# إمكانيات وتحديات التحول إلى الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في لعراق

م.د. فاضل محمود عليوي [١] م.د. حسام رفعت عبد سلمان [١]
[١] وزارة التربية – مديرية تربية الرصافة الثانية- بغداد- العراق
fadhilphy@yahoo.com

**الملخص:**

يمتلك العراق موقع جغرافيا يجعله مناسب للتحول الى الطاقه المتجدده وخاصه الطاقه الشمسيه الكهروضوئيه والحراريه، والريح. ان معدل عدد الايام المشمسه وبمعدل طاقه شمسيه كافيه لتوليد الطاقه الشمسيه الكهربائي والحراريه بصورة جيدة. في هذا البحث تم دراسه واقع الطاقه المتجددهفي العراق بواسطة منظومات طاقات متجدده متعدده. النتائج بينت ان المنظومات الشمسيه من الواح شمسيه وجامع شمسيات شمسيه كان توليدها للطاقه الكهربائيه والحراريه بصوره مجديه اقتصاديا, ويمكن ان تجهز جزء كبيرمن الحمل الكلي . مع وجود دعم حكومي مباشر من خلال التشريعات وتوفيرقروض ماليه بفوائد قليل فان فرص التحول الى الطاقة المتجددة اصبح ممكنا و يسرا. اما في جانب الريح فالانتاجيه مناسبه مع وجود تحديات في جانب التشغيل والاستثمار. ان كميه الغازات المضرة التي تم تقليلها باستخدام هذه المنظومات، ستؤدي الى تجنب الاثار البيئيه المباشرة وغير المباشرة.

**الكلمات المفتاحيه:** (الطاقه الشمسيه, الخلايا الشمسيه, الجامع شمسيات الشمسيه وطاقة الرياح).

# The Possibilities and Challenges of Converting to Solar and Wind Energy in Iraq.

Fadhil Mahmood Oliwi[1] Hussam Refaat Abdu Salman [1]
Ministry of Education - Directorate of Education Rusafa II
Baghdad - Iraq
fadhilphy@yahoo.com

## Abstract

Iraq has a geographical location that makes it suitable for switching to renewable energy, especially solar, photovoltaic, thermal, and wind energy. The average number of sunny days and the rate of solar energy is sufficient to generate solar electrical and thermal energy in a good way. In this research, the reality of renewable energy in Iraq has been studied by using multiple renewable energy systems. The results showed that the solar systems of solar panels and a solar collector were economically feasible to generate electrical and thermal energy, and could supply a large part of the total load. With the presence of direct government support through legislation and the provision of financial loans with low interest, the opportunities for switching to renewable energy have become possible and easy. On the wind side, productivity is adequate, with challenges on the side of operation and investment. The amount of harmful gases that have been reduced by using these systems, will lead to the avoidance of direct and indirect environmental impacts.

**Keywords**: (solar energy, solar cells, solar heaters)

**٢-١- اهميه الدراسه:**

ان اهميه الدراسه هي ايضاح كفاءة وجدوى اقامات مشاريع الطاقه الشمسيه في القطاع المنزلي الذي يستهلك نسبه كبيرة من التوليد الكلي للكهرباء في العراق وغيرها , والتشجيع على تبني مثل هذه المشاريع مع توفر قوانيين وقروض تشجع اقامه هذه المشاريع في العراق وتقليل اطلاق الغازات الضارة وتوفير كميات الوقود لاغراض التصدير لكون العراق يعتمد على تصدير النفط في جزء كبير من ميزانيته.

**٢-٢- اهداف الدراسه:**

دراسه جدوى اقامه منظومات طاقات متجدده لتلبيه كل او جزء من الاحتياج للطاقه للقطاع المنزلي في ظل دعم حكومي مادي ومعنوي.

