واقع ومستقبل الطاقة المتجددة في العراق
وامكانية الاستفادة منها في التوليد الكهربائي

أ.م.د. احمد جاسم جبار الياسري
كلية الادارة والاقتصاد
جامعة الكوفة/قسم الاقتصاد

الباحث: كرار صباح مهدي

المستخلص

لقد أصبح اليوم استخدام الطاقة المتجددة أحد المحاور الرئيسة للانتقال إلى منظومة الطاقة المستدامة، فقد ازداد الاهتمام بتوليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة على مستوى العالم، وقد ترتب على هذا الانتشار الواسع لتطبيقات الطاقة المتجددة انخفاض ملحوظ في تكلفة الطاقة الكهربائية المنتجة، ومن المتوقع أن يتزايد معدل توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة بحوالي الثلث من عام 2022، اذ اصبحت مصادر الطاقة الاحفورية موضع شك بقدرتها على الاستمرار في توفير امن الطاقة الكهربائية عالميا ومحليا، في ظل النمو الاقتصادي والسكاني المتلاحق، كونها مصادر ناضبة، مما يستدعي تنويع مصادر توليد الطاقة الكهربائية في العراق كونه يعتمد وبشكل كبير على مصادر الطاقة الاحفورية في توليد الكهرباء.

Abstract

Today, the use of renewable energy has become one of the main focuses of the transition to the sustainable energy system. Interest in generating electricity from renewable energy sources has increased globally, and this widespread proliferation of renewable energy applications has resulted in a marked reduction in the cost of electricity produced, and the rate of electricity generation from renewable energy sources is expected to increase by about one third of 2022, as fossil energy sources are questionable as they can continue to provide global and local electricity security, given economic and population growth. As a depleted source, Iraq's electricity generation sources need to be diversified because it depends heavily on fossil energy sources for electricity generation.

اولا: اهمية البحث

تكمن أهمية البحث في بيان مدى امكانية العراق من الاستفادة من التطور الذي لحق بمصادر الطاقة المتجددة عالميا في التوليد الكهربائي، وكذلك معرفة مدى قدرة البلد في التنوع والتطور في انتاج الطاقة وخصوصا الطاقة المتجددة ، والتي يكون لها دور كبير في توليد الطاقة الكهربائية، فضلا عن التعرف على دور هذه المصادر في معالجة امن الامدادات من الطاقة الكهربائية في الوقت الراهن (2020) والمستقبل توليد الطاقة الكهربائية في العراق.

ثانيا: مشكلة البحث

يعتمد العراق على مصادر الطاقة الاحفورية في توفير امن الطاقة الكهربائية، وهي تعد مصادر ناضبة، مما يستدعي تنويع مصادر توليد الطاقة الكهربائية، وخاصة مصادر الطاقة المتجددة.

ثالثا: هدف البحث

يهدف البحث الى دراسة واقع ومستقبل الطاقة المتجددة، وكذلك معرفة مستوى التطور الحاصل في هذه المصادر ودورها في توليد الطاقة الكهربائية في العراق.

رابعا: فرضية البحث

ينطلق البحث من فرضية مفادها على الرغم من تمتع العراق بمصادر الطاقة المتجددة الا انها لم تسهم الا بشكل محدود في توليد الطاقة الكهربائية.

المطلب الاول: واقع الطاقة المتجددة في العراق

يقع العراق ضمن اغنى مناطق العالم بأنواع الطاقة المتجددة، إلا أن اعتماده الرئيس على النفط كمصدر للطاقة، حال دون الاستفادة من هذه الموارد المتجددة، اذ تتمتع البلاد بمجموعة متنوعة من الموارد المتجددة، بما في ذلك الطاقة الكهرومائية القابلة للاستغلال، وأشعة الشمس الوفيرة على الأراضي غير المستغلة، وسرعات الرياح الجيدة في بعض المناطق، ونظرا للنقص المزمن في قطاع الغاز الطبيعي، يمكن أن تصبح مصادر الطاقة المتجددة الموزعة جزءا اقتصاديا من تنوع مصادر التوليد، ومع ذلك فإن دمج الطاقة المتجددة مع الشبكة الوطنية الحالية والتي تعتمد على الوقود الاحفوري سيشكل تحديا كبيرا[1].

في العراق، العثور على موارد جديدة للطاقة ليس بالأمر الصعب لمدى ثراء البلاد بالنفط، ومع ذلك، فإن العراق يعاني من النقص المتزايد في الطاقة الكهربائية بسبب الارتفاع المتزايد في الطلب، كما ان فشل محطات توليد الطاقة الكهربائية يتوافق مع الطلب على الطاقة، بسبب الإنتاج المحدود والعيوب العديدة الناتجة عن التدهور، كما هو الحال للعديد من الدول الأخرى، والاهتمام بمصادر الطاقة المتجددة مثل زيادة الطاقة الشمسية في العراق فيمكن أن يكون العراق من أغنى الدول في مصادر الطاقة المتجددة، فقد بلغ استهلاك الكهرباء في العراق عام 2009، (52 مليار كيلوواط/ساعة)، تعرضت البنية التحتية للكهرباء في العراق لأضرار بالغة خلال حرب الخليج وعانت من قلة الاستثمار والمعدات المتاحة، أثناء خضوعها للعقوبات، وعانت البلاد الكثير من المتاعب بعد عام 2003، اذ ان العراق يحتاج إلى مزيد من الطاقة الكهربائية يوما بعد يوم بسبب زيادة الطلب والنمو السكاني، زيادة انتاج الطاقة مطلوب ليس فقط لتغطية النقص اليومي في الطاقة ولكن أيضا لدعم التنمية الاقتصادية، وبحسب وزارة الكهرباء، فأن من المرجح ان العجز سيصل إلى (25000 ميغاواط)، ما بعد عام 2020، ولكن حتى الآن الطاقات المتجددة فعليا لا تشتمل على أي نسبة مئوية من الطاقة المولدة[2].

المطلب الثاني: واقع الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة المتجددة

العراق من بين الدول التي تتمتع بثروات هائلة من أنواع الطاقة المتجددة، اذ انها لم تستخدم أياً من هذه الطاقات على الرغم من توفرها، وما يزال العراق يعتمد على الطاقة الناضبة، كونه يعتمد بشكل كبير جدا على (النفط والغاز الطبيعي)، فضلا عن سوء ادارة هذه المصادر بسبب عدم استثمارها بالشكل الأمثل، وهدر الكثير منها نتيجة حرقها، اذ يعد العراق من اكثر دول العالم حرقا للغاز الطبيعي، وفيما يخص الطاقة المتجددة، لقد اشارت وزارة الكهرباء بحسب تقريرها السنوي في عام 2016، الى ان

الطاقة الكهرومائية تسهم في انتاج الكهرباء بنحو(10502 ميغاواط) لعام 2016 بنسبة تبلغ (3.66%) وهي نسبة ضئيلة جدا، وان استيراد الطاقة الكهربائية يدل على عدم استثمار المتجددة في العراق بالشكل الأمثل، ويعتمد العراق على الطاقة المائية نتيجة توفر المساقط المائية والسدود والشلالات، ومع ذلك لم يُلبِ الحاجة المحلية الى الطاقة[3]. انواع الطاقة المتجددة المتاحة في العراق هي:

اولا: الطاقة الكهرومائية:Hydropower

لقد انحسر انتاج الطاقة المتجددة بإنتاج الطاقة الكهرومائية فقط، وارتفع انتاج الطاقة الكهرومائية من (632 ميغاواط) في عام 1990 الى (2620 ميغاواط) في عام 2000، وارتفعت نسبتها في اجمالي انتاج الطاقة الكهربائية من (19%) الى (40%)، وذلك بسبب ارتفاع التدفقات المائية من نهري دجلة والفرات، اذ تزود المحطات الطاقة الكهرومائية في معظم انتاجها اقليم كردستان من محطتين هما محطة دوكان ومحطه دربندخان اللتان ينتجان معا نحو (649 ميغاواط) في عام 2009، أي ان المحطتين تسهمان بنحو (69%) من اجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة في العراق، وعلى الرغم من المزايا التي تتميز بها المحطات مثل قصر مدة التشغيل وطول العمر الانتاجي، الا انه لم يتوسع العراق باستثمار انتاج الطاقة الكهرومائية، وتراجع انتاج الكهرباء من الطاقة الكهرومائية الى نحو (945 ميغاواط)، أي بنسبة بلغت (12%) من اجمالي الطاقة الكهربائية في عام 2010، بسبب شحة وتذبذب مناسيب المياه من منابعها في تركيا، وانخفاض نفقات الصيانة للمحطات المائية المقامة على السدود، وارتفعت نسبتها إلى (14.8%) في عام 2012،ان كمية الانتاج للمحطات الكهرومائية انخفضت الى(2,176,083 ميغاواط) ساعة في عام 2017، بينما كانت (3,141,234 ميغاواط) ساعة في عام 2016، وقدرت السعة الكمية للمحطات نحو(1674 ميغاواط)، مما انعكس على امكانيتها في سد جزء من النقص في توليد الكهرباء، والجدول التالي يوضح التوزيع المكاني للمحطات الكهرومائية[4].

