تقييم استخدام الطاقة الشمسية في دعم شبكة الكهرباء الوطنية لمحافظة بغداد

EVALUATING THE USE OF SOLAR ENERGY TO SUPPORT THE NATIONAL ELECTRICITY GRID FOR BAGHDAD GOVERNORATE

أ.م.د. علاء محسن شنشول

قسم الجغرافية، كلية الآداب – جامعة بغداد

Assist. Prof. Dr. Alaa' Mohsen Shanshoul

Geographic Department

College of Art - Baghdad University

dralaamuhseen@coart.uobaghdad.edu.iq

www.mercj.journals.ekb.eg

الملخص:

يعاني العراق بصورة عامة، ومحافظة بغداد بصورة خاصة من تلكؤ في عمل الشبكة الكهربائية الوطنية؛ وذلك بسبب المشكلات التي تتعرض إليها المحطات الكهربائية في بغداد، هذه الأسباب تكون الأساس في العجز في تجهيز الطاقة الكهربائية، مما يفسر عدم قدرة الشبكة الوطنية على الإيفاء بمتطلبات الحمل المسلط عليها نتيجة الضغط الحاصل في التوليد مقابل الزيادة المطردة في الحمل؛ إذ إنَّ محافظة بغداد تعتمد بصورة أساسية على محطات التوليد البخارية، والغازية، والديزل، والمولدات الأهلية، المتمثلة في: محطة جنوب بغداد، ومحطة الدور، ومحطة جنوب بغداد، ومحطة جنوب بغداد 2، ومحطة الرشيد، ومحطة التاجي، ومحطة التاجي الجديدة، ومحطة الصدر، ومحطة القدس، ومحطة الشهيد سبع، ومحطة الحرية؛ فقد بلغ إنتاجها (12346639) ميجاواط/ساعة، بسعة كلية بلغت (3723.25) ميجاواط، وعلى الرغم من ذلك؛ فإنَّ هناك عجزًا واضحًا في توليد الطاقة الكهربائية بلغ (14442115) ميجاواط/ساعة. تناولنا في هذا البحث إمكانية إفادة محافظة بغداد من الإشعاع الشمسي الذي يبلغ 5ملي واط/سم2، حيث بالإمكان تحويله إلى طاقة كهربائية باستخدام (المنظومة الشمسية) بطريقتها المباشرة وغير المباشرة.

الكلمات المفتاحية: الألواح الشمسية– المُجمعات الشمسية– المحطات الكهربائية– الإشعاع الشمسي– الطاقة الكهربائية.

Abstract:

Iraq suffers generally and in particular Baghdad Governorate from a delay in the work of the national electrical grid, due to the problems faced by electrical stations in Baghdad, these reasons are the basis for the deficit in the supply of electrical energy, which makes the national grid inability to meet the requirements of the load imposed on it as a result of the pressure from the generation versus the steady increase in the load, as Baghdad governorate depends mainly on the generation stations (steam, gas, diesel, and local generators) , represented by (South Baghdad Station - Al-Dawr Station - South Baghdad Station - South Baghdad Station 2 - Al-Rashid Station - Al-Taji Station - New Al-Taji Station - Al-Sadr Station - Al-Quds Station - Al-Shahid Sabe Station - and Al-Hurriya Station) Its production amounted to (12346639) mWh with a total capacity of (3723.25) mWh, despite that, there is a clear deficit in generating electrical energy that amounted to (14442115) mWh for that, we discussed in this research the possibility of Baghdad governorate's profits from solar radiation which is (5) milliwatt / cm^2, that can be converted into electrical energy using (the solar system) in its direct and indirect way.

Keywords: Solar panels-Solar Collectors- Solar radiation- Electrical stations- Electrical energy.

المقدمة:

إنَّ دراسة موضوعات الطاقة المتجددة يعد من الموضوعات المهمة ذات التأثير في حياة السكان والأنشطة التي يقومون بها في القطاعات المختلفة، الأمر الذي يجعلها تحتل الأهمية الكبيرة لنظافتها ولكونها العامل الرئيس للحد من ظاهرة الاحتباس الحراري التي يعاني منها سكان العالم، وأثرت بشكل ملحوظ في المناخ الذي يمتد تأثيره إلى الحياة البشرية بكل مفاصلها. فالطاقة الشمسية من أهم الطاقات المتجددة التي بالإمكان استغلالها لتوليد الطاقة الكهربائية التي تعد عصب الحياة للقطاعات المختلفة؛ المنزلية، أو الحكومية، أو الصناعية، أو الزراعية، أوالتجارية.

مشكلة البحث

1- هل تعاني محافظة بغداد من عجز في تجهيز الطاقة الكهربائية؟

2- هل يتوافر إشعاع شمسي كافٍ لاستعمال الألواح الشمسية لتوليد الطاقة الكهربائية، وسد العجز الحاصل في منطقة الدراسة؟

