Co-funded by the European Union

التعاون الألماني
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Implemented by giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

دراسة قائمة على السوق للاستفادة من إمكانات التوظيف وتطوير قطاع الأعمال القائم على الابتكار في سلسلة قيمة الطاقة الشمسية وتعزيز هياكل جمعيات الأعمال التجارية في العراق

يُمول مشروع تطوير القطاع الخاص وتعزيز التوظيف (PSD)
من قبل الوزارة الاتحادية الألمانية للتعاون الاقتصادي والتنمية (BMZ) ،
وبتمويل مشترك من الاتحاد الأوروبي،
وتنفذه الوكالة الألمانية للتعاون الدولي (GIZ).
مكتب بغداد | بغداد، العراق

#TEAMEUROPE

Co-funded by the European Union

التعاون الألماني
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Implemented by giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

بصمه

دراسة قائمة على السوق للاستفادة من إمكانات التوظيف وتطوير قطاع الأعمال القائم على الابتكار في سلسلة قيمة الطاقة الشمسية وتعزيز هياكل جمعيات الأعمال التجارية في العراق

نشرت من قبل

مشروع تطوير القطاع الخاص وتعزيز التوظيف (PSD)

الوكالة الألمانية للتعاون الدولي (GIZ)

مكتب بغداد | بغداد ، العراق

© نص وصور ٢٠٢٢

.يجب الذكر العنوان في أي نسخة كاملة أو جزئية وأن ينسب إلى الناشر كما هو مذكور أعلاه كمالك حقوق الطبع والنشر

تم إعدادها من قبل

الجمعية الألمانية لصناعة الطاقة الشمسية (SW-Solar/Bundesverband Solarwirtschaft e.V)
EUREF-Campus 16
١٠٨٢٩ برلين، ألمانيا
البريد الإلكتروني: info@bsw-solar.de
الهاتف: (0-2977788 30 49 +)
الفاكس: (99-2977788 30 49 +)
www.solarwirtschaft.de
الشخص المسؤول عن المحتوى بموجب المادة ٥٥ الفقرة ٢ من اتفاقية البث بين الولايات (RStV): ديفيد ودنبول (الجمعية الألمانية لصناعة الطاقة الشمسية)

والمؤلفان:

أوليفير دروك، أولف لوزه

تم إنتاج الدراسة بدعم مالي من الوزارة الاتحادية الألمانية للتعاون الاقتصادي والتنمية (BMZ). تتحمل الجمعية الألمانية لصناعة الطاقة الشمسية BSW-Solar والوكالة الألمانية للتعاون الدولي (GIZ) مسؤولية محتوياته لوحدها ولا تعكس بالضرورة آراء الوزارة الفيدرالية الألمانية للتعاون الاقتصادي والتنمية BMZ أو الأتحاد الاوروبي EU.

تشرين الأول ٢٠٢١

- التقرير النهائي للنشر -

المحتوى

المحتوى I
قائمة الأشكال والجداول V
الاختصارات VI
مقدمة ١
ملخص ٢
الفصل الأول: تقييم قطاع الكهرباء التقليدي في العراق ٣
1.1 مقدمة عن الوضع الحالي لقطاع الطاقة في العراق ٣
١,١,١ التاريخ الحديث ٣
1.1.2 الوضع الفعلي في البلاد ٣
1.1.3 وضع الطاقة في الدولة ٤
1.2 هيكل سوق الطاقة ٥
١,٢,١ البنية التحتية للتوليد: الطاقة الاستيعابية لمحطة الكهرباء المثبتة مقابل توليد الكهرباء وتنوع الطاقة ٥
1.2.2 البنية التحتية للنقل والتوزيع: شبكة الطاقة ومعدلات الكهرباء ٧
1.2.3 ازدهار الطلب وتفشي نقص العرض ٨
1.2.4 الفئات المستخدمة للطاقة الأكثر تضررا من نقص الطاقة ١٠
1.2.5 سد فجوة الطلب بمولدات الأحياء المحلية ١٢
1.2.6 تكاليف التوليد المركزي واللامركزي للطاقة ١٥
1.2.7 يمثل نقص إمدادات الكهرباء إمكانات سوقية للطاقة الشمسية الكهروضوئية ١٨
1.3 أصحاب المصلحة المعنيين ١٩
1.4سياسات سوق الطاقة ٢١
1.4.1إستراتيجية قطاع الطاقة وخططه ٢٢
١,٤,٢ السياسات العامة والاستراتيجية الحالية لسوق الطاقة ٢٦
1.4.3 الاستراتيجيات المتعلقة بخلق فرص العمل في قطاع الطاقة ٣٢
الفصل الثاني: الوضع الحالي لقطاع الطاقة الشمسية الكهروضوئية في العراق ٣٤
٢,١ تاريخ موجز لإدخال سوق الطاقة الشمسية الكهروضوئية في العراق ٣٥
٢,٢ الوضع الراهن لتطوير سوق الطاقة الشمسية الكهروضوئية ٣٧
٢,٢,١ قدرات الطاقة الكهروضوئية واتجاهات السوق الفعلية التي تؤثر على قطاع الطاقة الكهروضوئية ٣٨
٢,٢,٢ مناقصات الكهروضوئية الحكومية على مستوى المرافق ٤١
٢,٢,٣ الوعي والتقبل العام لأصحاب المصلحة: المؤسسات والسكان والشركات ٤٢
2.3 توريد تقنيات الطاقة الشمسية الكهروضوئية ٤٦
2.3.1 التقنيات والخدمات المتوفرة وأسعارها ٤٧