يعتبر المصدر المائي المصدر الرئيسي للطاقة المتجددة في العراق، فهو متوفر في عام 2017 بقدرة (40 ميغاواط) من القدرة المركبة البالغة (1840 ميغاواط)، بعد الأضرار والبنية التحتية القديمة[5].

والجدول الاتي يوضح كمية الكهرباء المنتجة بواسطة المحطات الكهرومائية لسنة 2018.

جدول (20) كمية الطاقة الكهربائية المنتجة لسنة 2018

المحطات	عدد الوحدات العاملة	السعة التصميمية للوحدات العاملة (M.W)	الطاقة المنتجة (M.W)	المشاركة الفعلية (%)
صلاح الدين	3	84	33	16
ديالى	2	50	22	10
الانبار	4	440	53	26
كربلاء	4	15	0	0
النجف	2	2.5	4	2
نينوى	8	622.5	95	46
المجموع	23	1214	208	100

المصدر: اعداد الباحث، بالاعتماد على: جمهورية العراق، وزارة الكهرباء، التقرير الاحصائي السنوي، 2018، ص 6.

يتضح من الجدول السابق ان عدد الوحدات الكهرومائية العاملة في عام 2018 هي (23 وحدة) توليدية، وكانت السعة التصميمية الاكبر من نصيب نينوى لتوفر السدود المتمثلة بسدي الموصل

الرئيسي والتنظيمي بواقع (4 وحدات) لكل منها، حيث بلغت اعلى نسبة من انتاج الطاقة الكهرومائية اذا بلغت (95 ميغاواط) وبسبة مشاركة بلغت (46%)، وقد بلغت السعة التصميمية لعموم وحداة الطاقة الكهرومائية في العراق (1214 ميغاواط)، الا ان نسبة الانتاج لهذه المحطات متدنية حيث بلغ اجمالي الطاقة المنتجة (208 ميغاواط)، ونسبة مشاركة قرابة (2%) من الانتاج الاجمالي للطاقة الكهربائية المنتجة، اذ بلغ اجمالي الانتاج الكلي للمنظومة الكهربائية في العراق (82,130,194 ميغاواط)، في عام 2018، ويعود السبب لعدم تشغيل المحطات وفقا لطاقتها التصميمية، بسبب انخفاض مناسيب المياه لنهري دجلة والفرات، ونقص الحصص المخصصة لهذه المحطات، فضلا عن ضعف عمليات التأهيل والصيانة، وبالتالي قد تؤدي الى خروج بعض الوحدات عن العمل نهائيا كما هو الحال في محطة كربلاء، اذ نلاحظ ان نسبة مشاركتها (0%)، من انتاج الطاقة الكهرومائية في عام 2018.

ثانيا: الطاقة الشمسية: solar energy:

يُعتبر العراق من اعلى الدول التي تتمتع بأعلى كمية إشعاع شمسي حيث يصل معدل كثافة الاشعاع الشمسي (1000 واط/ متر^2) في منتصف النهار وبمتوسط من (250 الى 300 واط/ متر^2) في اليوم أي ما يعادل (6 كيلوواط/ ساعة/ متر^2) في اليوم[6].

يتمتع العراق بساعات طويلة من أشعة الشمس، اذ بينت الدراسات ان العراق يستقبل اكثر من 3000 ساعة من الاشعاع الشمسي في السنة في بغداد وحدها، تختلف كثافة الشمس كل ساعة بين (416 واط/ م^2) في يناير إلى (833 واط/ م^2) في يونيو، بدأت دراسة الطاقة الشمسية بعد أزمة الطاقة عام 1973، أجريت العديد من الدراسات لتحديد معادلات تمثيل كثافة الشمس في بغداد، خلال تلك المدة في العراق، وفي وقت لاحق، تحول تركيز الدراسات نحو إيجاد السبل الممكنة لذلك تحسين كفاءة تطبيقات الطاقة الشمسية لتوليد الطاقة[7].

يتمتع العراق بأجزاء دافئة من المنطقة المعتدلة الشمالية بسبب طبيعة موقعة الفلكي، ويتميز سطحه بالتنوع في اشكال التضاريس، الأمر الذي أثر في كمية اشعة الشمس الواصلة الى سطح الأرض من فترة إلى أخرى في مختلف المناطق، اذ يقدر المعدل السنوي لكمية الإشعاع الشمسي نحو (407.6 سعرة/ سم^2/ يوم)، هذا المعدل يتباين بين الجهات المختلفة ويصل الى اقصى حد في محطة النخيب غرب العراق بنحو (645 سعرة/ سم^2/ يوم)، وينخفض كلما اتجهنا شمالا وجنوبا، ويتميز وسط العراق بأعلى معدل للإشعاع الشمسي، وتتباين كمية الإشعاع باختلاف فصول السنة فتنخفض معدلاتها الشهرية في فصل الشتاء تحديدا في كانون الأول، وترتفع في فصل الصيف لاسيما في حزيران، ويتميز العراق بارتفاع المعدل السنوي للإشعاع الشمسي، اذ يرتفع عن (3700 ساعة) مشمسة سنويا، مما يؤهله في اقامة مشاريع الطاقة الشمسية في توليد الكهرباء[8]. اقدمت الحكومة العراقية على بعض استخدامات للطاقة الشمسية كتلك المستخدمة لإشارات المرور، وبعض الطاقة الشمسية خارج الشبكة حوالي (100ميغاواط)، فضلا عن بعض المشاريع للطاقة الشمسية الكهروضوئية مخطط لها في محافظة الأنبار وهي اربعة مشاريع بطاقة انتاجية (240 ميغاواط) ومشروع واحد في بابل بطاقة انتاجية (225 ميغاواط) ومع ذلك، فإن أسعار الكهرباء المدعومة والنفط الرخيص والافتقار إلى السياسة قد

أبقت مصادر الطاقة المتجددة خارج مزيج الطاقة[9]. ومن مشروعات استغلال الطاقة الشمسية المتواضعة كانت في عام 2006 في بغداد، حيث بدأ تنفيذ مشروع إنارة الشوارع، نتيجة الأوضاع الأمنية غير المستقرة وصعوبة تغذية شوارع بغداد بالكهرباء للإنارة، مما دفع وزارة الكهرباء باللجوء إلى استغلال الطاقة الشمسية، وفي عام 2016 استحدث (مركز الطاقة المتجددة)، وتم وضع برنامج يتمحور بين الإنتاج والتوزيع الطاقة، ويركز على إنارة الطرق العامة، وانتاج السخانات الشمسية، وإنشاء المحطات، إلا أننا لم نشهد اي اهتمام حتى الان، ومن ناحية اخرى نلاحظ أن معظم البلدان سواء نفطية أو غيرها قد خطت خطوات مهمة لتعزيز الطاقة المتجددة[10].

كما أعلنت شركة الزوراء العامة التابعة لوزارة الصناعة والمعادن في عام 2016، عن تصنيع منظومة كهربائية تعتمد على الخلايا الشمسية وهي الخطوة الأولى من نوعها في العراق بالاتفاق مع وزارة الكهرباء، وتقدر سعة المنظومة نحو(15 ميغاواط)، والتي يتم تنصيبها في دوائر الدولة ويتم ربطها بصورة تزامنا مع الشبكة الوطنية لتشكل مصدر لدعم الكهرباء الوطنية في العراق، وتعتبر وزارة الكهرباء الجهة المستفيدة من المشروع، اذ وضعت خطة لتسويق هذا المنتوج بالتعاقد مع المصرف التجاري ليتبني موضوع تمويل وشراء المنظومات[11].

بدأت الحكومة برنامجا تجريبيا في عام 2018 لمدة أربع سنوات لتركيب ألواح شمسية بطاقة (8000 ميغاواط)، على أسطح المنازل والمباني الحكومية بما في ذلك المدارس والمستشفيات في بغداد والمحافظات الأخرى وقد دعا العديد من المانحين الدوليين مثل البنك الدولي في البلدان الخارجة من الصراع إلى هذا المفهوم، ان مثل هذه المبادرات ستمكن العراق من تطوير وتحفيز سوق الطاقة الشمسية على الأسطح من خلال وضع بنود قانونية ومالية مثل التمويل المباشر أو الإعانات لتشجيع الشراكات بين الصناعة المحلية وشركات الطاقة الشمسية لتوفر أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية على الاسطح، وتمكن المستهلكين ايضا من تقليل فواتير الكهرباء الخاصة بهم، وتكون جزءا من سلة الحلول لمشكلة نقص الكهرباء[12].