3-هل تتوافر المساحات الكافية لإقامة المُجمعات الشمسية في محافظة بغداد؟

فرضية البحث

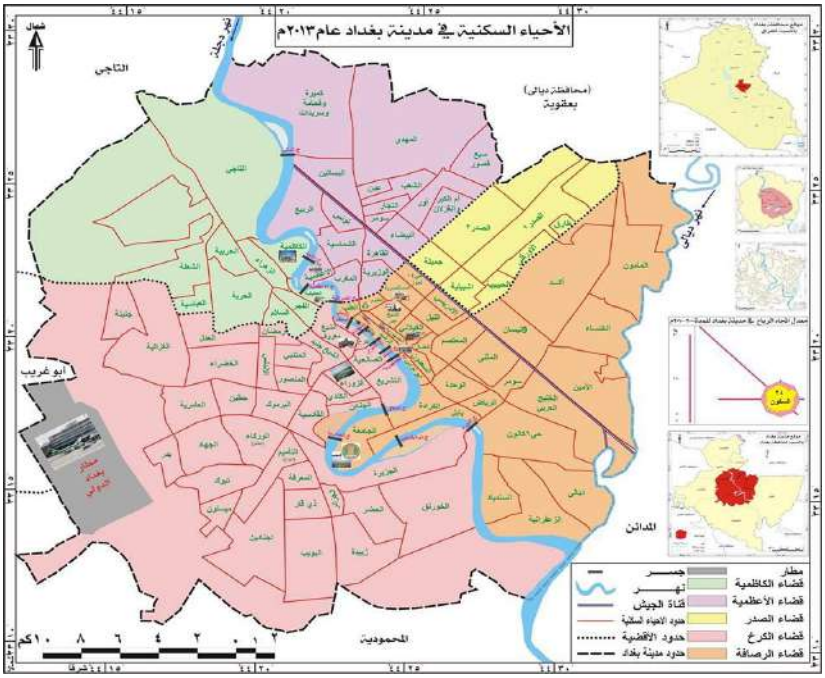
تعاني منطقة الدراسة من عجز واضح في تجهيز الطاقة الكهربائية، وذلك للانقطاعات المتكررة في الكهرباء المجهزة للقطاعات المختلفة. وبالإمكان استعمال الإشعاع الشمسي المتوافر في منطقة الدراسة، ويعد من كميات الإشعاع العالية التي تكفي لتوليد الطاقة الكهربائية، وسد العجز الحاصل في منطقة الدراسة، مع توافر المساحات الكافية لإنشاء المُجمعات الشمسية في أطراف محافظة بغداد.

حدود منطقة الدراسة

تقع محافظة بغداد فلكيًا بين دائرة عرض (¯46 33° – ¯48 32°) وخطي طـــول (¯65 44° – ¯51 43°)، وتضم محافظة بغداد عشرة أقضية، واثنتين وعشرين ناحية؛ بواقع خمسة أقضية بجانب الكرخ، وهي: المحمودية، وأبو غريب، والطارمية، والكاظمية، والكرخ. وخمسة أقضية بجانب الرصافة، وهي: المدائن، والأعظمية، والصدر الأول، والصدر الثاني، بمساحة تبلغ (4555) كم،^{2} يلاحظ خريطة رقم (1).

خريطة(1)

موقع محافظة بغداد



المصدر: وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، شعبة إنتاج الخرائط، خريطة مدينة بغداد الإدارية بمقياس 1:250000 لعام 2017 م.

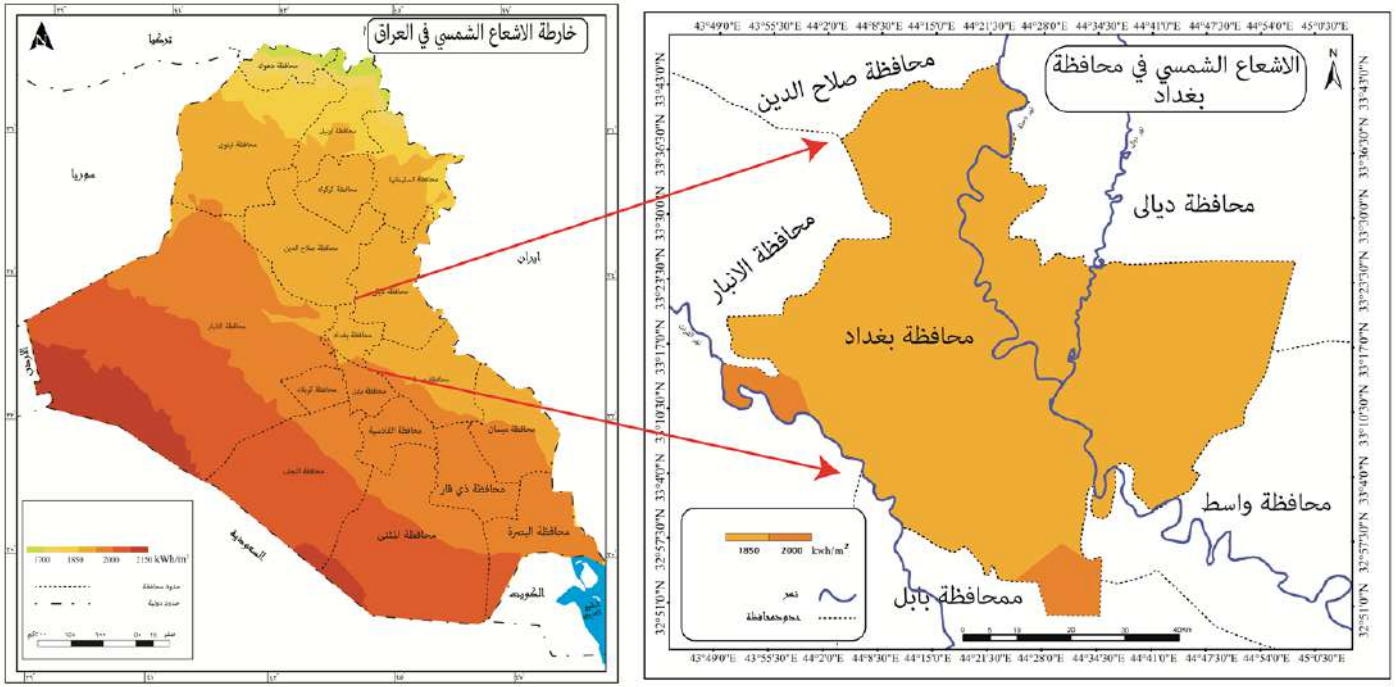
تمهيد:

إنَّ من أهم المشكلات التي تواجه العالم اليوم هي مشكلة توفير الطاقة وتجهيزها، والحل يكمن في إيجاد مصادر بديلة عن المصادر التقليدية مثل: الطاقة الشمسية، خصوصًا أنَّ العراق لم يجد ما يحرك به عجلة الحياة المتسارعة في الوقت الحاضر سوى النفط بوصفه مصدرًا أساسيًا ووحيدًا للطاقة، وهو بحد ذاته مشكلة كونه من مصادر الطاقة الناضبة، لذا أصبح من الضروري التفكير بشكل جدي في استثمار الطاقة البديلة. إنَّ مبدأ عمل الخلايا الشمسية– هي إحدى المكونات التي تحول الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية عن طريق تأثير الفوتوفوليك، ومكوناته: الألواح الشمسية، ونضائد الشحن، ومنظم الفولتية، وجهاز حماية لوحة المقياس والحمل، التي تمكن من الحصول على الطاقة الكهربائية بصورة مباشرة من الطاقة الشمسية–[1] يكون في امتصاص أشعة الشمس وتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية، وتعمل الألواح الشمسية على تحويل الطاقة إلى شكل آخر تمكن الإنسان من الإفادة منها في توليد الكهرباء.