**٣ - المقدمـة:**

يتمتع العراق باحتياطيات هائلة من النفط والغاز ،وكذلك البلاد تتمتع أيضًا بواحد من أكثر مستويات الإشعاع الشمسي في المنطقة والتي تزيد عن ١٨٩٩ كيلو واط / م ٢ في بعض المناطق في الغرب والجنوب ، مثل محافظتي المثنى والأنبار والبصرة وميسان[1]. اما بالنسبه لطاقة الهواء فهي وان كانت غير مغريه ولكن يمكن ان تسد جزء من الاحتياج اليومي للطاقه. في العراق يفوق فيه الطلب على الكهرباء العرض حيث يبلغ التجهيز ٥٣% من الحاجه الكليه ، خاصة في ذروة أشهر الصيف ، فان مشاريع الطاقة الشمسية تمتلك مزايا البناء السريع والفعال من حيث التكلفة وتدعم مساعي العراق لتحقيق الاكتفاء الذاتي ؛ تقليص واردات الكهرباء والغاز.

على الصعيد العالمي ,وبسبب الاثار المدمرة للوقود الاحفوري ، إن استهلاك الطاقة الشمسية و طاقة الرياح من المتوقع أن يزيد أكثر من أي مصدر آخر للطاقة في منتصف القرن [2]. في العراق فإن الطاقة الشمسية وطاقة الرياح كمصدر للطاقة المتجددة ،تحتل مكانه متقدمه بين مختلف مصادر الطاقة البديلة . في العراق ومنطقه الخليج العربي تتعدد التحديات التي تواجه استخدام الطاقه الشمسيه والريح مثل الحرارة العاليه وتلوث الهواء والغبار وتشتت الاشعاع الشمسي بالانعكاس والامتصاص وغيرها [3]. تتطلب مشاكل كفاءة طاقة الرياح وطاقه الاشعاع الشمسي الانتباه الدقيق لخصائص الاشعاع الشمسي ومتطلبات الموقع الجغرافي وكذلك لخصائص الرياح مثل الرياح المتوسطة توزيع التردد والسرعة [4].

العراق يعاني من نقص تجهيز الأحمال المطلوبه بالإضافة إلى استهلاك النفط وموارد الغاز لتلبية الطلب المتزايد على الطاقة في ظل زيادات سكانيه سنويه كبيرة. ان الوعي بخصائص ومميزات الطاقات المتجدده ، ستقود أنظمة الطاقة النظيفة بيئياً إلى شبكة كهربائية حديثة ، المزيد من فرص العمل ، مصدر طاقة أكثر كفاءة وصورة إقليمية أفضل في بيئة أنظف واقل كميات من الغازات المضرة للبيئه.وتوجد هناك بحوث مستحدثه لطاقه الرياح حيث انجز عبدالرحمن وابراهيم دراسه لطاقه الرياح المتولدة بواسطه السيارات على الطريق السريع وبمعدل بسرعه (4.7m\s) يمكن ان تولد(67.3 waat) بواسطه توربين معد لهذا الغرض[5].

**الخطوات الحكوميه في تشجيع استخدام الطاقات المتجدده:**

ان الخطوات الكثيرة التي اتخذتها الحكومة لتعزيز الطاقة المتجددة لم تلبي متطلبات المستثمرين. حيث ان المستثمرون حذرين من عوامل أخرى مثل القابلية

المصرفية ، أو ائتمان المتداول الضعيف ، أو المخاطر العالية من مخاوف السلامة والأمن. [6].

ان الخطط الفعالة لاستخدام الطاقه المتجدده يجب ان تغطي الجوانب التاليه:

١- تحقيق تنمية الطاقة المستدامة من خلال إعداد مصادر الطاقة المتجددة لتلبيه حاجات للأجيال القادمة.
٢- تفعيل واستخدام الطاقة المتجددة في العراق بكل انواعها.
٣- زيادة مساهمة الطاقة المتجددة في تجهيز الطاقه وسد النقص الحالي والمستقبلي المتوقع نتيجه الزيادات السكانيه .
٤- حماية البيئة والتخفيف من حدة تغير المناخ من خلال تقليل اطلاق الغازات الضاره.

ان الجهات التي تتحكم او تبحث في مجال الطاقه المتجدده هي الجامعات والوزارات المختصه وشركات القطاع الخاص والمستخدمين المباشرين للانظمه المتجدده, بالاضافه للمراكز البحثيه. طرحت وزارة الكهرباء مشاريع الطاقة الشمسية بسعة ٧٥٥ ميجاوات (متاحة بسهولة) للاستثمارات الموضحة بالجدول (١) , ومن المتوقع أن تكتمل هذه المشاريع في غضون ١٢ شهرًا من وقت تخصيص المشاريع للمستثمرين[7].