2.3.2 مشهد المورّد: سلاسل القيمة والتوريد في المراحل البدائية والمراحل النهائية ٥٢
2.4 الطلب على الطاقة الشمسية الكهروضوئية ٥٤
2.4.1 فئات مستهلكي الطاقة وقوتهم الشرائية ٥٥
2.4.2 التطبيقات الكهروضوئية النموذجية مع احتمال طلب مرتفع في شمال / جنوب العراق ٦٠
2.4.3نطاق تطبيقات الاستخدام المنتج للطاقة لمنتجات الطاقة الشمسية وأمثلة على دور الاستخدام المنتج للطاقة..... ٦٦
2.5 الإطار القانوني والتنظيمي والتجاري ٦٧
2.5.1 التعليمات الكهروضوئية ٧٠
2.5.2 آليات الدعم ٧١
٢,٥,٣ قواعد ومعايير الصناعة ٧٢
2.5.4 الضرائب ورسوم الاستيراد ٧٤
2.5.5 وضع التمويل للأنظمة الكهروضوئية ٧٥
2.5.6 الوضع الأمني ومناخ الأعمال التجارية ٧٦
2.6 الاستنتاجات والتوقعات المتعلقة بالطاقة الكهروضوئية وما يتصل بها من خلق فرص العمل في العراق ٧٩
الفصل الثالث: التحليل الاقتصادي لنماذج الأعمال ٨٢
3.1 منهجية تحليل القدرة الربحية ٨٣
3.2 التحقق من المعقولية لمؤشرات المدخلات الفنية ٨٣
3.3 السكني على الشبكة: الطاقة الكهروضوئية بدون تخزين مقابل مولدة الحي / الشبكة العامة ٨٨
3.3.1 وصف فئة العملاء ٩١
3.3.2 نظام الطاقة الكهروضوئية ٩١
3.3.3 تمويل النظام ٩٣
3.3.4 المدخرات والإيرادات ٩٣
3.3.5 النتائج المالية ٩٥
3.3.6 حساسية النتائج ٩٧
3.4 السكني خارج الشبكة: نظام كهروضوئي على السطح مع التخزين مقابل مولدة وقود مملوكة ملكية خاصة ١٠٢
3.4.1 وصف فئة العملاء ١٠٣
3.4.2 نظام الطاقة الكهروضوئية ١٠٣
٣,٤,٣ تمويل النظام ١٠٤
3.4.4 المدخرات والإيرادات ١٠٥
3.4.5 النتائج المالية ١٠٦
3.4.6 حساسية النتائج ١٠٧
3.5 تجاري على الشبكة: السطح الكهروضوئي مع التخزين مقابل مولدة الحي/الشبكة العامة ١١١
3.5.1 وصف فئة العملاء ١١١
3.5.2 نظام الطاقة الكهروضوئية ١١١
3.5.3 تمويل النظام ١١٢
3.5.4 المدخرات والإيرادات ١١٣
3.5.5 النتائج المالية ١١٤

3.5.6 حساسية النتائج ١١٦
3.6 الزراعي خارج الشبكة: نظام ضخ المياه بالطاقة الشمسية بدون تخزين مقابل مولدة وقود مملوكة ملكية خاصة ١٢١
٣,٦,١ وصف فئة العملاء ١٢٢
3.6.2 نظام الطاقة الكهروضوئية ١٢٢
3.6.3 تمويل النظام ١٢٣
3.6.4 المدخرات والإيرادات ١٢٤
3.6.5 النتائج المالية ١٢٥
3.6.6 حساسية النتائج لحالة الأعمال الزراعية خارج الشبكة هذه ١٢٦
3.7 استنتاج التحليل الاقتصادي ١٣٠
الفصل الرابع: دعم نماذج الأعمال الكهروضوئية المجدية من أجل نمو قوي للأعمال وتأثيرها على خلق فرص العمل..... ١٣٣
4.1 الأنشطة التجارية النموذجية الموجهة نحو الطاقة الكهروضوئية على طول سلاسل القيمة والتوريد ١٣٤
4.1.1 نماذج أعمال نشاط التصنيع في المراحل البدائية ١٣٦
4.1.2 نماذج أعمال النشاط التجاري في المراحل النهائية ١٣٧
4.2 حواجز السوق والتحديات والمخاطر التي تواجه القطاع الخاص ١٣٩
4.2.1 تحليل موجز للحواجز ١٣٩
4.2.2 تحليل التحدي والمخاطر ١٤١
4.3 مسارات مبتكرة لتنمية القطاع الخاص باستخدام الطاقة الشمسية الكهروضوئية ١٤٤
4.3.1 تفعيل جانب العرض: هياكل وشبكات دعم المشاريع الصغيرة والمتوسطة الحجم القائمة ١٤٥
4.3.2 تطوير القطاع الخاص وتعزيز فرص العمل من قبل برنامج تطوير القطاع الخاص وتعزيز فرص العمل في العراق التابع لGIZ ١٤٧
4.3.3 دعم الشركات الراسخة للتنويع في نماذج أعمال الطاقة الشمسية الكهروضوئية ١٥٠
4.3.4دعم إنشاء بدء أعمال الطاقة الشمسية الكهروضوئية ١٥٨
4.3.5 دعم الشركات المحلية (شركات الهندسة والمشتريات والبناء ومنتجي الطاقة المستقلين) للمشاركة في مشاريع عقود شراء الطاقة على مستوى المرافق ١٧٣
4.4 المتطلبات الرئيسية الأخرى للتنفيذ والتشغيل الناجحين لنماذج الأعمال الخاصة بالطاقة الكهروضوئية في جانبي العرض والطلب ١٧٤
4.4.1 توعية أصحاب المصلحة من القطاعين العام والخاص ١٧٤
4.4.2 التوعية من جانب الطلب ١٧٦
4.5 التوظيف وخلق فرص العمل في قطاع الطاقة الشمسية الكهروضوئية ١٧٨
٤,٥,١ وضع التوظيف في قطاعي الطاقة الكهربائية والطاقة الشمسية الكهروضوئية ١٧٩
4.5.2 الفئات المهنية على طول سلسلة القيمة الكهروضوئية ١٧٩
4.5.3 إمكانات خلق فرص العمل المتعلقة بالطاقة الكهروضوئية ١٨١
4.5.4 سياسات الدعم الوطنية والإقليمية والمحلية لخلق فرص العمل في مجال الطاقة الشمسية..... ١٨٥
الفصل الخامس: دعم الهياكل الوطنية لتنشيط ريادة الأعمال وخلق فرص العمل القائمة على الطاقة الشمسية الكهروضوئية ١٨٧
5.1 موجز للظروف الإطارية لسوق الطاقة الكهروضوئية في العراق والتوصيات العامة ١٨٨
5.1.1 لقطات تميّز سوق الطاقة الشمسية ١٨٨
5.1.2 مجالات التدخل بخصائص "المشكلة - الحل" ١٨٩
5.2 توصيات استراتيجية لتنشيط القطاع الطاقة الكهروضوئية وتفعيل إمكاناتها في خلق فرص العمل ١٩٤

5.2.1 الأنشطة الاستراتيجية الموصي بها لدعم أعمال الطاقة الشمسية وخلق فرص العمل ١٩٤
5.2.2 تصنيف التوصيات المقدمة وتحديد أولوياتها مع الخبراء المحليين ١٩٩
الفصل السادس: الملاحق ٢٠٠
6.1 الملحق ١ - متوسط إمدادات الطاقة للمحافظات العراقية..... ٢٠٠
6.2 الملحق ٢ - الطلب مقابل العرض الفعلي - الاختلافات الإقليمية ٢٠١
6.3 الملحق ٣ - مناقصة الطاقة الكهروضوئية على مستوى المرفق الصادرة عن وزارة الكهرباء في نيسان ٢٠١٩ ..... ٢٠٢
6.4 الملحق ٤ - الشركات المحلية العاملة في مجال الطاقة الشمسية الكهروضوئية في الشمال والوسط وجنوب العراق ٢٠٣
6.5 الملحق ٥ - نظام تعريفة الطاقة في اقليم كوردستان ٢٠٥
6.6 الملحق ٦ - تقدير سوق الطاقة الكهروضوئية وتطور خلق فرص العمل حتى عام ٢٠٣٠ ..... ٢٠٦
6.7 الملحق ٧ - ملخص تحديات التنمية الاقتصادية للعراق من "خطة التنمية الوطنية ٢٠١٨-٢٠٢٢" ٢٠٨