في يوليو 2019، دعت وزارة الكهرباء العراقية منتجي الطاقة المستقلين للمشاركة في تطوير سبعة مواقع للطاقة الشمسية الكهروضوئية بقدرة إجمالية تبلغ (755 ميغاواط)، ورأى العديد من المطورين المحليين والأجانب في الإعلان بمثابة خطوة إلى الأمام في محاولة لتنويع مزيج الطاقة في البلاد، وقامت المنظمات الدولية، مثل البنك الدولي (IEA، IRENA، RCREEE)، وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، بتقديم الدعم التقني والتجاري لجهود العراق في نشر المرافق وتوليد الطاقة الشمسية على الأسطح[13]. والجدول الاتي

جدول رقم (1) المعدلات الشهرية والسنوية لزاوية سقوط الاشعاع الشمسي في المحطات الجنوبية (واط/ متر^2) لعام 2017.

	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
الحي	36.6	44.8	56.6	67.9	76.6	80.6	78.2	71.8	59.7	48.6	38.6	33.6	57.8
الديوانية	37	45.2	57	68.4	77.1	80.9	78.8	72.2	60.7	49.2	39.1	43.2	58.3
العمارة	37.6	45.2	56.2	68.3	77.1	81	78.9	71.4	60.6	49.1	38.8	35	58.3
السماوة	37.8	45.6	56.4	68.4	77.6	81.3	79.5	72.8	62.5	50.1	39.1	34.1	53.8
البصية	39	46.7	58.2	69.7	78.7	82.5	80	72.9	62	50.5	40.4	36.5	59.8
الناصرية	37.3	45	56.3	68.1	76.7	80.8	78.2	70.9	60.4	49.4	38.4	33.3	57.9
البصرة	38.3	46.4	58.2	70.1	78.4	82.8	80.6	73.2	62.2	50.1	40.2	36.2	59.7

المصدر: اعداد الباحث، بالاعتماد على البيانات الواردة في: جمهوريةٌ العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا، الهيئّة العامة للأنواء الجويةٌ العراقية، بغداد، بيانات رسمية غير منشورة، 2017.

لقد تم الاعتماد على بيانات المحطات المناخية الرئيسية في المحافظات الجنوبية المتمثلة في: محطة (الحي) في محافظة واسط، ومحطة (الديوانية) في محافظة القادسية، ومحطة (العمارة) في محافظة ميسان، ومحطة (السماوة والبصية) في محافظة المثنى، ومحطة (الناصرية) في محافظة ذي قار، ومحطة البصرة، ولوحظ من بيانات الجدول السابق، ان اعلى معدلات سقوط للإشعاع الشمسي، في الاشهر (مايس، وحزيران، وتموز، واب) حيث سجلت اعلى المستويات والتي تتراوح بين (67.6-82.8)، أي ان مستويات سقوط الإشعاع الشمسي التي تتلقاها هذه المحطات عالية ومناسبة جدا للاستثمار في توليد الكهرباء، وبالرغم من التفاوت بالمستويات من شهر لآخر ومن محطة لأخرى الا ان المعدل السنوي للمحطات الانفة الذكر متقاربة جدا اذا انها تتراوح بين (57.8- 59.7).

ثالثا: طاقة الرياح: Wind Energy:

لقد انجز اول توربين يعمل على طاقة الرياح في منطقة الجادرية ببغداد لإنتاج الكهرباء، في 2010/4/25، بطاقة انتاجية بلغت (20 كيلوواط)* ونصب منها 20 توربينا تباعا، جري نصبها في مناطق متفرقة في العراق من قبل وزارة العلوم والتكنولوجيا، ليسهم في سد جزء من متطلبات الكهرباء[14]، كما يرتبط استغلال ارتباط كليا بسرعتها والتي تكون في المتوسط عن 8 ميل في الساعة، اذ يجب ان لا تقل ولا تزيد عن الحد الذي تحدد قيمته وبحسب نوع الجهاز المستخدم في العملية الانتاجية، فضلا عن الارتفاع والمكان الذي سينصب فيه، وطاقة الرياح تنبع من الاختلاف في درجات تسخين الشمس للجو ومن عدم استواء سطح الأرض، وتتناسب القوة التي يمكن الحصول عليها من نظام طاقة الرياح مع مكعب سرعة الرياح، كما إن مورد طاقة الرياح متغير من حيث الزمان والمكان[15].

ان سرعة الرياح متباينة في العراق مكانيا من محافظة لأخرى ومن محطة مناخية لأخرى داخل المحافظة الواحدة، ويعود السبب لمجموعة من العوامل الجغرافية والفلكية، ومع ذلك يمكن استغلال طاقة الرياح في المناطق الجنوبية والوسطى، اذ ان سرعة الرياح تكون اعلى في هذه المناطق، وترتفع

سرعة الرياح في محافظة الناصرية لأنها منطقة صحراوية ذات مدى حراري عالٍ، وقلة الغطاء النباتي، أما سبب انخفاض هذه المعدلات في المناطق الشمالية مثل محطة الموصل فبسبب كونها منطقة مرتفعة ومعتدلة الحرارة، تتميز بغطاء نباتي كثيف[16].

جدول (2) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (متر/ثانية) في بعض مناطق العراق

الاشهر / المحطة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل السنوي
الموصل	1.3	1.6	1.7	1.8	2.1	2.2	2.1	1.9	1.5	1.2	1	1.1	1.6
كركوك	1.8	1.4	1.6	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	4.1	1.3	1	1	1.5
بغداد	2.8	3.2	3.6	3.4	3.6	4.3	4.6	4.1	3.1	2.7	2.5	2.6	3.4
الرطبة	3.1	3.7	4.2	4.1	3.7	3.9	4.2	3.6	2.8	2.7	2.6	2.9	3.2
الحي	3.6	4.1	4.3	4	4.1	5.6	5.6	5	4.2	3.6	3.6	3.6	4.3
الديوانية	3.2	3.6	3.9	3.7	3.7	4	4.8	4.1	3.2	2.9	2.9	3	3.6
النجف	2.9	3.2	3.6	3.6	3.6	4.5	5.1	4.1	3	2.9	2.7	2.7	3.4
النخيب	3.3	3.6	4.6	4.7	5.1	5	4.6	4.2	3.4	3.3	2.6	2.5	3.9
الناصرية	3.2	3.6	4.1	4	4.6	5.6	5.5	4.9	3.8	3.3	3.1	3.1	4.1
العمارة	2.5	2.8	3.1	3.2	2.9	5.7	5.6	5	3.7	2.9	2.9	2.4	3.6
البصرة	2.9	3.2	3.5	3.4	3.6	4.5	4.3	3.8	3.1	2.6	2.6	2.7	3.3

المصدر: رحمن رباط حسين، طاقة الرياح في العراق بين أمكانيات الاستثمار ومعوقاته، جامعة القادسية، كلية الآداب، سنة 2008، ص 15.

نلاحظ أن محطة النخيب سجلت أعلى معدلات السرعة الرياح في شهر (اذار ونيسان ومايس)، أذ بلغت (4.6، 4.7، 5.1 متر/ ثانية) تليها محطة الناصرية بمعدلات (4.1، 4، 4.6 متر/ ثانية)، في حين سجلت محطة الحي معدلات قدرها (4.3، 4، 4.1 متر/ ثانية)، ثم جاءت محطة الرطبة لتسجيل هي الأخرى معدلات من سرعة الرياح يعول عليها في عملية الانتاج بما مقداره (42، 4.1، 3.7 متر/ ثانية) على التوالي، وتأخذ سرعة الرياح بالانخفاض في أشهر الشتاء والخريف، وتسجل فيهما معدلات متقاربة، ففي أشهر الشتاء (كانون الأول وكانون الثاني وشباط)، تسجل أعلى معدلات في محطة الحي اذ بلغت (36، 36، 4.1 متر/ ثانية) تليها محطة الديوانية بمعدلات (3، 32، 3.6 متر/ ثانية) في حين سجلت محطة الموصل اقل معدلات بلعت (1.1، 1.3، 1.6 متر/ ثانية) حسب الترتيب، أما في أشهر الخريف (أيلول وتشرين الأول وتشرين الثاني) فقد اتخذ التباين نفسه في أشهر الصيف، والشتاء حيث ان محطة الحي بلغت (42، 3.6، 36 متر/ ثانية) ثم محطة الناصرية ثانيا بمعدلات بلغت (3.3، 3.8، 3.1 متر/ ثانية)، ثم محطة النخيب أخيرا بمعدلات بلغت (3.4، 3.3، 2.6 متر/ ثانية)، على التوالي للأشهر المذكورة حيث يتضح من الجدول السابق امكانية تحقق استثمار سرعة الرياح في توليد الطاقة الكهربائية ضمن المحطات المناخية التسع السالفة الذكر وضمن أشهر الصيف الثلاثة (حزيران، وتموز، وأب)، مع استمرار الاستثمار خلال أشهر الربيع الثلاثة (آذار، ونيسان، ومايس) وضمن المحطات المناخية الأربع المذكورة سابقا، وبالتالي يمكن توليد تيار كهربائي يعتمد على سرعة

