددة في العراق .

التوصيات

١- ضرورة تنويع مصادر الطاقة واضافة طاقات جديدة لسد العجز وبما يتوافق مع التوجهات الحديثة في توليد الطاقة الكهربائية لاسيما الطاقات المتجددة وتقليل استهلاك الوقود الاحفوري .

٢- تشجيع المواطنين على التحول نحو استخدام الطاقة المتجددة (الشمسية خصوصا) في المنازل ، وتقديم التسهيلات والدعم المالي ، الامر الذي سيوفر طاقة كبيرة لاسيما وان الاستهلاك المنزلي يشكل اكثر من نصف الاستهلاك في العراق .

٣- صيانة السدود والمحطات الكهربائية وتطويرها ، والادارة الحكيمة للملف السياسي للمياه مع دول الجوار ، فضلا عن الادارة الكفؤة للأموال المخصصة للطاقة الكهربائية .

٤- الاسراع بإنجاز مشاريع الطاقة المتجددة وتنويعها ، وبما يتلاءم مع الامكانات المتاحة لتعزيز الطاقة الانتاجية وسد الطلب .

٥- تشجيع الاستثمار الأجنبي في مجال الطاقات المتجددة وتسهيل تدفقات رأس المال التي يمكن للعراق الاستفادة منها لتطوير صناعة الطاقة .

٦- إعداد برامج تدريبية للعاملين والموظفين ، وانشاء المراكز المتخصصة بالطاقة المتجددة ، والاستفادة تجارب البلدان العربية في مجال الطاقة المتجددة وتبادل الخبرات .

المراجع

- احمد طه شهاب الجبوري، و نهي الطائي. (٢٠٢١). نمذجة الإشعاع الشمسي في محطة بغداد المناخية و أثره على انتاج الطاقة الكهربائية. *مجلة جامعة تكريت للعلوم الإنسانية مجلد ٢٨ ، العدد ١٠* ، صفحة ١٢٥.
- استيبانيان هاري. (٢٠١٨). *الطاقة الشمسية في العراق من البداية الى التعويض*. بغداد: مركز البيان للدراسات والتخطيط ، صفحة ١١.
- انس يحيى اسماعيل الصالحي. (٢٠١٨). موارد الطاقة المتجددة وتطبيقاتها وامكانية تطويرها في العراق. *مجلة الطرق التربوية والعلوم الاجتماعية* ، الصفحات ٤٧٤-١٧٥.
- باقر كرجي الجبوري، و يافا عبد الفتلاوي. (حزيران, ٢٠٢٢). أثر التنمية المستدامة في واقع الطاقة المتجددة في العراق- دراسة تحليلية. *مجلة كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة القادسية ، العدد ٦٥ ج١* ، الصفحات ٢٣٥-٢٣٦.
- ديوان الرقابة المالية الاتحادي . (٢٠١٨). *نتائج اعمال الرقابة والتدقيق على سياسة وزارة الكهرباء في انتاج الطاقة الكهربائية من السدود*. تقرير منشور . ديوان الرقابة المالية الاتحادي ، الصفحات ٧-٨ .
- ديوان الرقابة المالية الاتحادي. (٢٠١٨). *سياسة زارة الكهرباء في استغلال الطاقة الشمسية لانتاج الطاقة الكهربائية* . تقرير منشور . ديوان الرقابة المالية الاتحادي ، الصفحات ٩-١٠.
- سولاف عدنان النوري، و عبير يحيى الساكني. (كانون اول, ٢٠١٤). امكانية سرعة الرياح في العراق ودورها في انتاج الطاقة الكهربائية (دراسة في الجغرافية الاقتصادية). *مجلة كلية التربية للعلوم التربوية والانسانية ، جامعة بابل* ، الصفحات ٣٧٥-٣٧٢.
- صلاح مجول شلال الدليمي. (٢٠٢٢). التطبيق العملي لاستثمار طاقة الرياح لا نتاج الطاقة الكهربائية في قضاء عنه في محافظة الانبار ودورها في التنمية المستدامة. *مجلة الاداب العدد ١٤٢* ، صفحة ٣١٠.
- عبير مرتضى حميد السعدي. (٢٠١٨). النفايات الصلبة وطرق الاستفادة منها في الصناعات العراقية . *مجلة اهل البيت ، العدد ٢٣ ٢٠١٨ ، جامعة اهل البيت*، صفحة ٦٤.
- مجلس النواب العراقي. الدائرة الاعلامية .(٢٨ ٣, ٢٠٢٣). *iq.parliament.iq*. تاريخ الاسترداد ٢ ١٢, ٢٣.
- منى علي دعيج، و احلام احمد عيسى. (٢٠٢١). الطاقة المتجددة في العراق وسبل استثمارها. *مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية، العدد٣* (الجزء ٤)، صفحة ١٧٤.
- وزارة الكهرباء ، التقرير الاحصائي السنوي. (٢٠٢٢). *التقرير الاحصائي السنوي .منشور ،صفحة ٣* .
- وزارة البيئة العراقية. (٢٠١٧). *التقرير الطوعي الاول لخفض الانبعاثات*. منشور، صفحة ٢.
- وزارة البيئة العراقية. (٢٠٢٠). *التقرير الطوعي لخفض الانبعاثات*. ، منشور، صفحة ١ .
- وزارة الكهراباء العراقية. (٢٠١٢-٢٠٢٢). *التقريري الاحصائي السنوي*. بيانات منشورة.
- وزارة الموارد المائية العراقية (الهيأة العامة للمساحة. ٢٠١٦). *خريطة العراق الاداري* بغداد بمقياس ١:١٠٠٠٠٠٠
- (٢٦ ١٠, ٢٠٢٣). تم الاسترداد من www.media.com964.
- *Al-Kayiem, H. Hussain. (2019, december). Potential of Renewable Energy Resources with an Emphasis on Solarh Power in Iraq . Mechanical Engineering Department, p 6.*