#TEAMEUROPE

قائمة الأشكال والجداول

الشكل ١: تنوع الطاقة في العراق عام ٢٠١٨ ..... ٦
الشكل ٢: القدرات الاستيعابية للتوليد الفعلي في حقل توليد الطاقة في العراق، ٢٠١٠-٢٠١٩ ..... ٦
الشكل ٣: قدرات التوليد الفعلية في العراق والواردات من إيران، ٢٠١٠-٢٠١٩ ..... ٧
الشكل ٤: العرض والطلب على الطاقة في العراق في الفترة ١٩٦٧-٢٠١٩ وتطور فجوة العرض ٩
الشكل ٥: ذروة الطلب وسعة الطاقة المتاحة في العراق، ٢٠١٨-٢٠٢٣ ..... ١٠
الشكل ٦: فئات مستهلكي الطاقة في العراق عام ٢٠١٩ ..... ١١
الشكل ٧: فاتورة المستهلك والكهرباء المقدمة من الشبكة ومولدة الحي لأسر الطبقة المتوسطة العليا ١٣
الشكل ٨: التكلفة الموزونة للكهرباء من الطاقة الكهروضوئية بالنسبة لتوليد الكهرباء التي تعمل بحرق النفط والغاز في العراق في الفترة ٢٠١٥-٢٠٣٠ ..... ١٥
الشكل ٩: تكاليف توليد الأحياء المحلية مقارنةً بالتكلفة الموزونة للكهرباء من تقنيات التوليد على مستوى المرافق في عام ٢٠٢٠ ..... ١٦
الشكل ١٠: الخيارات التكنولوجية لتحسين إمدادات الكهرباء حسب الوقت ونوع المشروع ١٨
الشكل ١١: خطوات نحو إمدادات كهرباء موثوقة وميسورة التكلفة ومستدامة في العراق بحلول عام ٢٠٣٠ ..... ٢٣
الشكل ١٢: إمدادات الكهرباء المتاحة وذروة الطلب عليها حتى عام ٢٠٣٠ ..... ٢٤
الشكل ١٣: متوسط تكاليف إمدادات الكهرباء بالشبكة (٢٠١٨ و٢٠٣٠) واستثمارات قطاع الطاقة في العراق حسب الحالة، ٢٠١٩-٢٠٣٠... ٢٥
الشكل ١٤: الكهرباء التي توفرها الشبكة ومولدات الأحياء، وفواتير المستهلك ذات الصلة بالعينة ٢٦
الشكل ١٥: القدرات المركبة للطاقة الشمسية الكهروضوئية في العراق، تراكمية، ١٩٩٠-٢٠١٩ ..... ٣٨
الشكل ١٦: مجموعة مختارة من الأنظمة الكهروضوئية المثبتة في مباني الدولة من ٣.٥ إلى ٢٥٠ كيلووات ٣٩
الشكل ١٧: مخططات تعريفة الكهرباء العامة لوزارة الكهرباء في العراق لمستويات الاستهلاك السنوي، بالدينار العراقي والدولار الأمريكي ٥٠
الشكل ١٨: بيانات نموذج تجاري لمولدات الأحياء ٥١
الشكل ١٩: الرواتب الحالية للمديرين حسب الدرجات الوظيفية في العراق ٥٧
الشكل ٢٠: ميزانية وزارة الكهرباء لعام ٢٠١٩ ..... ٦٨
الشكل ٢١: مجالات نشاط الإصلاح الشامل لنظام التعريفة ٦٩
الشكل ٢٢: عناصر ممارسة الأعمال التجارية في العراق ٧٨
الشكل ٢٣: مثلث معايير الاستثمار المالي ٨٢
الشكل ٢٤: درجات الحرارة المستخدمة في التحقق من المعقولية الفنية ٨٦
الشكل ٢٥: الخسائر في الكفاءة الناجم عن درجة الحرارة ٨٧
الشكل ٢٦: نسبة الأداء المحسوبة، استنادا إلى جميع الخسائر ٨٧
الشكل ٢٧: أسعار الكهرباء لمولدات الأحياء (دولار/كيلووات ساعة) ٨٨
الشكل ٢٨: التكلفة المستوية للطاقة لمختلف أنواع وأحجام النظم الكهروضوئية (دولار أمريكي/ميغاوات ساعة؛ الولايات المتحدة الأمريكية ٢٠١٩. غير مدعوم وبدون تخزين) ٨٩
الشكل ٢٩: الاتجاه النمطي التكاليف الناعمة كنسبة من التكلفة الإجمالية حسب القطاع. ٢٠١٠–٢٠١٨. الولايات المتحدة الأمريكية ٩٠
الشكل ٣٠: السكني على الشبكة - افتراضات النظام الكهروضوئي ٩٣
الشكل ٣١: السكني على الشبكة - افتراضات التمويل ٩٣
الشكل ٣٢: استهلاك الطاقة الكهربائية في المناطق السكنية: فئات الاستهلاك والأسعار والأحجام ٩٤
الشكل ٣٣: السكني على الشبكة - المدخرات والإيرادات ٩٥
الشكل ٣٤: نتائج- السكني على الشبكة، الكهرباء العامة ١ دولار أمريكي/كيلووات ساعة ٩٥
الشكل ٣٥: نتائج-السكني على الشبكة، الكهرباء العامة ٥ سنتات أمريكية/كيلووات ساعة ٩٦
الشكل ٣٦: سكني على الشبكة - التدفق النقدي لرأس المال ٩٦
الشكل ٣٧: السكني على الشبكة – حساسية المحصول المحدد ٩٧
الشكل ٣٨: السكني على الشبكة - حساسية أسعار النظام ٩٨
الشكل ٣٩: السكني على الشبكة – حساسية حصة الكهرباء العامة ٩٩
الشكل ٤٠: السكني على الشبكة - تعريفة كهرباء مولدات الأحياء ١٠٠
الشكل ٤١: السكني على الشبكة - التعريفة القصوى لكهرباء مولدات الأحياء ١٠١
الشكل ٤٢: السكني على الشبكة - تطوير تعريفة كهرباء مولدات الأحياء ١٠١
الشكل ٤٣: السكني على الشبكة - معدل الاستهلاك الذاتي ١٠٢
الشكل ٤٤: السكني خارج الشبكة افتراضات النظام الكهروضوئي ١٠٤
الشكل ٤٥: سكني خارج الشبكة - افتراضات التمويل ١٠٤
الشكل ٤٦: سكني خارج الشبكة - المنح والإيرادات ١٠٦
الشكل ٤٧: السكني خارج الشبكة - النتائج ١٠٦
الشكل ٤٨: السكني خارج الشبكة - التدفق النقدي للرأس المال ١٠٧