أولًا: الإشعاع الشمسي

يُعرف الإشعاع الشمسي بأنه مجموعة الإشعاعات الأثيرية التي مصدرها الشمس.[2] و تعد الشمس الضابط والمؤثر الأساس في المناخ، والمصدر الرئيس للطاقة؛ إذ تُقدر شدة الإشعاع الشمسي وكميته بناءً على التوزيع العام لدرجات الحرارة فوق سطح الأرض، وعند دوائر العرض المختلفة [3]. عند تصميم أي منظومة كهربائية تعمل على الطاقة الشمسية يجب أولًا معرفة كمية الإشعاع الشمسي الواصل إلى تلك المنطقة المراد إنشاء المحطة الشمسية فيها، وكذلك معرفة التغييرات الجوية المختلفة. وهناك نقطة أخرى مهمة جدًا، فإنَّ الطول الموجي المناسب للضوء، والمادة المصنوعة منها الخلايا الشمسية يؤثران تأثيرًا كبيرًا في تحويل أكبر كمية ممكنة من الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية. من ملاحظة الخريطة(2) نجد أنَّ توزيع الإشعاع الشمسي في العراق غير متساوٍ، وقد جاءت محافظة بغداد في المرتبة الثانية بكميات الإشعاع الشمسي المستلمة. إنَّ هذه الكمية يمكن الإفادة منها بتحويلها إلى طاقة كهربائية عن طريق بناء المُجمعات الشمسية لسد العجز الحاصل بتجهيز الطاقة الكهربائية.

خريطة (2) الإشعاع الشمسي في العراق



المصدر: وزارة العلوم والتكنولوجيا العراقية، قسم الطاقات المتجددة

إنَّ الإشعاع الواصل إلى الأرض هو المسئول عن حركة العمليات الجوية، إنَّ الطاقة المتوفرة المسئولة عن أحوال الجو، مثل: الرياح والعواصف والرطوبة [4]؛ إذ تتباين قيم الإشعاع الشمسي في محافظة بغداد شهريًا وفصليًا وفق تأثير عدد ساعات السطوع النظرية والفعلية الناتجة عن حركة الشمس الظاهرية على وقعها بالنسبة لدوائر العرض، مما يؤثر في عناصر المناخ، ومن ثم وضع المناخ بالصورة النهائية.

جدول (1) معدل الإشعاع الشمسي (ملي واط/سم2) شهريًا وفصليًا لمحافظة بغداد لعام 2017م

الأشهر المحطة	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	المعدل السنوي
بغداد	2,23	7,73	2,24	8,84	3,35	8,86	6,6	2,26	5,9	4,8	4,7	3,6	5
الفصول المحطة	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف			
بغداد	3,5			4,7			6,5			5,1			

المصدر: وزارة العلوم والتكنولوجيا العراقية، قسم الطاقات المتجددة، معلومات غير منشورة.

من ملاحظة الجدول أعلاه؛ يتبين الآتي:

هناك تباين طفيف في المعدلات الشهرية والفصلية لكميات الإشعاع الشمسي الواصلة إلى محافظة بغداد؛ إذ إنها ترتفع صيفًا لتبلغ أعلى معدلاتها في شهر مايس؛ إذ بلغت (6.8) ملي/ واط/ سم2، أمَّا في الأشهر حزيران وتموز وآب فقد بلغت (6.6، 6.2، 5.6) على التوالي، وذلك يعود إلى زيادة ساعات السطوع الشمسي النظرية والفعلية، فضلًا عن خلو السماء من السحب والغبار وغيرها من العوامل الأخرى.

أمَّا في فصل الشتاء؛ فتنخفض لتصل إلى أقل معدل لها في شهر كانون الأول لتبلغ (3.2) ملي/ واط/ سم2، وتبدأ بالارتفاع التدريجي نتيجة لزيادة المنخفضات الجوية في هذا الشهر، والسبب يعود إلى زيادة المنخفضات الجوية، وارتفاع الرطوبة النسبية، فضلًا عن زيادة تغطية السماء بالسحب، وقلة عدد ساعات السطوع الفعلية والنظرية. أمَّا فصليًا؛ فنلاحظ ارتفاعها بشكل ملحوظ في أشهر الصيف ليبلغ معدلها 6.5 ملي/ واط/ سم2، وانخفاضها شتاءً ليبلغ معدلها (3.5) ملي/ واط/ سم2. أمَّا في فصلي الربيع والخريف؛ فقد بلغت المعدلات (4.7، 5.1) ملي/ واط/ سم2 على التوالي.