الرياح في منطقة الدراسة يستمر لمدة ستة أشهر في أربع محطات مناخية هي (النخيب والناصرية والحي والرطبة) يكون لها دور مهم في سد النقص الحاصل من انقطاع التيار الكهربائي في البلد، وعلى الرغم من انخفاض سرعة الرياح في أشهر الشتاء (كانون الأول وكانون الثاني وشباط)، وأشهر الخريف (ايلول وتشرين الأول وتشرين الثاني) ألا أن هناك أمكانية اخرى في الحصول على الطاقة، وذلك لوجود الحد الأدنى من سرعة الرياح وهو (4 م/ ثانية) خلال شهر الشتاء شباط محطة الحي، وشهر الخريف أيلول لنفس المحطة، لذا يعول بشكل كبير على أهمية محطة الحي في توفير الطاقة المتجددة خلال أشهر الصيف (حزيران وتموز وآب)، وخلال أشهر الربيع (آذار ونيسان ومايس) اضافة الى شهري شباط وأيلول، وبالتالي يمكن القول بأن محطة الحي يمكنها أن تولد الطاقة الكهربائية لمدة 8 أشهر.

رابعا: طاقة الكتلة الحيوية: Biomass energy:

تتوافر في العراق اغلب مصادر الطاقة الحيوية القابلة للاستثمار، وان عددا منها مستخدم بالفعل لأغراض الطاقة، مثل فحم الخشب والحطب والاخشاب التي تستخدم في المطاعم لتحضير الطعام بشكل واسع، وهكذا تستخدم لهذا الغرض في المنازل وسيما في المناطق الريفية، اما مخلفات الحيوانات والمحاصيل ومخلفات الانسان العضوية فتشكل مصدرا قابلا للاستثمار في انتاج الطاقة الكهربائية، ولتوفير اسمدة عضوية للمحاصيل الزراعية، وفي الوقت الحالي تستخدم مخلفات الحيوانات كأسمدة عضوية في مناطق تواجدها بشكل واسع وكمصدر للطاقة الحرارية بشكل محدود جدا ويمكن التوجه نحو استغلال النباتات الطبيعية التي لا تدخل ضمن لائحة طعام الانسان لإنتاج الطاقة وبالطرق المتبعة في العديد من الدول، وعليه لا تتوفر البيانات عن كل مصدر من مصادر الكتلة الحيوية في العراق وليس هناك ادارة حقيقية لكل منهما[17].

المطلب الثالث: الاستثمار في قطاع الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة.

تَضمن قانون وزارة الكهرباء لسنة 2017، في الفصل الأول، البند خامسا (دعم وتشجيع استخدام الطاقات المتجددة في مختلف المجالات وتوطين صناعاتها)، وفي الفصل الرابع، (المادة 9- ثانيا)، (تشجيع القطاع الخاص للاستثمار في بناء محطات تعمل على الطاقة المتجددة مع توفير المحفزات الضرورية)، الا ان القانون بقي معطلا الى اليوم، اذ لا توجد اليات للتمويل[18] ، ان قطاع الكهرباء في العراق يحتاج إلى حجم كبير من الاستثمارات لتلبية الطلب المتزايد على الطاقة الكهربائية، وفقا لاستراتيجية التنمية الوطنية الصادرة عن وزارة التخطيط والتعاون الانمائي الكهربائية، اذ تم الانفاق على متطلبات الطاقة بما يقدر بـ 16 مليار دولار أمريكي للفترة ما بين (2007 و2010)، وهذه التقديرات تشمل الاستثمارات الحكومية والخاصة[19]. اذ أن اصدار تشريعات في مجال الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة يعد وسيلة فعالة ومشجعة للاستثمار في هذا القطاع وخصوصا في الدول المضيفة التي تريد ان تكمل بناء تنميتها الاقتصادية في جميع المجالات، فصدور القوانين المشجعة للاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة سيعطي امتيازات للمستثمرين يتمثل الامتياز الاول بالاستفادة من الضمانات والحوافز الموجودة اصلا في قوانين الاستثمار العامة، والامتياز الثاني هو الاستفادة من الامتيازات

المنصوص عليها في قوانين الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة، لذا سيستفيد المستثمر في جميع الاحوال نظرا لوجود هذه الضمانات في قوانين الاستثمار المتعددة، وهذا ما سوف يشجعه للخوض في هذا المضمار من الدوافع المهمة للاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة سواء للدول المضيفة او للدول المصدرة له هو استحداث الوظائف الخضراء والشرائح الوظيفية الجديدة في كثير من المجالات والتخصصات، سواء في مجال الابحاث، والتصنيع، والخدمات، والتركيب والصيانة والتوزيع[20].

الاستثمار في الطاقة المتجددة في العراق ينبع من وجود موارد طبيعية مهمة كالطاقة الشمسية التي يمكن استغلالها واستثمارها لتوليد الطاقة النظيفة الصديقة للبيئة، وعلى نحو يعزز فرص العمل ويزيد من الناتج الوطني، ويقلل من شحة الكهرباء التي يعاني منها[21]. اما بالنسبة لطاقة الرياح، فلا يوجد استثمار على ارض الواقع على الرغم من توفر جميع المقومات، وعلى الرغم من ان العراق من بين هذه الدول الأكثر حاجة لهذه الطاقة بسبب الحاجة المتزايدة والملحة للطاقة الكهربائية منذ عام 1991، لقد شهد عام 2004 افتتاح مركز الطاقة والوقود في الجامعة التكنولوجية، يركز على عدة اتجاهات ومنها اتجاهات الطاقة المتجددة وتطبيقات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح ودراسة مصادر الطاقة المتجددة كطاقة بديلة في العراق، كما قامت وزارة الكهرباء في نهاية عام 2010، بافتتاح مركز الطاقة المتجددة والبيئة بالتنسيق مع المنظمات والشركات العالمية والوزارات والجامعات العراقية بهدف إدخال الطاقات المتجددة في قطاعي الإنتاج والتوزيع لدعم الشبكات الوطنية وتوفير الطاقة الكهربائية للمناطق النائية البعيدة وبقدرات مختلفة[22]. تعتبر أكبر محطة مستثمرة في العراق هي محطة بسماية التي تدار من قبل مجموعة ماس القابضة وتؤمن هذه المحطة 80% من احتياجات بغداد من الطاقة الكهربائية وتسعى المجموعة لتطوير هذه المحطة بالتعاون مع شركات أجنبية أبرزها جنرال الكتريك الأميركية والموجودة بقوة وكثافة في قطاع الطاقة العراقي كأحد أبرز شركات القطع وبمنافسة مع سينمنس الألمانية وكذلك (ABB) الألمانية وشركة (CMA) البلجيكية وشركة (ألتسوم) الفرنسية[23].

ومن الضروري توفير مناخ استثمار جيد في قطاع الكهرباء، فنظرا لما يتكبده النظام من خسائر كبيرة، وإيرادات منخفضة واحتياجات استثمارية ضخمة، لا يستطيع قطاع التوزيع اجتذاب رؤوس أموال خاصة، التي تحتاج إلى الدعم الحكومي لتحقيق التحسن التدريجي وتوفير الحد الأدنى من الاستقرار اللازم لاجتذاب الاستثمارات من القطاع الخاص والتمويل التجاري، وعلى المدى المتوسط، سيساعد تحسين اليات تحصيل الإيرادات، وتخفيض تكاليف التوليد، وتحسين موثوقية الشبكة لتصريف الفائض من توليد الطاقة الكهربائية، في تقليص انطباعات المستثمرين عن المخاطر، ومن ثم تحسين إمكانية الوصول إلى التمويل منخفض التكلفة وتعزيز كفاءة القطاع الخاص وفرص ريادة الأعمال[24].