الشكل ٤٩: السكني خارج الشبكة - حساسية المحصول المحدد ١٠٨
الشكل ٥٠: السكني خارج الشبكة - حساسية أسعار النظام ١٠٨
الشكل ٥١: سكني خارج الشبكة - كفاءة المولدات ١٠٩
الشكل ٥٢: سكني خارج الشبكة - تكاليف الوقود ١١٠
الشكل ٥٣: سكني خارج الشبكة - تصاعد تكاليف الوقود ١١٠
الشكل ٥٤: التجاري على الشبكة - افتراضات النظام الكهروضوئي ١١٢
الشكل ٥٥: التجاري على الشبكة - افتراضات التمويل ١١٣
الشكل ٥٦: التجاري على الشبكة - المدخرات والإيرادات ١١٤
الشكل ٥٧: التجاري على الشبكة - النتائج ١١٥
الشكل ٥٨: التجارة على الشبكة - التدفق النقدي لرأس المال ١١٥
الشكل ٥٩: التجاري على الشبكة – الإيرادات. سداد الديون وتكاليف التشغيل ١١٦
الشكل ٦٠: تجاري على الشبكة - حساسية إنتاجية محددة ١١٧
الشكل ٦١: تجاري على الشبكة - حساسية سعر النظام ١١٧
الشكل ٦٢: التجاري على الشبكة – حساسية حصة الكهرباء العامة ١١٨
الشكل ٦٣: التجاري على الشبكة - تعريفة كهرباء مولدة الحي ١١٩
الشكل ٦٤: التجاري على الشبكة - تطوير تعريفة الكهرباء لمولدات الأحياء ١٢٠
الشكل ٦٥: التجارة على الشبكة - عبء الديون ١٢٠
الشكل ٦٦: الزراعي خارج الشبكة - افتراضات النظام الكهروضوئي ١٢٣
الشكل ٦٧: الزراعي خارج الشبكة - افتراضات التمويل ١٢٤
الشكل ٦٨: الزراعي خارج الشبكة - المدخرات ١٢٥
الشكل ٦٩: الزراعي خارج الشبكة - النتائج ١٢٥
الشكل ٧٠: الزراعي خارج الشبكة - التدفق النقدي لرأس المال ١٢٦
الشكل ٧١: الزراعي خارج الشبكة - حساسية المحصول المحدد ١٢٧
الشكل ٧٢: الزراعي خارج الشبكة - حساسية سعر النظام ١٢٧
الشكل ٧٣: الزراعي خارج الشبكة - حساسية كفاءة المولدات ١٢٨
الشكل ٧٤: الزراعي خارج الشبكة - تكاليف الوقود ١٢٩
الشكل ٧٥: الزراعي خارج الشبكة - تصاعد تكاليف الوقود ١٣٠
الشكل ٧٦: نموذج سوق الطاقة الشمسية وسلسلة القيمة في العراق ١٣٥
الشكل ٧٧: خدمات تنمية الأعمال التجارية ١٤٧
الشكل ٧٨: مجموعة أدوات إقدام الشركات ١٦٥
الشكل ٧٩: خريطة النظام البيئي للتكنولوجيا في العراق ٢٠١٧ ..... ١٦٦
الشكل ٨٠: الاستخدام الاستراتيجي لأدوات إقدام الشركات وتقييم قيمتها ١٦٨
الشكل ٨١: نشر أدوات إقدام الشركات ١٦٩
الشكل ٨٢: التوظيف العالمي في مجال الطاقة المتجددة حسب التكنولوجيا، ٢٠١٢-٢٠١٨ ..... ١٧٨
الشكل ٨٣: أنواع فرص العمل أو المهن عبر سلسلة القيمة في المراحل النهائية ١٨٠
الشكل ٨٤: مستويات المهارات المهنية المطلوبة في سلسلة القيمة في المراحل النهائية خارج الشبكة ١٨٠
الشكل ٨٥: الوظائف التي تم إنشاؤها بواسطة تقنيات توليد الطاقة وتخزينها المختلفة (على اليسار) والوظائف التي تم إنشاؤها بناءً على فئات مختلفة مع تطوير وظائف محددة تتعلق بالطلب على الكهرباء (على اليمين) أثناء انتقال الطاقة من ٢٠١٥ إلى ٢٠٥٠ في منطقة الشرق الأوسط وشمال ١٨١
الشكل ٨٦: حصة النساء العاملات في مختلف الفئات الوظيفية في قطاع الطاقة المتجددة والنفط والغاز ١٨٢
الشكل ٨٧: نموذج سوق الطاقة الشمسية وسلسلة القيمة في العراق ١٩٠

الجدول 1 : تنوع الطاقة في العراق في ٢٠١٨ ..... ٦
الجدول ٢: مخططات تعريفة الكهرباء العامة لوزارة الطاقة في العراق لمستويات الاستهلاك السنوي، بالدينار العراقي والدولار الأمريكي..... ٤٩
الجدول ٣: جدول تحويل السعة للطاقة (كيلووات) والأمبير..... ٥٥
الجدول ٤: مستويات الرواتب وتواترها في السكان العاملين ٥٨
الجدول ٥: الضرائب الفردية على الرواتب الشهرية في العراق..... ٥٨
الجدول ٦: ضرائب الشركات في العراق الاتحادي وإقليم كردستان، ٢٠٢٠ ..... ٧٤
الجدول ٧: عمليات التحقق من المعقولية - العناصر التقنية القائمة على أطلس الطاقة الشمسية العالمي ٨٤
الجدول ٨: التحقق من المعقولية - خسائر النظام قبل فقدان درجات الحرارة ٨٥
الجدول ٩: ملخص دراسات حالات العمل..... ١٣١
الجدول ١٠: المحددات الرئيسية للآثار غير المباشرة التي يسببها الاستثمار الأجنبي المباشر ١٤٥
الجدول ١١: محددات متغيرات الاقتصاد الكلي للاستثمار الأجنبي المباشر وعوامل زيادة الإنتاجية..... ١٥٢
الجدول ١٢: عوامل التوظيف المباشرة الدنيا والمتوسطة والأقصى (مضاعفات خلق فرص العمل) للمراحل الرئيسية لنشر القدرات الطاقة الكهروضوئية ١٨٤
الجدول ١٣: وقت العمل المتولد وفرص العمل التي تم إنشاؤها في قطاع الطاقة الشمسية الكهروضوئية بحلول عامي ٢٠٢٥ و٢٠٣٠ ..... ١٨٥