جدول(١): مشاريع الطاقه الشمسيه المطروحة للاستثمار

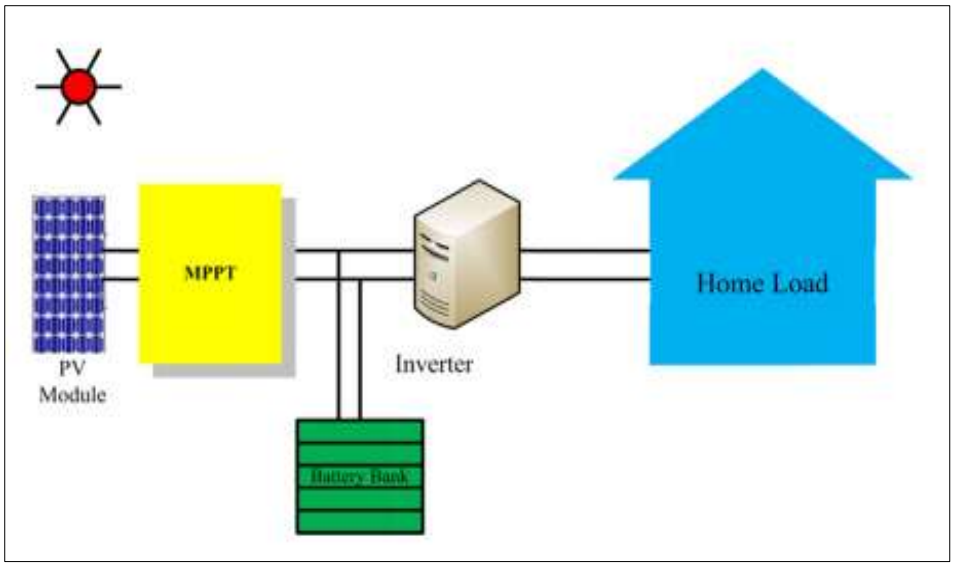
| اسم المشروع | السعه (kW) |
|---|---|
| سوا | 30 |
| سوا -٢ | 50 |

| | |
|---|---|
| خضر | 50 |
| الاسكندرية | 225 |
| نيسان | 50 |
| كربلاء | 300 |
| ديوانية | 50 |

ولشجيع الجمهور على امتلاك وحدات الطاقه الشمسيه قامت وزارة المالية والبنك المركزي العراقي بوضع آلية للقروض (بسعر فائدة ٤٪ كحد أقصى من خلال البنوك العامة والخاصة لتمويل تكاليف التركيب للأسر التي لديها وحدات شمسية (٣ كيلوواط، و٥ كيلوواط، و١٠ كيلوواط فأكثر) من الشركات الخاصه بالطاقه الشمسيه [8] في عام ٢٠١٨ ، انبعث ما مجموعه ٨٥.٩ مليون طن من ثاني أكسيد الكربون من قطاعات الكهرباء وتوليد الحرارة في العراق [9]. لتلافي هذه الكميات الهائلة من الغازات يجب الالتفات الى قطاع الطاقه المتجدده.

## 4-الانظمه المستخدمه في الدراسه:

**4-1 منظومه شمسيه:** يتكون النظام من الالواح الشمسيه, منظم الجهد, البطاريات والمحول كما موضح بالشكل (١).




الشكل (١): اجزاء النظام الشمسي[١٠]

ان القيمه السنويه لاستهلاك الاجهزة الكهربائيه موضحه بالجدول(٢) الاتي:

جدول(٢): الاستهلاك الاجهزة الكهربائيه اليومي

| | العدد | القدرة (watt) | وقت, الاستعمال h/day | الطاقه Wh/day |
|---|---|---|---|---|
| مصابيح | 11 | 40 | 14 | 6160 |
| تلفزيون \ موبايل | 4 | 10 | 10 | 400 |
| مكيف | 3 | 1200 | 14 | 50400 |
| ثلاجه- مجمده | 2 | 400 | 16 | 6200 |
| مراوح | 4 | 100 | 14 | 5600 |
| الطاقه الكليه اليوميه | | | | 68760 |