ويلاحظ أنَّ محافظة بغداد تتمتع بإشعاع شمسي مرتفع مقارنة بأجزاء أخرى من العراق؛ إذ بلغ المعدل السنوي للإشعاع الشمسي في محافظة بغداد 5 ملي/ واط/ سم2؛ إذ يمكن استثمار هذه الكمية العالية من الإشعاع الشمسي في المحافظة بغداد باستعمال أنظمة الطاقة الشمسية (ألواح الطاقة الشمسية) في توفير الطاقة الكهربائية اللازمة، وتعويض العجز الحاصل في شبكة الكهرباء الوطنية، فضلًا عن ذلك تعمل أنظمة الطاقة الشمسية على تقليل نسبة الغازات الملوثة في الجو.[5]

ثانيًا: الواقع القائم لإنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة بغداد:

نتيجة للتطور الحاصل بإنشاء المحطات الكهربائية؛ تنوعت المحطات الكهربائية العاملة، لذلك تتنوع المحطات العاملة في محافظة بغداد، وهي كالآتي:

1- المحطات البخارية:

يشكل هذا النوع من الطاقة الكهربائية حوالي ثلاثة أرباع أنواع المحطات انتشارًا، ويعتمد على التوربينات التي تديرها قوة البخار، ولغرض توليد البخار تستخدم إمَّا الفحم، وإما البترول، وإما الغاز الطبيعي[6]. توجد في منطقة الدراسة اثنتان من المحطات البخارية هما: محطة الدورة البخارية، ومحطة جنوب بغداد، وتعملان بواقع خمس وحدات توليدية، وبسعة كلية بلغت (695) ميجا واط، وبلغ إنتاجهما لعام 2018م (2431654) ميجا واط /ساعة، وبنسبة مشاركة بلغت 8%.

2- المحطات الغازية:

تنتشر المحطات الغازية بشكل ملحوظ في مختلف محافظات العراق، وكان نصيب محافظة بغداد عددًا لا بأس به منها، وذلك راجع للدراسات الفنية التي تؤكد على إمكانية إنشائها ونصبها بتكلفة أقل من المحطات البخارية، وتمتاز المحطات الغازية بالقدرة على الإنتاج بشكل سريع، كما إنَّ تكلفة إنشائها منخفضة قياسًا بتكلفة إنشاء المحطات البخارية[7]. تتوزع في منطقة الدراسة العديد من المحطات الغازية (الجدول2) التي تعمل بسِعات كلية بلغت (3684) ميجا واط، وبإنتاج كلي بلغ (9834815) ميجا واط/ ساعة لعام 2018م.

3- محطات الديزل:

وهي محطات منخفضة الإنتاجية، وتتماز بارتفاع تكلفة الإنتاج فيها لصغر طاقتها الإنتاجية، ولزيادة نفقات التشغيل والصيانة فيها بسبب ارتفاع أسعار وقودها[8]. وتوجد في منطقة الدراسة اثنتان من محطات الديزل العاملة، هما: الشهيد سبع والحرية، اللتان يبلغ إنتاجهما لعام 2018م (80170) ميجا واط/ ساعة، بعدد وحدات تبلغ أربع وحدات، وبسعة بلغت (5425)ميجا واط.

رابعًا: إنتاج المحطات الكهربائية العاملة في محافظة بغداد

يتباين الإنتاج بمحطات منطقة الدراسة وذلك باختلاف أنواع وسعات المحطات الكهربائية العاملة؛ فمن ملاحظة الجدول (2) يتبين الآتي:

1- جاءت محطة القدس الغازية بالمرتبة الأولى بإنتاج الطاقة الكهربائية؛ إذ بلغ (4245628)ميجا واط/ ساعة، بأعلى نسبة مشاركة بالإنتاج بلغت 9%، وبأعلى سعة بين المحطات العاملة؛ إذ بلغت (1402) ميجا واط، وذلك لكونها من المحطات التي تعمل بكامل طاقتها الإنتاجية؛ إذ أُضيفت ست وحدات توليدية جديدة ليبلغ عدد الوحدات العاملة أربع عشرة وحدة.

2- احتلت محطة الدورة البخارية المرتبة الثانية؛ إذ بلغ إنتاجها لعام 2018م (2058421) ميجا واط/ ساعة، بنسبة مشاركة 7%، وبسعة كلية (640) ميجا واط؛ وذلك لكونها من المحطات القديمة جدًا، ورغم ذلك فهي تعمل بكامل طاقتها الإنتاجية لاستمرار عمليات الصيانة، وتشغيل جميع الوحدات الإنتاجية فيها.

3- جاءت محطة الرشيد الغازية بالمرتبة الأخيرة، إذ بلغ إنتاجها(9662) ميجا واط/ ساعة، بسعة بلغت (0) ميجا واط؛ وذلك لكونها لا تعمل بكامل طاقتها الإنتاجية، وتوقف وحداتها التوليدية.

4- بلغ مجموع الإنتاج في محطات منطقة الدراسة (12346639) ميجا واط/ ساعة، بسعة كلية بلغت (3723.25) ميجا واط لعام 2018 م.

جدول (2) أنواع المحطات الكهربائية العاملة وإنتاجها وسعاتها في محافظة بغداد لعام 2018 م

المحطة	نوعها	عدد الوحدات	السعة الكلية ميجا واط	الإنتاج الكلي ميجا واط/ ساعة	نسبة المشاركة%
جنوب بغداد	بخارية	1	55	373233	1
الدورة	بخارية	4	640	2058421	7
جنوب بغداد 1	غازية	2	246	1111061	2
جنوب بغداد 2	غازية	14	350	960906	2
الرشيد	غازية	0	0	9662	0
الدورة	غازية	0	0	71050	0
التاجي	غازية	4 3	80 78	671184	1
التاجي الجديدة	غازية	4	160	780695	2
القدس	غازية	10 4	1230 172	4245628	9
الصدر	غازية	2 2	320 338	1984629	4
الشهيد سبع	ديزل	0	0	23928	1
الحرية	ديزل	4	54.25	56242	2
المجموع		54	3723.25	12346639	31

المصدر: وزارة الكهرباء، مركز المعلوماتية، قسم الإحصاء، التقرير الإحصائي السنوي لعام 2017م، بيانات غير منشورة.