الاختصارات

AC	تكييف الهواء
AGF	صندوق الضمان الأفريقي
APEC	التعاون الاقتصادي لآسيا والمحيط الهادئ
BBC	مركز سيدات الأعمال في البصرة
BBU	اتحاد رجال الأعمال البصرة
BDS	خدمات تنمية الأعمال التجارية
BMZ	الوزارة الاتحادية الألمانية للتعاون الاقتصادي
BRESC	مركز بغداد للطاقة المتجددة والاستدامة
BSW	الجمعية الألمانية للطاقة الشمسية (BUNDESVERBAND SOLARWIRTSCHAFT)
CBI	البنك المركزي العراقي
CCGT	التوربينات الغازية ذات الدورة المركبة
CSR	المسؤولية الاجتماعية للشركات
CV	إقدام الشركات
CVC	رأس المال الاستثماري للشركات
C+I	تجاري واستثماري
DFI	مؤسسة تمويل التنمية
DG	التوليد الموزع
DSCR	نسبة تغطية خدمة الدين
EE	كفاءة الطاقة
EH	بيت الطاقة
EPC	الهندسة والمشتريات والبناء
EOI	التعبير عن الاهتمام
ESCO	شركة خدمات الطاقة
FAO	منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة
FDI	الاستثمار الأجنبي المباشر
FDO	التدفق الخارجي المباشر
FIT	تعريفة التغذية
GCF	صندوق المناخ الأخضر
GHI	الإشعاع الأفقي العالمي
GIZ	الوكالة الألمانية التعاون الدولي
GTI	إشعاع مائل عالمي
HCD	بناء القدرات البشرية
ICD	بناء القدرات المؤسسية
IEA	الوكالة الدولية للطاقة
IEI	معهد العراق للطاقة
IGCC	الهيئة العامة للكمارك العراقية
IGE	إنفينيتي كرين إنرجي
IIA	تحالف الابتكار العراقي

INES	الشبكة الدولية للمهندسين والعلماء من أجل المسؤولية العالمية
IOC	شركات النفط العالمية
IOM	المنظمة الدولية للهجرة
IPP	منتج طاقة مستقل
IRENA	الوكالة الدولية للطاقة المتجددة
IRR	معدل العائد الداخلي
KRG/KRI	حكومة إقليم كردستان / إقليم كردستان العراق
LCOE	التكلفة المستوية للطاقة / الكهرباء
LCR	تعليمات المكون المحلي
LLCR	نسبة تغطية مدة القرض
MENA	الشرق الأوسط وشمال أفريقيا
MOA	وزارة الزراعة
MOCHMPW	وزارة الاعمار والاسكان والبلديات والاشغال العامة
MOE	وزارة الكهرباء
MOO	وزارة النفط
MOWER	وزارة الموارد المائية
MSME	المنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة
NCOT	درجة حرارة خلية التشغيل الاسمية ((NOCT))
NPV	صافي القيمة الحالية
OECD	منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية
O&G	النفط والغاز
PMAC	اللجنة الاستشارية لرئيس مجلس الوزراء
PPA	عقد شراء الطاقة
PSD	تطوير القطاع الخاص
PUE	الاستخدام المنتج للطاقة
PV	الكهروضوئية
RE	الطاقة المتجددة
RET	تكنولوجيا الطاقة المتجددة
RCREEE	المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة
SAAI	شموخ ارض العراق
SDG	أهداف التنمية المستدامة (من جدول أعمال الأمم المتحدة ٢٠٣٠)
SEDA	هيئة تنمية الطاقة المستدامة (ماليزيا)
SEIC	نادي الطاقة الشمسية للابتكار
SHS	النظام الشمسي المنزلي
SME	المنشآت الصغيرة والمتوسطة
TBI	مصرف التجارة العراقي
TOT	تدريب المدربين
UNDP	برنامج الأمم المتحدة الإنمائي

مقدمة

ظل الوضع الصعب لإمدادات الكهرباء في العراق يعيق التنمية الاقتصادية للبلاد لسنوات عديدة، وتعمل السلطات لتحقيق تقدم هائل في توفير إمدادات موثوقة للكهرباء لجميع المواطنين العراقيين والاقتصاد ككل. يتميز السياق الوطني الحالي بجهود الحكومة لتحقيق الاستقرار السياسي في البلاد واستئناف النمو الاقتصادي في آخر المطاف. وفي الوقت نفسه، تؤدي التأثيرات الخارجية مثل الجائحة وتقلب أسواق النفط وعدم الاستقرار الاقتصادي العالمي إلى تفاقم التحديات العديدة التي تواجه البلد وشعبه؛ وهذا يضع قيوداً على الميزانية في مجال قدرة الحكومة على المناورة.

ممارسة الأعمال التجارية في العراق ليس بالأمر السهل. وهذا هو السبب في أن إحدى الأولويات الرئيسية لتنمية البلاد تتمثل في خلق بيئة وطنية يمكنها أن تجذب الاستثمارات الوطنية والدولية. إن نُهج التعاون الإنمائي الحالية تنظر إلى الطاقة الكهروضوئية الشمسية (PV) كعامل التغيير المحتمل لقواعد اللعبة لدعم تنويع الاقتصاد والتنمية القطاعية في العراق. ومع ذلك، على الرغم من أن أسواق الطاقة الكهروضوئية الشمسية تشهد نمواً هائلاً في معظم البلدان في الوقت الحاضر، إلا أن الطاقة الشمسية لا تزال في مهدها في العراق. وبالتالي، فإن السؤال المحوري الذي يثير مجتمع الطاقة والتنمية هو كيفية إطلاق العنان للتنمية الاقتصادية في سلاسل القيمة الخاصة بالطاقة الشمسية في العراق. إن إمكانات التوظيف التي يمكن تفعيلها من خلال ديناميكيات سوق الطاقة الكهروضوئية في العراق هي المحرك الرئيسي لهذه الدراسة التي كلفت GIZ الجمعية الألمانية لصناعة الطاقة الشمسية بها.