ومن جانب اخر، فقد تم منح المشاريع لبعض الشركات الإقليمية: منها توليد (465 ميغاواط) في خمس مواقع مختلفة لشركة (سما بغداد)، و(230 ميغاواط) في أربع مواقع لشركة (دانا الدولية ومقرها الكويت)، بيد أنه في ظل غياب خطة وأولويات ونموذج استثمار واضح، لم تمض هذه الأمور كما هو مخطط لها، وفي (أيار/ 2019)، تم التخلي عن التعرفة حسب التغذية بعد ورود الانتقادات كونها "قمعية"، وبدلا من ذلك أطلقت وزارة الكهرباء مناقصة تنافسية للحصول على (755 ميغاواط) من

الطاقة الشمسية الكهروضوئية عبر عدة مواقع حقلين للطاقة الشمسية بسعة (300 و225 ميغاواط)، و5 مشاريع أصغر تتراوح في حجمها من (30– 50 ميغاواط)، تم تأهيل (45 ميغاواط) من مقدمي العروض مسبقا، بما في ذلك شركات مثل توتال وسيمنز و(أكوا باور)، تمت إعادة تقديم العطاءات لهذا الغرض في الأول من أيلول، ولكن من غير الواضح ما إذا كان سيتم تحديد الفائز بالعطاء قبل الانتخابات المبكرة المقررة في حزيران 2021، في وقت لاحق من عام 2019، كشف أحد مستشاري الوزارة عن خطط لإطلاق (750 ميغاواط) أخرى في الربع الأول من عام 2020، تماشيا مع خطط مصادر الطاقة المتجددة لتشكل 20% من مزيج توليد الكهرباء بحلول عام 2030، واقترحت شركة (أكوا باور) السعودية، وشركة (آميا باور) الإماراتية، مشاريع طاقة قابلة للتجديد في العراق كجزء من عمليات دعم للحكومة المركزية والتخلص من النفوذ الإيراني، اقترحت (أكوا باور) مشروعين للطاقة الشمسية بقدرة واحد جيجاوات، أحد المشروعين سيكون مقره في المملكة العربية السعودية ونقل التيار الكهربائي إلى العراق بتعرفة (1.65 دولار/ كيلوواط/ ساعة)، بينما سيكون الآخر في العراق مع تعريفة (6.5 دولار/ كيلو واط/ ساعة)، مما يمثل الاختلاف في مخاطر الأعمال بين البلدين[25].

لم يكن هناك أي استثمار كبير في هذا المجال خلال المدة الماضية، بسبب ما يأتي:

1. عدم توافق أحكام قانون الاستثمار فيما يتعلق بأهداف وزارة الكهرباء واحتياجات المستثمرين ادى إلى عوائق كبيرة في عملية تطوير، أو تطبيق مسؤوليات الاستثمار وعوائد الاستثمار في تطبيق تعريفة التغذية.
2. لقد ادى الافتقار إلى الحماية الكافية مثل الضمان السيادي الحكومي لتقليل رغبة المستثمرين في تطوير المشاريع وخفض هذا من مستويات الاستثمار.
3. لم يتم سن قوانين صارمة لغرض تحديد أهمية الطاقة المتجددة لتجنب العقبات المذكورة انفا.

ومع ذلك، قُدم مشروع قانون الطاقة المتجددة إلى مجلس الطاقة الوزاري لمراجعته منذ أوائل عام 2019، ويهدف القانون من بين العديد من الأهداف إلى تشجيع القطاعين العام والخاص على المشاركة في تطوير الطاقة المتجددة، لقد كان المستثمرون الأجانب والمحليون يأملون أن القانون الجديد سيسهل تمويل مشاريع الطاقة المتجددة وبناءها وتشغيلها، بعد الموافقة عليه.

إن القضايا الحاسمة لتحقيق النجاح في الإطار التنظيمي للطاقة المتجددة هي[26]:

1. يجب أن تكون رؤية الحكومة لاستخدام الطاقة المتجددة في العراق محددة بوضوح ومسوغة اقتصاديا.
2. الإطار الذي يأخذ في الحسبان الخصائص الاجتماعية، والاقتصادية، والبنية التحتية، والبيئية الفريدة للعراق.

ومن جانب اخر فأن هناك مجموعة من المعوقات تحول دون الاستثمار في العراق منها:

اولا:– معوقات تكنولوجية وفنية: يعتبر اهم عائق امام تكنولوجيا انتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، هي المنافسة بينها وبين الطاقة الاحفورية (النفط والغاز الطبيعي) التي يعتبر

البلد غنيا بها حيث نجد التشبث بأنشاء محطات انتاج الطاقة الكهربائية المعتمدة على النفط والغاز واهمال هذه الطاقة المهمة والمتوفرة بكثرة في منطقة الدراسة[27].

ثانيا: محدودية مشاركة القطاع الخاص: تعتبر محدودية مشاركة القطاع الخاص في النواحي المختلفة لنشر استخدامات الطاقة المتجددة من المعوقات حاليا علي الساحة العراقية الهادفة لتعظيم الاعتماد علي الطاقة المتجددة في توفير مصادر نظيفة للطاقة وتستطيع أن تفي بجانب غير قليل من الطلب المت ايد علي الطاقة في العراق وفي تأمين مصادر للطاقة تضمن استدامتها للأجيال القادمة، ويشبه قصور دور القطاع الخاص في هذا المجال الحركة علي ساق واحدة، وهو ما يعني ضرورة بحث سبل تفعيل دور القطاع الخاص في العراق وتشجيعه.

ثالثا: السياسات الحكومية: تعتبر سياسة الدولة في دعم قطاع ما وتشجيعه من اهم المعوقات التي تعيق قيام تلك المشاريع واستثمار الطاقة المتجددة يحتاج الى دعم وتشجيع من الحكومة العراقية للنهوض بواقع استثمار مصادر الطاقة المتجددة وذلك عن طريق سن قوانين تشجع وتجذب المستثمرين للاستثمار ويمكن للحكومات تشجيع الاستثمار في مجالات الطاقة المتجددة[28]، من خلال:

1. وضع سياسات ذات منحى بيئي مثل الإعفاء أو التخفيض من الضرائب على إنتاج الطاقة من مصادر متجددة وغير ضارة بالبيئة ووضع ضرائب وغرامات على المصادر الأكثر تلويثا.
2. تقديم المساعدات والدعم المالي وضمان قرو المشاريع التي تدفع نحو استخدام المصادر المتجددة.
3. وضع وتطوير المعايير والتشريعات ذات الصلة بالمصادر المتجددة ضمن مفهوم "الكل شركاء معنيون".
4. إعادة النظر في نظم تسعير المنتجات البترولية وربطها بجودة الوقود.

هذا بالإضافة إلي مراعاة تقديم مقترحات المشروعات مفصلة ومشتملة على توليف الإجراءات والآليات وبرنامج التنفيذ المقترح للمشروع، وتحديد الاحتياجات الفنية والتقنيات والمعدات والخبرات اللازمة للتنفيذ، وتقدير القيمة الإجمالية للاستثمارات وبنودها، وتقييم الفوائد المالية المباشرة وغير المباشرة للمشروع شاملة الفوائد الناتجة عن تقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري وما لهذا من فوائد بيئية، كما يمكن توظيف جزء من العوائد المالية النفطية في مجال استثمار الطاقة النظيفة من الشمس والرياح وما تحتاجه من معدات وادامة من خلال نقل التكنلوجيا واستيعابها من موطنها الاصلي عن طريق المقايضة بالنفط وخاصة ان معظم الدول الصناعية المتقدمة بحاجة الى النفط الخام لقيام لصناعتها[29].

المطلب الرابع: مشاكل التوليد الكهربائي من مصادر الطاقة المتجددة

عانى قطاع الطاقة في العراق من صراعات وعقوبات امتدت لعقود من الزمان، وهو ما أدى إلى إضعاف مؤسساته وتراجع معدلات الاستثمار وتدهور مزمن في البنية التحتية لهذا القطاع، وعلى الرغم من تحقيق العراق لتقدم ملحوظ في تحسين قدراته على توليد الطاقة الكهربائية، فإن هذا القطاع لا يزال يواجه العديد من التحديات الخطيرة بسبب النمو الكبير في الطلب بنسبة تتجاوز 10% سنوياً، مقترنة بالعجز المزمن في توريد الكهرباء وعدم توفر شبكة التغذية سوى لما يقل عن 15 ساعة يوميا، وتُعد

الاحتجاجات العامة التي شهدتها البصرة وعدة مناطق أخرى، والتي كان اخرها في صيف 2018، دليلا على السخط المتزايد لدى المواطنين العراقيين بسبب التدهور المستمر في انتظام إمدادات الطاقة الكهربائية[30].