خامسًا: التوزيع القطاعي لاستهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة بغداد:

تتوزع أنماط الاستهلاك للطاقة الكهربائية على القطاعات المختلفة: المنزلية والحكومية والصناعية والزراعية والتجارية، ولكل قطاع منها متطلباته من الطاقة الكهربائية؛ وذلك لتحقيق أقصى حالات تقديم الخدمات للإنسان. من ملاحظة الجدول(3) يتبين الآتي:

جدول (3) التوزيع القطاعي لاستهلاك الطاقة الكهربائية
في محافظة بغداد لعام 2018 م ميجا واط/ ساعة

المحافظة	المديرية	إجمالي المبيعات	منزلي	%	تجاري	%	صناعي	%	حكومي	%	زراعي	%
بغداد	الرصافة	2741398	1637037	60	534877	20	164221	6	354252	13	6684	0
	الكرخ	5260322	2420912	46	452824	9	653583	12	1501222	29	75004	1
	الصدر	1990221	1538142	77	223096	11	14810	1	192483	10	3143	0
المجموع		9991941	5590691	61	1210797	13	832614	6	2047957	17	84831	0

المصدر: وزارة الكهرباء، مركز المعلوماتية، قسم الإحصاء، التقرير الإحصائي السنوي لعام 2017م، بيانات غير منشورة

1- جاء قضاء الكرخ بالمرتبة الأولى بإجمالي الطاقة المباعة للقطاعات المختلفة؛ إذ بلغت (5260322)ميجا واط/ ساعة[9]. وجاء بعدها قضاء الرصافة، ومن ثم الصدر.

2- حصل القطاع المنزلي على المرتبة الأولى للاستهلاك بالأقضية الثلاث أعلاه؛ وذلك بسبب تزايد حاجات المواطنين من التجهيز، بسبب كثرة اقتناء الأجهزة المنزلية المتنوعة، ووسائل التبريد والتدفئة، وكذلك الزيادة الملحوظة في عدد السكان.

3- جاء القطاع الحكومي في المركز الثالث؛ وذلك بسبب فرض الأمن في

المناطق كافة، ونشاط حركة المؤسسات الحكومية المختلفة.

4- احتل القطاع التجاري المرتبة الثانية للأقضية سالفة الذكر، وذلك بسبب انعدام الضرائب على مختلف السلع والأجهزة والبضائع التجارية المتنوعة، مما أدى إلى نشاط حركة هذا القطاع بشكل كبير.

5- جاء القطاع الزراعي بالمرتبة الأخيرة، وذلك بسبب ضعف توجه الدولة نحو تنشيط هذا القطاع؛ فاقتصر على العمليات الزراعية للقطاع الخاص.

سادسًا: الموازنة بين إنتاج الطاقة الكهربائية واستهلاكها في محافظة بغداد

تعد الموازنة مؤشرًا واضحًا لبيان حالات العجز، والفائض في تجهيز الطاقة الكهربائية، ومن خلال ملاحظة الجدول (4) يتبين أنّ هناك عجزًا واضحًا في تجهيز الطاقة الكهربائية للقطاعات المختلفة بلغ (14442115) ميجا واط/ ساعة، وهذا العجز يشكل تكاليف باهظة على الاقتصاد، ممثلة في: عدم الوصول إلى مستويات الإنتاج، وتلف الأصول الرأسمالية بسبب انقطاع التيار الكهربائي، وعدم القدرة على تنفيذ العمليات التجارية العادية وفقًا لجدول زمني يمكن الاعتماد عليه. وذلك يرجع في الأساس إلى نشاط حركة السكان في القطاعات المختلفة من جهة، وضعف التجهيز بالطاقة الكهربائية من جهة أخرى، ناهيك عن قلة الوقود المجهز لتلك المحطات، والأعطال المستمرة فيها بسبب قدم أغلب المحطات الكهربائية العاملة، وتلكؤ عمال وحداتها التوليدية، وتأثر البعض الآخر بارتفاع درجات الحرارة كما هو الحال في المحطات الغازية إذا ارتفعت درجات الحرارة إلى ما يقارب 50م.

جدول(4) الموازنة بين إنتاج الطاقة الكهربائية واستهلاكها
في محافظة بغداد لعام 2017 م

المحافظة	الإنتاج الكلي م.و.س	الاستهلاك الكلي	الضائعات	الفائض	العجز
بغداد	12346639	9991941	16796813		14442115 -

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على الجدولين السابقين.

سابعًا: التطبيق العملي لمعالجة العجز الحاصل في الشبكة الوطنية بواسطة الطاقة الشمسية:

تأتي أهمية الطاقة الشمسية بوصفها المصدر الحيوي للحياة على كوكبنا، وفقًا لذلك تكون الطاقة الشمسية المصدر الأوليّ لمصادر الطاقة الأخرى مثل: الحطب والفحم والنفط والغاز الطبيعي، ومصادر أخرى غير الطبيعية مثل: طاقة الرياح، والطاقة الناتجة عن حركة مياه الأنهار والبحار والمحيطات [10].

يمكن استخدام الطاقة الشمسية بطريقتين، هما: طريقة الربط المباشر (on grid)، وطريقة الربط غير المباشر (of gird)، فطريقة الربط المباشر (on grid) هي طريقة ربط الألواح الشمسية مع شبكة الكهرباء الوطنية مباشرة باستخدام (عاكس الجهد) لتنظيم القدرة الكهربائية؛ فتعمل الألواح الشمسية بدورها على تغذية الشبكة الوطنية بالكهرباء، ودفع القدرة في إنتاج الطاقة، ومن ثم تصل إلى المستهلك من الشبكة الوطنية.

أمَّا طريقة الربط غير المباشر الـ (of gird)؛ فتعد طريقة لتوليد الكهرباء بصور مستقلة منفصلة عن الشبكة الوطنية؛ أي طريقة منفردة تعتمد على البطاريات لخَزْن الطاقة الكهربائية. إنَّ هذه الطريقة تختلف عن سابقتها في أنها تستخدم أجزاءً أخرى

لتكوين المنظومة الشمسية، هي: البطاريات ومنظم الشحن، وتربط بصورة جدية ومن ثم تعمل على تزويد المكان المراد إيصال الطاقة الكهربائية له؛ حيث تكون ذات تكلفة أكبر من طريقة الربط المباشر.