لا تفضل السياسات والأطر التنظيمية الحالية حتى الآن نمو سوق الطاقة الكهروضوئية: إن الافتقار إلى سياسات دعم الطاقة الكهروضوئية يعيق استثمار القطاع الخاص في الطاقة الكهروضوئية، ولا توجد تعليمات التغذية ولا يتوفر التمويل، وهذه هي فقط بعض من المعوقات. كما أن البنى التحتية الحالية للكهرباء في التوليد والنقل والتوزيع غير فعالة وتؤدي إلى فقدان أكثر من ٥٠٪ من الكهرباء. يلقي هذا الوضع بظلال من الشك على التقبل الفوري للاستثمارات الكهروضوئية على مستوى المرافق في نطاق ميغا أو غيغاوات، ويتحدث لصالح التحقيق في المزيد من الأساليب اللامركزية لإدخال الطاقة الشمسية الكهروضوئية الموزعة كمحرك وظيفي إقليمي ومحلي للبلد. تم تحديد قطاع الطاقة الكهروضوئية الشمسية من قبل برنامج تنمية القطاع الخاص التابع لـ GIZ على أنه مجال عمل واعد بشكل خاص لتحفيز نمو الأعمال في العراق مع إمكانات قوية لتوسيع نطاق الأنشطة الاقتصادية المبتكرة والمستدامة وخلق فرص العمل.

يعمل عدد من رواد الطاقة الشمسية في العراق والعديد من المبادرات بجد اليوم لإدخال الطاقة الشمسية الكهروضوئية للأسواق المحلية والإقليمية، لكن اختراق حقيقي يسمح بالاستفادة من الموارد الشمسية الهائلة المتاحة لا يزال بعيداً عن الأنظار في ظل الظروف الحالية. لا تزال سياسات الطاقة المتبعة في العمل كالمعتاد القائمة على النماذج الراسخة التي تتمحور حول الوقود الأحفوري هي التي ترسم المسار. لذلك من المتوقع ألا يكون القطاع العام قادراً على خلق البيئة المطلوبة بسرعة لنمو متنوع الطاقة الكهروضوئية، والتي يمكن أن تؤدي إلى ديناميكية خلق فرص عمل مستدامة في للطاقة الشمسية على مستوى البلاد.

تركز الدراسة القائمة على السوق هذه على قطاع الطاقة الشمسية الكهروضوئية الناشئ في العراق من خلال تقييم الممرات لبناء ودعم الهياكل في القطاع الخاص. إنها توفر البيانات والمعلومات الأساسية حول هياكل السوق وحالات العمل المحتملة للمنشآت الصغيرة والمتوسطة ورجال الأعمال المحتملين والجهات الفاعلة الأخرى التي لديها طموحات لدمج أو دعم أعمال الطاقة الشمسية الكهروضوئية. ولتحقيق ذلك، تقيّم الدراسة الوضع الحالي لنظام إمداد الكهرباء الوطني وكذلك حالة تطور الطاقة الشمسية الكهروضوئية في العراق، ثم تستكشف اقتصاديات الأنظمة الكهروضوئية في سياقها المحلي. علاوة على ذلك، إن نظرة عامة على مجموعة واسعة من الشروط اللازمة لتطوير أسواق الطاقة الكهروضوئية في الدولة توفر الأساس الذي يتم من خلاله وضع مجموعات شاملة من التوصيات.

ليس المقصود من هذا التقرير أن يكون تحليلاً شاملاً للسوق والحواجز "لاستشارات السياسة الحكومية"، بل يجب فهمه على أنه إجراء " لتعزيز التجارة والصناعة" موجه لمروّجي التنمية الاقتصادية على المستويين الوطني والإقليمي والمحلي فضلاً عن الجهات الفاعلة في القطاع الخاص الراغبة في الانخراط في أنشطة أعمال الطاقة الشمسية الكهروضوئية.

ملخص

من بين الأشكال المختلفة لتوليد الطاقة الكهربائية والحرارية المتجددة والطاقة الشمسية، يتمتع توليد الطاقة المستندة إلى الطاقة الكهروضوئية بأعلى إمكانات السوق المباشرة في العراق نظراً لما حققتها الطاقة الكهروضوئية في السنوات الأخيرة من نضج السوق الشامل العالمي وفعالية من حيث التكلفة والقبول العالي بين الجهات الفاعلة في سوق الطاقة. علاوة على ذلك، فإن توافر الأسواق العالمية لمكونات ونظم الطاقة الكهروضوئية ومجموعة متنوعة من مجالات التطبيق، بدءاً من السعات الصغيرة والمتوسطة بالواط وكيلووات (Wp-kWp) إلى أكبر القدرات في ميغاوات وغيغاوات (MWp-GWp)، هي مزايا قوية تمنح أيضاً سهولة متزايدة في الوصول إلى التقنيات الكهروضوئية لجميع فئات العملاء. لذلك فإن دعم تطوير سوق الطاقة الشمسية الكهروضوئية يعتبر أحد الأساليب الواضحة والواعدة لتحفيز تنمية القطاع الخاص في العراق، لا سيما بالنظر إلى الطلب القوي في السوق على مصادر موثوقة لإمدادات الطاقة، وكذلك الإمكانات العالية للطاقة الكهروضوئية بشكل خاص للوظائف المباشرة وغير المباشرة على طول سلسلة القيمة في السياقات المحلية والإقليمية والقطرية.

يستعرض الفصل الأول قطاع الطاقة التقليدي في العراق والذي يتأثر بالفجوة المتزايدة باستمرار بين العرض والطلب على الطاقة. لم تجد السلطات علاجاً لسد هذه الفجوة بشكل فعال حتى الآن وستجد صعوبة في القيام بذلك في السنوات القادمة. قامت الوكالة الدولية للطاقة في عام ٢٠١٩ بصياغة مجموعة شاملة من التوصيات التي تشمل التدابير الفنية لتحسين توليد الطاقة ونقلها وتوزيعها، واقترحت أيضاً المشاركة في استراتيجيات تطوير الطاقة المتجددة التي تركز بشكل خاص على الطاقة الكهروضوئية على مستوى المرافق. يجب أن تأتي الاستثمارات الكبيرة المطلوبة لإدخال السوق الكهروضوئية على نطاق واسع من الخارج إلى حد كبير، وهو تحدٍ تعمل عليه الحكومة العراقية حالياً.

على الرغم من وجود الموارد الشمسية المحلية الكبيرة في الدولة، إلا أن الطلب والعرض على الطاقة الشمسية الكهروضوئية لا يزال بدائياً، كما هو موضح في الفصل الثاني. ولهذا السبب يوصى بالعمل على تحسين ظروف إطار السوق الأساسية للتطبيقات الكهروضوئية الصغيرة والمتوسطة الحجم اللامركزية التي يمكن أن تتبناها المنشآت الصغيرة والمتوسطة والأسر المعيشية. حللت الدراسة بالتالي في الفصل الثالث اقتصاديات أنظمة الأسطح الكهروضوئية الصغيرة، وكذلك الأنظمة الكهروضوئية متوسطة الحجم لضخ المياه الزراعية وتطبيقات المنشآت الصغيرة والمتوسطة، والتي تم تصميم معظمها بتمويل قائم على الأسهم فقط. تشير مؤشرات الأداء الاقتصادي إلى أن الطاقة الكهروضوئية ستكون قادرة على المنافسة بالفعل إذا لم يتم دعم أسعار الكهرباء في العراق بالقدر الذي هي عليه وإذا كان تمويل الاستدانة الميسورة متاحاً.