يظهر ان البلد تتوفر فيه كل الإمكانات البشرية والمادية والطبيعية، إلا إن الإمكانيات غير المادية والمتمثلة بالمؤسسات والقواعد هي الغائبة وكما هو معلوم فان الجانب المؤسساتي هو المسؤول عن وضع خطط إقامة منشآت الطاقة المتجددة كما انه هو المسؤول عن تنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة وأدارتها وكما نعلم فالعراق يعاني من مشكلة حادة في المجال المؤسساتي نتيجة انتشار الفساد بشكل كبير وغياب الحوكمة وإن غياب المؤسسات الكفؤة كان السبب الرئيس وراء غياب الاستراتيجية في مجال الطاقة المتجددة وحتى لو كانت هناك استراتيجية فأنها تواجه مشاكل في التطبيق مما يجعل إقامة هذه المشاريع يعتريها الكثير من عمليات الفساد وتنعدم الكفاءة في عملية إقامة مثل هذا النوع من المشاريع[31].

تقنيا تبدأ مشكلة العراق الكهربائية من حجم الإنتاج الذي يقل عن الطلب وتتجه نحو خطوط النقل التي تصل لأكثر من (18 ألف كيلو متر)، وتشمل التوزيع والجباية، ولكنها من ناحية أخرى تواجه مشاكل إدارية تتعلق بإرادة الحل من مؤسسات الحكومة وقضايا الحوكمة المتبعة في القطاع، فالملف بات أحد أبرز ملفات المساومة المحلية ويورد لبعض الأحزاب والجماعات العراقية مصدراً سنوياً كبيرا، كما أنه يواجه مشكلة سياسية تتعلق بتموضع العراق حول إيران وما ينجم عنه من رفض للمشاريع المنفذة التي تواجه بالإلغاء والمنع وتمتد نحو استهداف الخطوط والمنشآت. هكذا فإن الحلول المطروحة لمشكلة الكهرباء العراقية لن تكون ناجحة إذا اقتصرت على جانب واحد من الجوانب الفنية بل يجب أن تكون شاملة لجميع المراحل وكذلك لن تكون ناجحة في حال بقيت في الإطار الفني بل يجب أن ترافقها خطوات سياسية وأخرى إدارية[32].

ومن جانب اخر فأن وزارة الكهرباء لم تتمكن من تحقيق أهدافها التي حددها القانون، ولم تتمكن من رسم سياسات قانونية وإدارية ثابتة للطاقة المتجددة بما يتوافق مع نظام استراتيجية الطاقة الوطنية المتكاملة، ومن بين أسباب هذا الفشل الافتقار إلى التعاون مع القطاع الخاص والمواطنين لتعزيز مصادر الطاقة البديلة، وغياب اللوائح التي تسمح للقطاع الخاص والمواطنين بتثبيت مصادر الطاقة المتجددة على الشبكة، وبيع الطاقة الزائدة إلى المرافق العامة لتحقيق سوق متماسكة للطاقة المتجددة[33].

المطلب الخامس: الافاق المستقبلية لمصادر الطاقة المتجددة في توليد الكهرباء في العراق

ما تزال ملامح الطاقة في العراق كما كانت عليه في حقبة ما قبل عام 2003 وباستثناء الطاقة الكهرومائية، لقد وضع العراق إبان الثمانينيات خطة طموحة، لتطوير توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية، لكن ثلاثة عقود من الحروب والعقوبات الاقتصادية قوضت بنحو كبير خطط الطاقة المتجددة في البلد، اذ توقف التقدم في هذا المجال حتى عام 2009، حينما أعلنت وزارة الكهرباء عن خطة لتركيب ستة آلاف مصباح تعمل بالطاقة الشمسية لتضيء شوارع بغداد كجزء من خطة أكبر لإنفاق ما

يصل إلى 1.6 مليار دولار على إضافة (400 وحدة ميغاواط) من محطات الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح بحلول عام 2016، وتم التخلي عن الخطة، بعد انهيار أسعار النفط العالمية وظهور تنظيمات ارهابية عام 2014، وعاد الاهتمام بالطاقة الشمسية في تشرين الثاني عام 2017 مرة أخرى، حينما أعلنت الحكومة عن اهمامها بمشروع الشراكة بين القطاع العام والخاص لبناء حوالي (700 ميغاواط) من محطات الطاقة الشمسية بنهاية عام 2018 من جديد، ولسوء الحظ ليس لدى العراق سياسة للطاقة المتجددة ولا استراتيجية متسقة يعتمدها خلل العقد المقبل، على الرغم من إن المشاريع المعلنة ستكون بداية نحو الاستفادة من الطاقة المتجددة في البلد، لاسيما الطاقة الشمسية، إلا أنها تقترح كمشاريع حالية أو مشاريع مستقبلية غير خاضعة لإطار سياسة استراتيجية محددة تساعد على جذب خبراء دوليين رئيسيين آخرين إلى قطاع الطاقة العراقي. وإن عدم وجود تشريعات أساسية وواضحة للاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة واتخاذ تدابير لدعم القطاع على عكس القطاع النفطي تقيد التنمية والتبني الواسع النطاق للطاقة المتجددة، ويعود هذا لعدة أسباب منها[34]:

1. الإعانات العالية لمصادر الطاقة التقليدية.
2. غياب أطر تنظيمية لتداول الكهرباء.
3. تمويل محدود للمشاريع بعيدة الأمد وتكاليف استثمارية أولية عالية بما في ذلك عدم وجود دعم للمستثمرين من المصارف الدولية ومؤسسات التمويل، ويتطلب انتقال العراق إلى الطاقة الخضراء تنسيقا فعالا للجهود بين الحكومة والمستثمرين المحليين والدوليين لتنفيذ سياسة مشتركة ناجحة من شأنها أن تتكامل في نهاية المطاف مع السياسات الاقتصادية والبيئية للبلد[35].

تتوقع الاستراتيجية الوطنية للطاقة المتجددة توليد (2جيجاوات) من مصادر الطاقة المتجددة بحلول عام 2030، بما في ذلك توليد الطاقة باستخدام محطات الطاقة الكهرومائية الجديدة، ومع ذلك، لم تلجأ الحكومة إلى الطاقة الشمسية على نطاق واسع، لأنها كانت آنذاك باهظة الثمن مقارنة بموارد الغاز الطبيعي، على الرغم من أن وزارة الكهرباء وضعت مخططات لمحطات هجينة تعمل بطاقة الشمسية والرياح بقدرة (50 ميغاواط) في مناطق نائية إذ ستكون قادرة على المنافسة مع محطات توليد الكهرباء التي تعمل بالديزل، بعد هزيمة تنظيم داعش، أصدرت الحكومة العراقية قائمة طويلة من المشاريع للاستثمار الدولي وإعادة البناء، بما في ذلك توليد (410 ميغاواط) من الطاقة الشمسية، بالإضافة إلى مركز أبحاث وتصنيع الطاقة الشمسية، أظهرت توقعات وزارة الكهرباء آنذاك أنه سيتم تركيب محطات تعمل على الطاقة الشمسية بقدرة (2700 ميغاواط) بين (2017– 2020) باستثناء إقليم كردستان والمحافظات الشمالية[36].

وفي ما يلي اهم اجراءات تشجيع مشاريع الطاقة المتجددة في العراق[37]:

1. اعداد سياسة الطاقة: تحمل في طياتها ضرورة الاهتمام بمصادر انتاج الطاقة، والاستفادة من جميع مصادر الطاقة الناضبة والمتجددة، ثم التأكيد على خصوصية تنفيذ سياسة ادارة الطلب على الطاقة وتعني التحول من المهام التقليدية لشركات انتاج الطاقة الى شركات خدمات الطاقة، تتضمن تقديم خدمات استشارية للعملاء، ومتابعة التطورات في تقنيات وصناعة اجهزة الكهرباء، وادخال تشريعات

جديدة، مما يجعل قطاع الطاقة اكثر شفافية لسوق الطاقة عند اتباع تلك السياسة، لأن سياسة الطاقة في أي بلد ينبغي أن تكون نقطة انطلاق لتلبية طموحات الأجيال الحالية وتؤمن طموحات الأجيال القادمة.

2. تشريع قانون الطاقة المتجددة: للنهوض بواقع انتاجها، ويضمن للمستثمر بيع الطاقة الكهربائية بالأسعار الحقيقية التي تسهم في سد تكاليف انتاج الوحدة الواحدة، وتحقيق مقدار من الربح الذي لا بد أن يرتفع عن سعر الفائدة في السوق.

3. تخصيص مبالغ مالية: للاستثمار في انتاج الطاقة المتجددة عن طريق تخصيص جزء من عوائد صادرات النفط الإنتاج الطاقة المتجددة.

4. انشاء مؤسسات علمية متخصصة ومراكز ابحاث: ترعى تطوير معدات انتاج الطاقة المتجددة، والبحث عن الحلول الملائمة للمعوقات الادارية والفنية التي تواجه انتاج هذه الطاقة.