تعاني محافظة بغداد من عجز واضح في تجهيز الطاقة الكهربائية بلغ (14442115) م. و. س، وذلك ما تبين في أعلاه عند حساب الموازنة بين الإنتاج والاستهلاك للطاقة الكهربائية؛ إذ يرجع سبب هذا العجز إلى عدة أسباب ذُكِر البعض منها؛ كالنقص الحاصل في إنشاء محطات كهربائية إضافية، وعدم صيانة العديد من الوحدات الإنتاجية داخل المحطة الواحدة، وكذلك ضعف رأس المال المخصص للطاقة في السنوات الأخيرة التي تمكن من إنشاء محطات الوقود لتلك المحطات، وأسباب أخرى متعلقة بالوضع الأمني كالتخريب.

ولإيجاد الحلول المناسبة عن طريق استخدام الطاقة الشمسية لا بد من تطبيق معادلات حساب الطاقة الشمسية وتعويضها بالعجز الحاصل في الشبكة الوطنية لمحافظة بغداد.

نعتمد في حساب الطاقة الشمسية على طريقة الـ(on grid)– طريقة الربط المباشر– لتزويد شبكة الكهرباء الوطنية بالطاقة الكهربائية لمعالجة النقص الحاصل في تجهيز الطاقة الكهربائية وإيصالها إلى المستهلك، وفي هذه الطريقة يُحسب عدد الألواح وعاكس الجهد فقط:

حساب عدد الألواح الشمسية:

$$\text{قدرة الألواح الشمسية} = \frac{\text{طاقة يوم واحد} \times 6_{(10)}}{\text{كفاءة العاكس} \times \text{الاشعاع الشمسي} \times \text{الخسائر}}$$ (وزارة العلوم والتكنلوجيا،2017) (The Ministry of Science and Technology, 2017)

حيث إنَّ:

1- طاقة يوم واحد = (الطاقة المطلوبة)

2- $(10)^6$ = للتحويل إلى الـ watt

3- كفاءة العاكس= 0,95

4- الإشعاع الشمسي = 5

5- الخسائر= 0,76

- mw3159 هي قيمة العجز في القدرة الكهربائية

لاستخراج العجز بالطاقة يجب تحديد عدد ساعات العجز بالقدرة عند قيمة (3159mw)

∴ إنَّ العجز خلال النهار يحسب (12 ساعة)

3159mw*12H= 37908

ثم نطبق معادلة حساب القدرة بالطاقة الشمسية

$$\frac{6_{(10)} \times 37908}{0,76 \times 5 \times 0,95} = \frac{3790800000}{3,61} = \frac{1050083102}{(500)} *$$

= 2,100,166 لوح شمسي بقدرة (500 watt)

إنَّ هذا العدد الكبير من الألواح الشمسية لا يكون في مُجمع شمسي واحد، إنما ننشئ العديد من المُجمعات الشمسية بمناطق مختارة من المحافظة، تكون – غالبًا – عند الأطراف.

المعادلات المعتمدة عالميًا وعراقيًا لحساب القدرة الكهربائية بالألواح الشمسية؛ اعتُمد على الألواح بقدرة (500 watt) إلا إنه من الممكن استخدام ألواح شمسية بقدرات مختلفة، مثل: (250 watt) أو (150 watt)؛ أي إنَّ في المجمعات الشمسية الكبيرة يُستخدم –غالبًا– ألواح بقدرة (500 watt) وذلك لكبر حجمها، حيث تصل إلى 2متر طولًا و1,5 متر عرضًا، مما يمكنها من اكتساب أكبر قدر ممكن من الإشعاع الشمسي وتحويله بعد ذلك إلى طاقة كهربائية.

1- **عاكس الجهد:** هو جهاز يقوم بتحويل التيار المستمر إلى تيار متردد، كتحويل جهد بطارية السيارة إلى كهرباء منزلية؛ إذ يعد مصدر متنقل للكهرباء لتشغيل الأجهزة المنزلية، يعمل بكفاءة عالية ويكثر استخدامه مع الألواح الشمسية.

عاكس الجهد = $\frac{\text{إجمالي الطاقة المستهلكة باليوم}}{(12)\text{ ساعة(اليوم)}}$ (وزارة العلوم والتكنلوجيا،2017)(The Ministry of Science and Technology,2017)

$$= \frac{3159}{12}$$

= ((263)) عاكس جهد بقدرة (1 mw)

اختير عاكس الجهد بقدرة (1mw)، إلا إنه يوجد أنواع أخرى بقدرات مختلفة، لكن أغلب المستخدمين في المجمعات الضخمة هي عاكسات جهد بقدرة (1mw).

حيث تنظم هذه الأجهزة من الألواح وعاكسات الجهد داخل مجمع، ويكون في منطقة صحراوية لتكتب الإشعاع الشمسي بصورة مباشرة من دون أي حاجز. تلتقط هذه المجمعات الإشعاع الساقط على الألواح ثم تعمل على تحويله إلى طاقة كهربائية بعملية تحويل كهروضوئية. ويدخل في نصب المُجمعات الشمسية الكثير من الحسابات الدقيقة، منها ما يتعلق بالخصائص الجغرافية للمكان المراد إنشاء المُجمعات الشمسية فيه، وما يترتب على ذلك من استعمال أعداد كبيرة للألواح الشمسية؛ فبعض المناطق التي تستلم إشعاعًا شمسيًا كبيرًا يكون فيها أعداد الألواح أقل من الأماكن التي تستلم إشعاعًا أقل. فضلًا عن ذلك؛ لنصب المجمعات الشمسية ضابط أساسي وهو وجود المساحات الكافية التي تستوعب عدد الألواح الكبيرة وباقي أجزاء المنظومة الشمسية، وهذا متوافر في أطراف المحافظة كما أشرنا على سبيل المثال في أبي غريب والمحمودية والحميدية.