فيما يتعلق بقدرة القطاع الخاص في العراق على إطلاق ديناميكية سوق الطاقة الكهروضوئية، يميز هذا التقرير بين المنشآت الصغيرة والمتوسطة التي بدأت في مواجهة تحدي الطاقة الكهروضوئية والشركات الكبيرة الراسخة التي ظلت في طور الملاحظة حتى الآن. مع عدم وجود التصنيع المحلي للمراحل البدائية حالياً، يتمحور تطوير السوق حول الأنشطة التجارية النهائية التي تتطلب مع ذلك احترافاً منهجياً، لا سيما في مجالات المعرفة الفنية والتسويق والإدارة. ولذلك، هناك حاجة إلى جهود شاملة لبناء القدرات واتخاذ تدابير الدعم النظامية التي ستتطلب في نهاية المطاف تكثيف التعاون الدولي. علاوة على ذلك، يجب أن تبدأ الشركات الراسخة في تنويع أنشطتها في مجال الأعمال الكهروضوئية، يجب أن تقدم السلطات الدعم بشكل منهجي للمشاريع الناشئة الشابة التي تدخل في مجال الطاقة الشمسية من خلال إنشاء ظروف إطارية مواتية وموثوقة. يقدم الفصل الرابع من هذا التقرير نظرة عامة على العديد من الجوانب التي يجب مراعاتها لدعم نمو أعمال الطاقة الشمسية التي يمكن أن يكون لها تأثير كبير على خلق فرص العمل في مجال الطاقة الشمسية.

في الفصل الخامس والأخير، يقدم هذا التقرير مجموعتين شاملتين من التوصيات: تركز المجموعة الأولى على تحليل معمم للمشكلة / الحل بناءً على نموذج سوق الكهروضوئية ويتضمن سلسلة القيمة الكهروضوئية الأساسية والبيئة التمكينية المحيطة وتسهيل تقديم الخدمات بهدف تحسين الظروف الإطارية لأنشطة الأعمال الكهروضوئية. تتناول المجموعة الثانية من التوصيات على وجه الخصوص النُهُج الممكنة لتعزيز مساعي الجهات الفاعلة الكهروضوئية وأصحاب المصلحة التي تهدف إلى تسهيل ظهور ديناميكيات خلق فرص العمل بالطاقة الشمسية.

الفصل الأول: تقييم قطاع الكهرباء التقليدي في العراق

يعاني اقتصاد العراق وسكانه بشكل كبير من عواقب النزاعات المسلحة الأخيرة. تعرضت البنية التحتية الوطنية لإمدادات الطاقة للدمار جزئياً أو تضررت بشدة بسبب النزاعات المسلحة في المناطق الشرقية الوسطى والشمالية. يعتبر مجمع توليد الطاقة التي تعتمد على الوقود الأحفوري قديمة وغير فعالة مع بعض استثمارات التحديث الحديثة التي كانت غير مدروسة بشكل جيد. واجه الشعب العراقي لسنوات عديدة انقطاعاً متكرراً في إمدادات الطاقة. وبالتالي فقد تبنوا العادة السيئة المتمثلة في عدم الدفع مقابل استهلاكهم لطاقة الكهرباء العامة، مما يجعل تحصيل الرسوم تحدياً كبيراً لمرفق الدولة، بينما يلجئون أيضاً إلى موردي الطاقة المحليين اللامركزيين الذين يفرضون أسعاراً باهظة للغاية مقابل الخدمات. على الرغم من أنه من الواضح أن نظام الإمداد بالطاقة العامة يجد نفسه في وضع صعب، إلا أن آفاق إعادة الإعمار والتنمية قد تحسنت بشكل كبير من الناحية الاقتصادية والاجتماعية منذ هزيمة داعش في شمال العراق في نهاية عام ٢٠١٧.

١,١ مقدمة عن الوضع الحالي لقطاع الطاقة في العراق

١,١,١ التاريخ الحديث

يتعافى العراق ببطء من فترة طويلة من الصراع وعدم الاستقرار. بعد غزو قوات التحالف عام ٢٠٠٣، والذي أدى إلى الإطاحة بصدام حسين، بدأ العراق في الانقسام على أسس طائفية، مما أدى إلى فترة من العنف على نطاق واسع. بعد اندلاع الحرب في سوريا المجاورة عام ٢٠١١، استغلت داعش التوترات المجتمعية والمظالم في المناطق الشمالية. سيطرت الجماعة على أجزاء من الأنبار في عام ٢٠١٣، ثم اجتاحت سنجار والموصل في حملة وحشية عام ٢٠١٤ أجبرت ما يقرب من ٦ ملايين شخص على الفرار من منازلهم. منذ الهزيمة العسكرية لداعش في تشرين الثاني عام ٢٠١٧، بدأ الانتقال نحو تحقيق الاستقرار وعاد حوالي ٤ ملايين شخص إلى منازلهم، في محاولة لإعادة بناء حياتهم على الرغم من أن الكثيرين ليس لديهم فرص لكسب العيش أو المأوى المناسب أو الخدمات الأساسية. ومع ذلك، لا يزال تنظيم داعش يشكل تهديداً في أجزاء من البلاد، ولا يزال أكثر من ١,٧ مليون نازحاً يعيشون في ظروف قاسية في المخيمات أو البلدات المتناثرة، غالباً في المناطق الريفية، مع وصول محدود أو منعدم إلى المدارس أو فرص العمل.[1]

أجريت الانتخابات في عام ٢٠١٨ وبدأت النخب السياسية العمل على كسب ثقة المواطنين. بأمن أفضل بكثير مما كان عليه في السنوات السابقة، فإن العراق يعيد الاتصال بالعالم. تضاعف إنتاج النفط تقريباً خلال العقد الماضي إلى ما متوسطه حوالي ٤,٥ مليون برميل يومياً في كانون الثاني ٢٠١٩. لم تتجاوز النخب السياسية العراقية دائماً معاركها الطائفية والداخلية التي تخوضها من أجل المصالح السياسية والطائفية. أنظمة الضوابط والموازين ضعيفة أو غير موجودة. لا تزال الثقة في المؤسسات السياسية منخفضة ويحتل العراق المرتبة ١٦٨ (من أصل ١٨٠ دولة) في مؤشر مدركات الفساد. بدأت الاحتجاجات على تدهور الأوضاع الاقتصادية وسوء ممارسات الدولة في تموز ٢٠١٨ في بغداد ومدن عراقية رئيسية أخرى، لا سيما في المحافظات الوسطى والجنوبية. تشير هذه الانتفاضات الشعبية إلى أن المواطنين يلومون السلطات على سوء الأحوال المعيشية. يتصاعد استياء السكان بشكل عام في الصيف، عندما ترتفع درجات الحرارة ولا يحتمل نقص الكهرباء والمياه النظيفة في المحافظة.