تتكون المنظومه من الواح ذات السعه (270watt) عدد (192 ) نوع (Si-poly) وبزاويه ميل ($30^o$) وفولتيه الدائرة المفتوحه(Volt 39) وتيار الدائرة القصيرة (8.7Amp) وبكفاءة ١٧%. اما البطاريات المستعمله فهي ذات سعه (solar/12v/160Ah ) وبعدد ( 380) بطاريه. ان الانتاج اليومي لهذه المنظومه (25 kWh) هي بحدود 133kWh) وتكون كافيه لتلبيه كافة الاحتياج السنوي لعائله من 5 افراد هي ( 106,25 kWh/day) مع وجود فائض يمكن ان يغطي جزء من الحمل اثناء الايام الغير مشمسة.

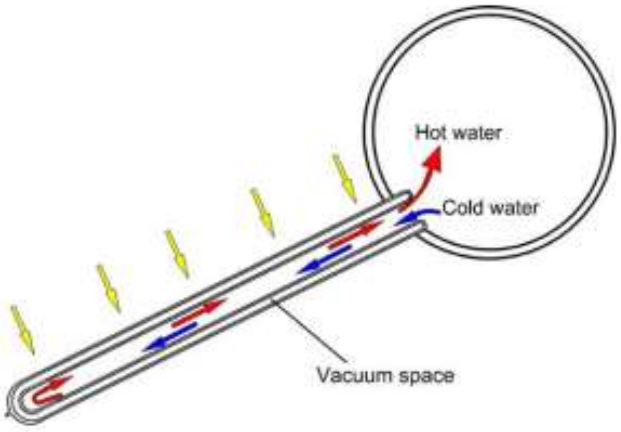
ان الانظمه الشمسيه الكهروضوئيه توجه تحديات مثل الحراره المرتفعه بالصيف وخسائرالغبار وخسائر الانعكاس الضوئ و خسائر اللا تطابق في ناتج الالواح وغيرها يمكن تجاوزها من خلال المعالجات الفيزيائيه والكيمائيه للمنظومات الشمسية.

## 2-4- الجامع شمسي الشمسي:

ان الشخص الواحد يستهلك حوالي (40) لترا من الماء الساخن, لذا عائله مكونه من 5 اشخاص تحتاج الى جامع شمسي شمسي سعه (200) لتر. وتوجد عدة انواع من الجامع شمسيات الشمسيه فس الاسواق اهمها الجامع شمسي اللوحي والجامع شمسي ذو الانابيب المفرغه وهو الاكثر كفاءة ويصنع داخل الشركات المحليه كما موضح في الشكل(٢)

شكل (2): الجامع شمسي ذو الانابيب المفرغه [11]

ان مبدء عمل الجامع شمسي ذو الانابيب المفرغه موضح في الشكل (3)




الشكل (3): مبدء عمل الانابيب المفرغه[12].

ان كفاءة الاجامع شمسي تتراوح 65% الى 72%[13] . . وبما ان الاشعاع اليومي هو ($5.27\ kWh/m^2/day$) [14], وهذا يعني ان الطاقه السنويه التي يتم الحصول عليها من الجامع شمسي هي ($1923,55kWh/m^2$) لكل متر من مساحه انابيب الجامع شمسي. ان هذا المقدار من الطاقه هو مايتم توفيره نتيجه استخدام

الجامع شمسي الشمسي.وهو يغطى جزء كبير من الاحتياج اليومي من الماء الساخن.

## 3-4- توليد الكهرباء بواسطه المراوح:

ان عمل المرواح هو تحويل طاقه الريح الى طاقه كهربائية او لاستخراج الماء من الابار , وتوجد عدة انواع منها, الا ان الشائع هو توربين المحور الافقي وكما موضح بالشكل (4)

شكل(4) : توربين الهواء[.15]

و يمكن كتابة معادلة طاقة الرياح (WP) بالمعادلة التاليه[ 16]

$$wp = \rho A V^2 \dots\dots\dots\dots (1)$$

حيث ان $\rho$ هو كثافة الريح, A مساحه التوربين و $V$ سرعه الريح.