ثامنًا: التوجهات المستقبلية لمعالجة العجز بالطاقة الكهربائية في محافظة بغداد

من ملاحظة الجدول (5) يتبين أنَّ محافظة بغداد تحتاج إلى (2,187,836) ألاوح شمسية تُصمم في أماكن محددة ومعزولة؛ إذ يتم تقسيم الألواح الشمسية إلى (500,000) لوح في المُجمع الشمسي الواحد، وبذلك نحتاج إلى نصب خمسة مُجمعات شمسية لتزويد الشبكة الوطنية بالكهرباء، ثم بذلك يصل إنتاج الكهرباء في المحافظة إلى أربع وعشرين ساعة في اليوم. وهناك أماكن مقترحة لإقامة هذه المُجمعات الشمسية في أطراف المحافظة، وذلك لتوافر الأماكن الواسعة المفتوحة، وانعدام العوارض التي من شأنها أنْ تشتت الإشعاع الشمسي الواصل. ومن هذه المواقع: منطقة الحميدية وخان بني سعد في الشمال الشرقي للمحافظة، والمحمودية والمدائن في الجنوب، والتاجي في شمال المحافظة.

جدول (5) التوجه المستقبلي لمعالجة العجز بالطاقة الكهربائية لعام 2018

المحافظة	عدد المجمعات المقترحات	عدد الألواح في المجمع الواحد	عاكس الجهد 1/ MW
بغداد	5	500000	263
المجموع	5	2,187,836	263

المصدر: من عمل الباحث.

تاسعًا: استعمالات الطاقة الشمسية:

إنَّ تقنيات الطاقة الشمسية تنتج كميات كبيرة من الطاقة معتمدة على الإشعاع الشمسي؛ حيث تعد وسيلة لتقليل الحاجة إلى المصادر الأساسية المتمثلة بالوقود الأحفوري، وبذلك تعد من الاستعمالات الإيجابية غير الملوثة للبيئة. هناك العديد من استخدامات الطاقة الشمسية بالقطاعات المختلفة: المنزلية، والحكومية، وغيرها.

1- **الاستعمال للقطاع المنزلي:** يعتمد القطاع المنزلي على التزود بالطاقة

الكهربائية، إمَّا مباشرة بالربط مع الشبكة الوطنية، وإما بتوليد مستقل؛ أي لا تربط مع الشبكة والاعتماد على بطاريات التخزين... تنصب الخلايا الشمسية في أسطح المنازل، أو أي مكان من المنزل؛ حيث لا يوجد ما يحجب الإشعاع الشمسي عن الألواح؛ فتعرف كمية الطاقة التي يحتاجها المنزل، وعلى غرارها تربط أجزاء المنظومة الشمسية التي تكون قادرة على تغطية جميع استهلاك المنزل من الطاقة الكهربائية لجميع الأجهزة المنزلية، معتمدة على التوليد من الخلايا الشمسية في النهار، وعن طريق الخَزْن في البطاريات لتوليد الطاقة ليلًا.

صورة (2) استخدام الألواح الشمسية في المنازل

المصدر: www.feedo.net

2- **الاستعمال للقطاع الحكومي:** يمكن لجميع وزارات ودوائر الدولة أنْ تعتمد على الطاقة الشمسية في استهلاكها للطاقة الكهربائية، ويكون الربط بالطريقة المباشرة مع الشبكة الوطنية طريقة الربط الـ(on grid)، وذلك لأنَّ أغلب الوزارات والدوائر تعمل نهارًا وقت وجود الإشعاع الشمسي، وتكون المنظومة الشمسية من (الخلايا وعاكس الجهد فقط) ولا تحتاج إلى البطاريات أو غيرها

من أجزاء أخرى للمنظومة، كما هو الحال في وزارة العلوم والتكنلوجيا؛ إذ تعتمد الوزارة بنسبة 70% على الطاقة الشمسية في عملها.

3- **الاستعمال الصناعي:** على الرغم من ضعف نشاط هذا القطاع في الوقت الحالي في العراق؛ فبالإمكان أنْ يكون عمل هذا القطاع واعتماده على الطاقة الشمسية بطريقتي الربط المباشر مع الشبكة أو بالتوليد المستقبل؛ وذلك لأنَّ عمل هذا القطاع بصورة منفردة، وأغلب المصانع والمعامل تختار المكان المفتوح والمساحة الواسعة التي تمكن من نصب منظومة الألواح الشمسية بجانبها، معتمدة على الإشعاع الشمسي في النهار، ومعتمدة على الخزن في البطاريات ليلًا.

4- **الاستعمال للقطاع التجاري:** يمكن اعتماد هذا القطاع بصورة أساسية على توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية سواء أكانت أسواقًا عمومية بما فيها المحال التجارية، أم مراكز تابعة لوزارة البلديات، أم وزارات أخرى، وبذلك تزود جميع الشركات والأسواق والمحال التجارية بالطاقة الكهربائية بواسطة الألواح الشمسية، كما يمكن استخدام الطريقتين في الربط المباشر أو غير المباشر.

5- **الاستعمال للقطاع الزراعي:** يعد هذا القطاع من أضعف القطاعات إنتاجًا في العراق في الوقت الحالي، وعلى الرغم من ضعف إنتاجيته؛ فإنَّ هذا القطاع يمكن أنْ يعتمد بصورة رئيسة على توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية؛ إذ يمكن اعتماد نظام الري في الأراضي الزراعية على الطاقة الشمسية، ويمكن أيضًا لكثير من الآلات الزراعية أنْ تعمل بالطاقة الشمسية، ناهيك عن ضخ المياه والعمليات الزراعية الأخرى، إلا إنَّ أغلب الربط في هذا القطاع يكون بطريقة الربط غير المباشرة ويكون التوليد مستقل.