References

• Ahmed Taha Shihab Al-Jubouri, and Noha Al-Ta'i. (2021). Modeling solar radiation at the Baghdad climate station and its impact on electrical energy production. Tikrit University Journal of Human Sciences, Volume 28, Issue 10, Page 125.

• Estepanian Harry. (2018). Solar energy in Iraq from the beginning to compensation. Baghdad: Al-Bayan Center for Studies and Planning.

• Anas Yahya Ismail Al-Salhi. (2018). Renewable energy resources, their applications, and the possibility of developing them in Iraq. Journal of Educational Methods and Social Sciences, pages 174-475.

• Baqir Karaji Al-Jubouri, and Jaffa Abdel-Fatlawi. (June, 2022). The impact of sustainable development on the reality of renewable energy in Iraq - an analytical study. Journal of the College of Administration and Economics, Al-Qadisiyah University, Issue 65, Part 1, Pages 235-236.

• Federal Office of Financial Supervision. (2018). Report on the results of oversight and audit work on the Ministry of Electricity's policy in producing electrical energy from dams. Federal Office of Financial Supervision.

• Federal Office of Financial Supervision. (2018). The policy of the Ministry of Electricity in exploiting solar energy to produce electrical energy. Published .

• Sulaf Adnan Al-Nouri, and Abeer Yahya Al-Sakni. (December, 2014). The possibility of wind speed in Iraq and its role in producing electrical energy (a study in economic geography). Journal of the College of Education for Educational and Human Sciences, University of Babylon.

• Salah Majoul Al-Dulaimi Waterfall. (2022). The practical application of investing in wind energy rather than producing electrical energy in Anah district in Anbar Governorate and its role in sustainable development. Al-Adab Magazine, Issue 142, Page 310.

• Abeer Mortada Hamid Al-Saadi. (2018). Solid waste and ways to utilize it in Iraqi industries. Ahl al-Bayt Magazine, Issue 23 2018, Ahl al-Bayt University, page 64.

• The Iraqi Council of Representatives. Media Department. (3/28, 2023). iq.parliament.iq. Retrieval date 2 12, 23.

• Mona Ali Daij, and Ahlam Ahmed Issa. (2021). Renewable energy in Iraq and ways to invest in it. Tikrit University Journal of Human Sciences, Issue 3 (Part 4), page 174.

• Ministry of Electricity, annual statistical report. (2022). Annual statistical report for the year.

• The Iraqi Ministry of Environment. (2017). The first voluntary report on emissions reduction. Published.

• The Iraqi Ministry of Environment. (2020). Voluntary Emission Reduction Report. Published.

• The Iraqi Ministry of Electricity. (2012-2022). Annual statistical report. Published data.

• Iraqi Ministry of Water Resources (General Authority for Survey. 2016). Map of Iraq's administrative Baghdad at a scale of 1:1000000

• (10 26, 2023). Retrieved from www.media.com964.

- Al-Kayiem, H. Hussain. (2019, December). Potential of Renewable Energy Resources with an Emphasis on Solarh Power in Iraq. Mechanical Engineering Department, p. 6.