بالنسبه لسرعه الرياح , يمكن تقسيم العراق إلى ثلاث مناطق.

١- المنطقة الأولى تمثل ٤٨٪ من مساحة العراق ولها سرعات رياح تختلف فيما بينها ٢-٣ م / ث وتعتبر مناطق فقيره بالرياح.

٢- المنطقة الثانية تمثل ٣٥٪ من العراق ولديها تتراوح سرعات الرياح بين ٣.١ إلى ٤.٩ م / ث وتعتبر من المناطق المتوسطه بكثافه طاقة الرياح.

٣- المنطقة الثالثة تمثل ٨٪ من مساحة العراق ولها سرعات رياح عالية نسبيًا لأكثر من ٥ م / ث. أظهرت هذه الدراسات أن كثافة الطاقة التقريبية لمناطق الرياح هي كما يلي[17]

١٧٤ وات / م ٢ في العماره ، ١٩٤ وات / م ٢ في النخيب ، ٣٣٧ وات / م ٢ في الكوت ، ٣٥٣ وات / م ٢ في أنا ، و ٣٧٨ وات / م ٢ في الناصرية. من هذه النتائج ، يمكن أن يكون متوسط الطاقة حوالي ٢٨٧.٢ واط / م٢.

إن سرعة الرياح في الصيف أعلى منها في الشتاء ، وهذا أمر جيد لأن الطلب على الطاقة الكهربائية يزداد في الصيف مقارنة بفصل الشتاء بسبب زيادة أحمال التبريد والتهوية[18]. ان معدل سرعه الهواء تزداد مع زياده الارتفاع عن سطح البحروكما موضح في الجدول (٣)

جدول (٣): معدل سرعه الريح عند ارتفاعات مختلفه[18]

| الارتفاع | 10m | 40m | 50m |
|---|---|---|---|
| معد ل سرعه الريح (m/s) | 4.6 | 6 | 6.6 |

ان مواصفات الريح من حيث توليد الطاقه الكهربائيه وتعيين مستوها من كونها فقيره او غزيره, موضحه بالجدول (4)

جدول (4): تصنيف الريح حسب كثافه الطاقه الكهربائيه المتولده[19]

| Wind Power Class | Rating | Annual Average Mean Wind Speed (m/s) | Wind Power Density (W/m2) |
|---|---|---|---|
| 1 | Poor | ≤5.6 | ≤200 |
| 2 | Marginal | 5.6 - 6.40 | 200 - 300 |
| 3 | Fair | 6.4 - 7.00 | 300-400 |
| 4 | Good | 7.0 - 7.50 | 400-500 |
| 5 | Excellent | 7.5 - 8.00 | 500-600 |
| 6 | Outstanding | 8.0 - 8.80 | 600-800 |
| 7 | Superb | 8.8 - 11.9 | 800-2000 |

واستنادا الى هذا الجدول لايعتبر العراق من الدول الغنيه بطاقه الريح العراق , اذا ان افضل سرعه لاستثمار طاقه الريح هي (10m\s) فما فوق. ولكن يمكن توليد الطاقه الكهربائيه بصوره جيده لتوفير الطاقه الكهربائيه لتوفير الحاجات الاساسيه للمنزل وخصوصا ليلا عند توقف المنظومه الشمسيه عن العمل. ويمكن لمعدل سرعة الهواء في العراق تشغيل توربينات صغيرة الحجم وتنتج ما يكفي من الكهرباء حسب المطلوب ويمكن ان يطبق لانارة الشوارع أو مواقف السيارات وخاصة في المناطق النائية مناطق مفتوحة والمنازل. وتنتج توربينات الرياح الكهرباء التي سوف تتأرجح مع تأرجح الريح. لذلك ، يجب أن تكون البطاريات ضمن دورة معالجة الكهرباء للحفاظ على حمولة كهربائية مستقرة[].

باستخدام نموذج لمزرعه ريح بعدد ١٠ وحدات من توربينات الرياح بقدرة كليه ٤٠٠ كيلو وات , يمكن لمزرعة الرياح انتاج طاقة كهربائية بقيمة ١٣.٧٠٣

ميجاوات ساعة سنويًا بسعر بيع ١٠٠ دولار / ميجاوات ساعة[19]. ان استخدام طاقه الريح في العراق مازال يعاني من مشاكل فنيه واستثماريه وتشريع القوانيين التي تدعم الاستثمار اسوة ف الطاقة الشمسية .