إنَّ الطرق الرئيسة السائدة في التطبيقات الحرارية للطاقة الشمسية هي: تسخين المياه، والتبريد، والتدفئة، وتجفيف المحاصيل، وتحلية المياه والبيوت الزجاجية.[1]

صورة (2) استخدام الطاقة الشمسية في النشاط الزراعي

www.madinatytowers.com

عاشرًا: الاستخدامات الحالية للطاقة الشمسية في بغداد:

تقتصر الاستخدامات الحالية على إنارة بعض الشوارع الرئيسة في المدن والنواحي التابعة لها، وكذلك نشاطات ذاتية لبعض الدوائر والمؤسسات الحكومية مثل: وزارة العلوم والتكنلوجيا؛ إذ استخدمتها بنسبة 50% وبعض دوائر وزارة الكهرباء، وخاصة في منطقة باب المعظم، وكذلك اعتماد جزء كبير من استخدام الطاقة الكهربائية في جامعة الكوفة على الطاقة الشمسية. ولم يلاحظ أي تعدٍّ على الأراضي الزراعية في سبيل استغلالها في نصب الألواح الشمسية.

(1) سعود يوسف عياش، تكنلوجيا الطاقة البديلة، سلسلة عالم المعرف، الكويت، 1981، ص204.

الاستنتاجات والتوصيات:

1. يحتل العراق ومحافظة بغداد مكانة بارزة من حيث كمية الإشعاع الشمسي الواصلة؛ إذ بلغت 5 ملي واط/ سم2، ويمكن استعمال هذه الكميات في توليد الطاقة الكهربائية لمعالجة العجز الحاصل في الشبكة الكهربائية الوطنية البالغ (14442115) ميجا واط/ ساعة، فضلًا عن الاستعمالات الأخرى.
2. تتوافر الأراضي الصالحة لاستعمال أنظمة الطاقة الشمسية في محافظة بغداد تحديدًا في مناطق الأطراف، حماية تلك المناطق من الاستغلال الجائر.
3. يساعد استخدام الطاقة الشمسية على التقليل من الانبعاثات والغازات الضارة خصوصًا في محافظة بغداد؛ ذلك لوجود الكثير من المولدات الأهلية التي تساعد في ذلك والتخلص منها نهائيًا.
4. يمكن استخدام أنظمة الطاقة الشمسية في توليد طاقة كهربائية تمكن من الاستغناء عن المولدات الأهلية، وبذلك تساعد على توفير رءوس الأموال ضخمة.
5. تطور أنظمة الطاقة الشمسية في استعمال الخلايا الشمسية؛ إذ يمكن استخدامها في كل منزل في محافظة بغداد، وذلك يوفر الضغط الحاصل على شبكة الكهرباء الوطنية.
6. تشريع سياسة خاصة بالطاقات المتجددة، وذلك لتوجيه القطاعات المختلفة للعمل على استغلالها.

الهوامش

1 صالح حميد مهدي، الطاقة الشمسية المبادئ والاستخدام، دائرة التدريب، مديرية التطوير القتالي، سلسلة الثقافة العسكرية، الطبعة الأولى، 1986، ص 17.

2 علي صاحب الموسوي، جغرافية الطقس والمناخ، الطبعة الأولى، 2009، ص 117.

3 Ali-H-SHalash , the climate of Iraq Amman , 1966 , p 8.

4 سماء طاهر حمود، كفاءة استخدام الطاقة الشمسية في محافظتي النجف وكربلاء واستراتيجية تنميتها، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية الآداب، 2017، ص108.

5 الدراسة الميدانية.

6 أحمد حبيب رسول، مبادئ جغرافية الصناعة، مطبعة الحوادث، بغداد، 1980، ص 54.

7 عبد خليل فضيل، وزميله، جغرافية العراق الصناعية، مطابع جامعة الموصل، الموصل، 1980، ص 56.

8 المصدر نفسه، ص 56.

9 وزارة الكهرباء، مركز المعلوماتية، قسم الإحصاء، التقرير الإحصائي السنوي لعام 2017م، بيانات غير منشورة.

10 عبد العزيز محمد العبادي، الطاقة الكهربائية والتنمية في العراق، أطروحة دكتوراه، جامعة بغداد، كلية الآداب، 1980، ص 392.

المصادر والمراجع

1- حمود، سماء طاهر، كفاءة استخدام الطاقة الشمسية في محافظتي النجف وكربلاء واستراتيجية تنميتها، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، كلية الآداب، 2017.

2- الموسوي، علي صاحب، جغرافية الطقس والمناخ، الطبعة الأولى، 2009.

3- مهدي، صالح ميد، الطاقة الشمسية المبادئ والاستخدام، دائرة التدريب، مديرية التطوير القتالي، سلسلة الثقافة العسكرية، الطبعة الأولى، 1986.

4- العبادي، عبد العزيز محمد حبيب، الطاقة الكهربائية والتنمية في العراق، أطروحة دكتوراه، جامعة بغداد، كلية الآداب، 1980.

5- عياش، سعود يوسف، تكنلوجيا الطاقة البديلة، سلسلة عالم المعرفة، الكويت، 1981.

6- فضيل، عبد خليل، وزميله، جغرافية العراق الصناعية، مطابع جامعة الموصل، الموصل، 1980.

7- رسول، أحمد حبيب، مبادئ جغرافية الصناعة، مطبعة الحوادث، بغداد، 1980.

8- Ali-H-SHalash , the climate of Iraq Amman , 1966.

9- الدراسة الميدانية.

الدوائر والمؤسسات الحكومية:

1- وزارة الكهرباء، مركز المعلوماتية، قسم الإحصاء، التقرير الإحصائي السنوي لعام 2017م، بيانات غير منشورة.

2- وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، شعبة إنتاج الخرائط، خريطة مدينة بغداد الإدارية بمقياس 1:250000 لعام 2017 م.

3- وزارة العلوم والتكنلوجيا، قسم الطاقات غير المتجددة، بيانات غير منشورة، 2017م.