تعتبر الطاقة الشمسية والطاقة الكهرومائية وطاقة الرياح من افضل مصادر إنتاج الطاقة الكهربائية في العراق، الى جانب الطاقة الاحفورية، ولمجموعة عوامل منها:

اولا: التكاليف: Costs: تعد التكاليف من أبرز العوامل التي تدخل في معادلة اختيار مصدر الطاقة التي يمكن الاستثمار في توليد الطاقة الكهربائية، فالكلفة الإجمالية لدورة حياة المحطة الكهربائية تتمثل بجمع النفقات الاستثمارية والجارية أو التشغيلية، وعند تقسيمها على إجمالي الطاقة الكهربائية المولدة خلال العمر الافتراضي للمحطة الكهربائية تستخرج كلفة الوحدة الواحدة من الطاقة الكهربائية التي تقاس بـ (سنت/ كيلوواط/ ساعة)، وتعد مصادر الطاقة المتجددة حاليا بشكل عام أفضل مصدر منخفض التكلفة للكهرباء بالنسبة للأنظمة التي تعمل خارج شبكات التوزيع، كما أن كلفة إنتاج الوحدة الواحدة من الطاقة الكهربائية من مصادرها الكهرومائية الكبيرة قد حققت أدنى كلفة من بين مصادر الطاقة المتجددة الأخرى، إذ تراوحت ما بين (5- 3 سنت/ كيلوواط/ ساعة) عام 2020، وذلك نتيجة للخصائص الفنية التي تتمتع بها التوربينات الكبيرة التي يديرها تدفق المياه من السدود والخزانات المائية الكبيرة، فيما حققت مصادر الطاقة الشمسية اعلى تكلفة الإنتاج الوحدة الواحدة من الطاقة الكهروضوئية، إذ تراوحت ما بين (14- 50 سنت/ كيلوواط/ ساعة)، في حين توسطت كلفة إنتاج طاقة الرياح ما بين الطاقة الكهرومائية والطاقة الشمسية، إذ تراوحت ما بين (5- 20 سنت/ كيلوواط/ ساعة)، مما يتيح لها التوسع بشكل كبير في ظل ارتفاع كفاءتها مقارنة بمصادر الطاقة المتجددة الأخرى، فضلا عن انخفاض تكاليف إنتاجها بشكل كبيرة عما كانت عليه في السنوات الماضية، وذلك نتيجة إدخال مسحة تكنولوجية دقيقة وشاملة حول مجمل معدات وأجهزة إنتاج التوربينات البرية والبحرية، إذ انخفضت تكلفة طاقة الرياح في المناطق البرية بنسبة 18% منذ عام 2020 مع تراجع تكلفة التوربينات بنحو 30% منذ عام 2015 مما يجعلها أرخص مصدر للكهرباء الجديدة في ضمن نطاق واسع ومتنام من الأسواق[38].

ثانيا: التكاليف الإجمالية: Total costs: أما من ناحية التكاليف الاجمالية فبشقيها، تمثل نسبة التكاليف الرأسمالية الإنشاء محطات إنتاج الطاقة الكهربائية من مصادرها المتجددة حوالي (75- 90%) من التكاليف الإجمالية، تمثل التكاليف الجارية حوالي (10- 25%)، بينما تشكل التكاليف الجارية في محطات إنتاج الطاقة الكهربائية من مصادرها الاحفورية (80%)، من التكاليف الإجمالية،

وتشكل التكاليف الرأسمالية 20%، مما يجعل ارتفاع أو انخفاض أسعار الوقود المؤثر الرئيس في أسعار إنتاجها للكهرباء[39]. وهكذا يمكن عد محطات الطاقة الكهربائية العاملة بالطاقة المتجددة بمبدئية التحميل، وذلك نتيجة ارتفاع نفقاتها الاستثمارية عن نفقاتها التشغيلية. انظر جدول (23).

جدول (23) تكاليف انتاج طاقة الرياح مقارنة بمصادر الطاقة المتجددة الاخرى للمدة (2008– 2030)

مصدر الطاقة المتجددة	2008	2030
	التكاليف الرأسمالية (دولار/ كيلوواط)	التكاليف الرأسمالية (دولار/ كيلوواط)
المائية	2600 -1970	2750 -1940
رياح على البر	1960 -1770	1600 -1440
رياح في البحر	3200 -2890	2530 -2280
كتلة احيائية	3670 -2960	3150 -2550
خلايا كهروضوئية	6800 -5730	2400 -2010
حرارة شمسية	4500 -3470	2160 -1730
حرارة جوفية	4060 -3470	3540 -3020
الامواج	5420 -5150	2390 -2240

المصدر: وليد الدغيلي، الفوائد والمعوقات الاقتصادية والفنية لتغذية الشبكة الكهربائية من المصادر المتجددة، ورشة عمل حول " توسيع نطاق استخدام الطاقات المتجددة في المناطق الريفية للبلدان الاعضاء في الاسكوا "، الامم المتحدة الاسكوا، بيروت، سنة 2012، ص 53.

ومن ملاحظة بيانات الجدول (23) يتبين أن التكاليف الرأسمالية لإنشاء محطات طاقة الرياح البرية تراوحت (1170– 1960 دولار/ كيلوواط)، وهي الأقل من بين التكاليف الرأسمالية التي يمكن أن تتحملها محطات الطاقة الكهربائية من مصادر المتجددة الأخرى، ومن المتوقع أن تنخفض الى ما بين (1440– 1600 دولار/ كيلوواط)، عام 2030، وبذلك تعد طاقة الرياح الطاقة المثلى لاستثمارها في العراق.

وبالإضافة الى التكاليف، هناك التأثيرات البيئية، على الرغم من التوليد من الطاقة الشمسية خالٍ من الانبعاثات، فإن تقنيات تصنيع الألواح الشمسية يمكن أن يحتوي على بعض المواد غير الصديقة للبيئة، فعلى سبيل المثال يعتبر "ثلاثي فلوريد النيتروجين" وهو: منتج ثانوي شائع في صناعة الإلكترونيات بما في ذلك تلك المستخدمة في الخلايا الشمسية وهو غاز دفيئة أقوى بمقدار (17000 مرة) من ثاني أكسيد الكربون، وبالإضافة إلى ذلك تحتوي العديد من الخلايا الشمسية أيضا، على كميات صغيرة من معدن (الكادميوم السام)، كما أن البطاريات المطلوبة لتخزين الكهرباء المولدة، قد تحتوي على مجموعة من المعادن الثقيلة الأخرى والمواد الخطرة[40].

الاستنتاجات

1. ان انتاج الكهرباء في العراق يعاني من عجز واضح متمثلا في ارتفاع معدل الطلب على الطاقة الكهربائية بنسبة تفوق معدل الانتاج حيث ان هذا العجز سببه العديد من التحديات التي تواجه هذا القطاع ومنها نقص الوقود وانخفاض التشغيلية بسبب رداءة صيانة وتشغيل محطات توليد الطاقة الكهربائية وتقادم وحدلت التوليد وشبكات النقل والتوزيع والتجاوزات على شبكات التوزيع إذ بلغت نسبة الفاقد الضائعات بين (35– 58%)، خلال المدة (2010– 2020).

2. على الرغم من وفرة متطلبات الاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة في العراق كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح في رفد المنظومة الوطنية الا انها ما تزال خجولة ولم تصل الى ما وصلت اليه الدول المجاورة في هذا الخصوص.
3. تسيطر الحكومة على قطاع الكهرباء في العراق، فالحكومة تمتلك 24 شركة تعمل في مختلف المجالات بقطاع الكهرباء وتباع الكهرباء التي يتم توليدها إلى شركات التوزيع.
4. العراق يمتلك إمكانات تؤهله للاستثمار في الطاقة المتجددة وبالأخص في الطاقة الشمسية وفي اغلب مناطق العراق مشروطة بأنشاء محطات ذات قدرات كبيرة وقريبة من محطات النقل أو أنشاء محطات هجينة من اجل التقليل من التكاليف، فضلا عن مواقع هذه المحطات في الأماكن التي تكون ذات إشعاع شمسي سنوي عالٍ وأجواء صافية خالية من الغبار والأتربة وغالبا ما تكون هذه المناطق بالقرب من المسطحات المائية كذلك إمكانية استخدام الطاقة الشمسية في المناطق الريفية والنائية والتي لاتصل اليها طاقة الشبكة الوطنية.
5. بالنسبة لطاقة الرياح فهنالك مناطق واعدة للاستثمار في طاقة الرياح، إلا إنها اقل إمكانية من الطاقة الشمسية مع مراعاة التكنلوجيا المستخدمة للحصول على قدرات مستقرة كون العراق يقع في منطقة شبه مدارية والتي تؤدي إلى عدم استقرار في سرعة الرياح على مدار السنة.
6. يتضح ان الخيار الامثل للعراق كمصدر اضافي للمصادر الاحفورية هي طاقة الرياح، والتي يمكن استغلالها وتفعيلها في العراق، لكونها منخفضة التكلفة.