## 5- الاستنتاج

ان استخدام الطاقه الشمسيه وطاقه الريح لسد النقص في تجهيز الطاقه الكهربائيه يعتبر حلا مناسبا في ضوء ازمه مناخ عالميه تحتاج للتعاون بين البلدان في تقليل اطلاقات غازات الدفيئه الضارة. ويمكن ان تغطي الطاقه الشمسية الكهروضوئي والحراري او تسد الاحتياج للطاقه في انتشارها بمدى ةاسع على الاقل في نطاق قطاع السكن.

## 6- المصادر

1- Altmimi, A. I., Al-Swaiedi, S. J., & Abdullah, O. I. (2022) Estimating Weibull Parameters Using Mabchour's Method (MMab) for Wind Power at RAWA City, Iraq. *Applied System Innovation*, *5*(1), 14.

2- A. Aba, A.M. Al-Dousari, A. Ismaeel, J. Rad-anal. Nucl. Chem. 307(1), 15–23 (2016).

3- A.M. Al-Dousari, M. Ahmed, N. Al-Dousari, S. AlAwadhi, Int. J. Environ. Sci. Tech. 16(5), 2415– 2426 (2019).

4- S. Neelamani, A.M. Al-Dousari, Arab. J. Geosci. 9, 210 (2016).

5- Raheem, A. A. A., & Wadhah, E. I. (2020). Highway wind power energy assessment of Al-Durra highway street in Baghdad, Iraq. *International Journal of Power Electronics and Drive Systems*, *11*(4), 2055.

6- https://www.moelc.gov.iq/home/page/inv_opportunity?lang=ar

7- https://www.moj.gov.iq/upload/pdf/4443.pdf.

8- https://afaq.tv/contents/view/details?id=94278.

9- Al-Kayiem, H. H., & Mohammad, S. T. (2019). Potential of renewable energy resources with an emphasis on solar power in Iraq: An outlook. Resources, 8(1), 42.

10- Ahsan, S., Javed, K., Rana, A. S., & Zeeshan, M. (2016). Design and cost analysis of 1 kW photovoltaic system based on actual performance in Indian scenario. *Perspectives in Science*, *8*, 642-644.

11- Budihardjo, I., & Morrison, G. L. (2009). Performance of water-in-glass evacuated tube solar water heaters. Solar Energy, 83(1), 49-56.].

12- Morrison, G. L., Budihardjo, I., & Behnia, M. (2004). Water-in-glass evacuated tube solar water heaters. Solar energy, 76(1-3), 135-140.

13- Chai, S., Yao, J., Liang, J. D., Chiang, Y. C., Zhao, Y., Chen, S. L., & Dai, Y. (2021). Heat transfer analysis and thermal performance investigation on an evacuated tube solar

collector with inner concentrating by reflective coating. Solar Energy, 220, 175-186.

14- NASA Research Center, "Measuring Solar Radiation Incident on Earth", STS-107, Space Research and You, NP-288-HQ, http, 2002.

15- Mahdy, A. M., Al-Waeli, A. A., & Al-Asadi, K. A. (2017). Can Iraq use the wind energy for power generation?. International Journal of Computation and Applied Sciences IJOCAAS, 3(2), 233-238

16- Al-Taai, O. T., Wadi, Q. M., & Al-Tmimi, A. I. (2014). Assessment of a viability of wind power in Iraq. American Journal of Electrical Power and Energy Systems, 3(3), 60-70.

17- Kazem, H. A., & Chaichan, M. T. (2012). Status and future prospects of renewable energy in Iraq. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 16(8), 6007-6012.

18- [Khalifa AN. Evaluation of different hybrid power scenarios to Reverse Osmosis (RO) desalination units in isolated areas in Iraq. Energy for Sustainable Development 2011:1–6].

19- Hadi, F. A., Oudah, S. S., & Al-Baldawi, R. A. (2020). An Economic Study of a Wind Energy Project Using Different Sources of Wind Data. *Iraqi Journal of Science*, 322-332.