التوصيات

1. الإفادة من تجارب الدول الرائدة في مجال الطاقة المتجددة من اجل تطبيقها في العراق.
2. وضع استراتيجية طويلة الأمد لاستثمار الطاقة المتجددة في العراق.

أ- بعد الاخفاقات المتتابعة في ادارة قطاع الكهرباء في العراق، اصبح من الضروري البحث عن استراتيجية جديدة للتغير الجذري لمنظومة الكهرباء، وتتمثل هذه الاستراتيجية من خلال الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة.

3. ضرورة زيادة الاستثمارات في شبكات النقل والتوزيع وتحديثها ومعالجة الهدر الكبير في فقدان الكهرباء الذي وصل الى (50%)، ومن ثم زيادة قدرة شبكة النقل والتوزيع الكهربائي وتنميتها بصورة مستمرة لتلبية الطلب المتزايد.
4. العمل على الزام الدول المجاورة بتأمين حصة العراق من المياه على وفق المواثيق والقوانين الدولية لتقاسم المياه المشتركة، من اجل تأمين حاجة الخزانات والسدود، لضمان استمرار عمل المحطات الكهرومائية.
5. القيام بمشاريع حديثة على مستوى يفيد البلد كمصدر آخر من الطاقة وتدريب الكوادر العراقية عليها.

هوامش البحث

(1) روبن ميلز ومريم سلمان، تزويد العراق بالطاقة: التحديات التي تواجه قطاع الكهرباء في العراق، مركز البيان للدراسات والتخطيط، سنة 2020، ص 23.

(2) Status and future prospects of renewable energy in Iraq, Renewable and Sustainable Energy Reviews- October 2012, p 6010.

(3) حامد عبد الحسين الجبوري، مزيج الطاقة عالميا ومحليا: الواقع وفرص التنوع، مركز الفرات للتنمية والدراسات الاستراتيجية، سنة 2017. انظر: http://www.fcdrs.com/economical/966.

(4) زهراء علي جبري عبيد العقابي، واقع وافاق الطاقة المتجددة في العراق(وامكانية الاستفادة من التجربة البرازيلية)، مجلة الكوت للعلوم الاقتصادية والادارية، المجلد 1، العدد 34، جامعة واسط، كلية الادارة والاقتصاد، سنة 2019، ص 225- 226.

(5) IRAQ: RENEWABLE POWER POTENTIAL, IRAQ ENERGY, p 11.

(6) عامر عبد الكريم، افاق استخدام الطاقة الشمسية في العراق لعام 2035، وزارة التخطيط، دائرة تخطيط القطاعات، شعبة الصناعة والتعدين، ص 5.

(7) Status and future prospects of renewable energy in Iraq, op.cit, p 6010.

(8) سوسن صبيح حمدان، العناصر المناخية المتاحة في العراق وامكانية الاستفادة منها في انتاج الطاقة البديلة، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، العدد 42، الجامعة المستنصرية، سنة 2013، ص 168.

(9) IRAQ: RENEWABLE POWER POTENTIAL, op.cit, p 11.

(10) محمد حميد عباس الساعدي، امكانية استغلال الاشعاع الشمسي وسرعة الرياح لإنتاج الطاقة الكهربائية في محافظة واسط، مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الاجتماعية، المجلد 1، العدد 28، كلية الآداب، جامعة واسط، سنة 2017، ص 456.

(11) العراق يعلن تصنيع منظومة كهربائية تعمل بالخلايا الشمسية، متاح على الرابط: http://almasalah.com/ar/news/86807. تاريخ الاطلاع/ 2021.

(12) Harry H. Istepanian, Al-Bayan Center for Planning and Studies, Iraq Solar Energy: From Dawn to Dusk, 2020, p 9.

(13) Ibid, p 14.

(14) محمد كريم, مشروع طاقة كهربائية في الرياح قد يساهم في سد النقص، اذاعة العراق الحر، سنة 2019. متاح على الرابط: https://www.iraqhurr.org/a/2023860.htm.

(*) كل 1000 كيلوواط = 1 ميغاواط، أي ان 20 كيلوواط = 0.02 ميغاواط.

(15) سولاف عدنان النوري وعبير يحيى الساكني، إمكانية سرع الرياح في العراق ودورها في انتاج الطاقة الكهربائية: دراسة في جغرافية الطاقة، مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم التربوية والانسانية، العدد 18/ جامعة بابل، الجامعة المستنصرية، كلية التربية الاساسية، سنة 2014،ص 358.

(16) زهراء علي جبري عبد العقابي، واقع وافاق الطاقة المتجددة في العراق (وامكانية الاستفادة من التجربة البرازيلية)، جامعة واسط، كلية الادارة والاقتصاد، سنة 2019، ص 228.

(17) عباس فاضل عبيد الطائي، الطاقة الخضراء وسيلة لتحقيق اهداف التنمية المستدامة في العراق، مجلة القادسية للعلوم الانسانية، المجلد 22، العدد 2، جامعة القادسية، كلية الآداب، سنة 2019،ص 495.

(18) الاسكوا، الطاقة المتجددة التشريعات والسياسات في المنطقة العربية صحيفة حقائق، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، بيروت، سنة 2019، ص 33.

(19) Status and future prospects of renewable energy in Iraq, op.cit, p 6010.

(20) براء منذر كمال عبد اللطيف وسرى حاتم مجيد عبد اللطيف، دور التشريعات القانونية في تشجيع الاستثمار في الموارد الطبيعية، مجلة جامعة تكريت للحقوق، المجلد 4، العدد 3، الجزء الثاني، جامعة تكريت، كلية الحقوق، سنة 2020، ص 19.

(21) المصدر نفسه، ص 25.

(22) سولاف عدنان النوري، مصدر سبق ذكره، ص 358.

(23) خالد التركاوي، سيادة العراق وملف الكهرباء: هدر الطاقة الربط مع دول الخليج ومشروع الشام الجديد، ادراك للدراسات والاستشارات، سنة 2020، ص

(24) البنك الدولي، مشروع إعادة بناء وتعزيز خدمات الكهرباء في العراق، تقرير رقم: PIDISDSA23369، سنة 2019، ص 6.

(25) المصدر نفسه، ص 23.
(26) هاري استبيانيان، الطاقة الشمسية في العراق من الفجر إلى الغسق، مركز البيان للدراسات والتخطيط، سنة 2020، ص 15.
(27) رحمن رباط حسين الايدامي، الإمكانيات الجغرافية المتاحة في الوطن العربي لاستثمار طاقة الرياح، مجلة القادسية للعلوم الانسانية، المجلد 9، العدد 1– 2، جامعة القادسية، كلية الآداب، سنة 2006، ص 238.
(28) انس يحيى اسماعيل الصالحي، موارد الطاقة المتجددة وتطبيقاتها وامكانية تطويرها في العراق، ديوان الوقف السني/ دائرة التعليم الديني والدراسات الإسلامية العراق، سنة 2018، ص 475.
(29) المصدر نفسه، ص 475.
(30) البنك الدولي، مشروع إعادة بناء وتعزيز خدمات الكهرباء في العراق، مصدر سبق ذكره، ص 5.
(31) نور كهلان علي، متطلبات اعتماد الطاقة المتجددة في العراق ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية، المجلد 16، العدد 50، جامعة تكريت، كلية الادارة والاقتصاد، سنة 2020، ص 226.
(32) خالد التركاوي، مصدر سبق ذكره، ص 12.
(33) هاري استبيانيان، مصدر سبق ذكره، ص 15.
(34) نور كهلان علي، مصدر سبق ذكره، ص 227.
(35) روبن ميلز ومريم سلمان، مصدر سبق ذكره، ص 23.
(36) هيثم عبد الله سلمان، افاق انتاج الطاقة المتجددة في العراق طاقة الرياح نموذجا، مركز دراسات البصرة والخليج العربي، جامعة البصرة، سنة 2016، ص 27– 25.
(37) الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، اعادة النظر في الطاقة، ص 3. متاح على الرابط: http://www.irena.org/rethinking/Rethin . Summary AR.pdf
(38) أحمد الطوافشة، اقتصاد طاقة الرياح، الدورية الأردنية الملخصات الطاقة، العدد 4، المركز الوطني البحوث الطاقة، الجمعية العلمية الملكية، عمان، كانون الأول 2007، ص 19.
(39) مؤمن بني مصطفى، مساوئ الطاقة الشمسية واثرها على البيئة، 2020، متاح على الرابط: https://e3arabi-com.cdn.ampproject.org/v/s/e3arabi.com