١,١,٢ الوضع الفعلي في البلاد

يقدر عدد السكان حالياً بما يقرب من ٤٠ مليون ويقدر الناتج المحلي الإجمالي للفرد بـ ٦١١٦ دولاراً أمريكياً لعام ٢٠١٩.، زاد عدد السكان بأكثر من ٥ ملايين نسمة منذ عام ٢٠١٢ وهو ينمو الآن بمعدل مليون نسمة في السنة مع أكثر من ٤٠٪ من السكان تقل أعمارهم عن ١٤ سنة. إن النمو السريع في عدد السكان في سن العمل لم يقابله نمو في خلق فرص العمل في القطاع الخاص. وبدلاً من ذلك، اعتمد العراق على القطاع العام للسيطرة على البطالة. وبالتالي، توسع القطاع العام من حوالي ١,٢ مليون موظف في عام ٢٠٠٣ إلى حوالي ٤ ملايين موظف في عام ٢٠٢٠.

[1] انظر www.rescue-uk.org، ٢٠٢٠

لقد تغير المشهد الاجتماعي والسياسي في العراق بشكل جذري منذ تصاعد المنافسة الإقليمية والعالمية على القوى في السنوات الماضية. وأدى ذلك إلى انتفاضة غير مسبوقة من قبل المتظاهرين السلميين ضد سوء التصرف والمصالح الطائفية في تشرين الأول عام ٢٠١٩، مما أدى إلى استقالة رئيس الوزراء عبد المهدي بنهاية تشرين الثاني. ضربت الأزمات الصحية والاقتصادية الحالية الناجمة عن كوفيد-١٩ البلد غير المستقر أصلا بشكل أكبر، مما أدى إلى تأخير التعافي الذي تمس الحاجة إليه. أدت كل هذه التطورات الإشكالية إلى تفاقم التوترات طويلة الأمد، وغذت انعدام الثقة العام في الدولة والعنف القبلي في الجنوب. كما أثرت بشكل ضار على المجتمعات المحلية من الأقليات، لا سيما في المناطق المتضررة من داعش، وخلق ثغرات أمام فلول داعش لتصعيد هجماتهم، مما ساهم في استمرار النزوح الداخلي لأكثر من مليون شخص.

أنهى تشكيل حكومة جديدة في أيار ٢٠٢٠ شهوراً من الجمود السياسي. ومع ذلك، فإن الضغوط المالية والمنافسات السياسية والقدرة المؤسسية المحدودة تشكل عقبات خطيرة أمام الإصلاحات – مثلاً في تعزيز الحوكمة والتصدي للفساد - والتي تظل حاسمة لتحقيق الاستقرار على المدى الطويل في العراق والمنطقة.[2] مع تحسن الوضع الأمني، تركز العديد من جهود المساعدات للمبادرات الدولية حالياً على دعم التنمية الاقتصادية وآفاق فرص العمل.

١,١,٣ وضع الطاقة في الدولة

قطاع الطاقة جزء لا يتجزأ من الاقتصاد العراقي الأوسع. يمثل النفط والغاز ما يقرب من ٦٠٪ من الناتج المحلي الإجمالي و ٩٩٪ من عائدات الصادرات و ٩٠٪ من الإيرادات الحكومية.[3] يطرح نظام الطاقة العالمي المتغير أسئلة حاسمة بالنسبة للعراق: الاتجاه العام الحالي للابتعاد عن الوقود الأحفوري، لا سيما في صناعة التنقل العالمية (الذي زاد بشكل أكبر بسبب جائحة كوفيد-١٩)، والانتقال التكنولوجي نحو الطاقات المتجددة والسعي إلى زيادة كفاءة الطاقة والاستجابة طويلة الأجل للتحديات البيئية، كل هذه تعني ضغط مستمر على نماذج التنمية التي تعتمد اعتمادا كبيرا على عائدات الهيدروكربونات. يواجه العراق أيضاً حاجة ماسة لتطوير البنية التحتية للطاقة المحلية، لا سيما في قطاع الكهرباء. وقد تعقدت مهمة القيام بذلك إلى حد كبير بسبب النزاعات المسلحة والتقلبات الشديدة في أسعار النفط منذ عام ٢٠٠٠، والضغط الذي فرضته هذه العوامل على الإنفاق الرأسمالي للدولة.[4]

معضلة الكهرباء التي طال أمدها في العراق هي الآن مصدر يومي للشقاء للجميع. إن صراع نظام توليد وتوزيع الطاقة لمواكبة الطلب المستمر الناجم عن أسعار شبه مجانية للكهرباء، خاصة مع ارتفاع درجات الحرارة إلى مستويات قياسية تزيد عن ٥٠ درجة مئوية، يمكن أن يزداد سوءاً دون إصلاحات. الميزانيات المقيدة والأضرار التي سببتها الحرب تعني أن العراق لا ينتج ما يكفي من الكهرباء لتلبية الطلب. يعتمد حوالي ٩٠٪ من استهلاك الطاقة في العراق على الوقود، والباقي يزود بالغاز الطبيعي. سيزداد الطلب على الكهرباء في العراق، وفقاً للوكالة الدولية للطاقة، بمعدل نمو سنوي يبلغ ٦٪ بحلول عام ٢٠٣٠ ومن المتوقع أن يتضاعف إلى حوالي ١٧,٥ غيغاوات في المتوسط سنوياً. وسيستمر هذا الارتفاع الحاد في الطلب في توسيع فجوة العرض الناجمة عن عدم فعالية قدرات الإنتاج والنقل. أدى نقص الكهرباء اليومي الطويل، خاصة في أشهر الصيف الحارة، إلى تعزيز استخدام مولدات الديزل لسد الفجوة. حيثما يسمح الدخل، يتم استخدام مولدات الأحياء المحلية من قبل العديد من الأسر لمعالجة الأعطال المستمرة لشبكة الكهرباء، ولكن هذا إجراء مكلف لسد الفجوة. تشير الأحداث الماضية إلى ما سيحدث بعد ذلك إذا لم يتم تنفيذ الإصلاحات. منذ تغيير النظام عام ٢٠٠٣ شهدت جميع الحكومات تقريباً احتجاجات جماهيرية ضد نقص الخدمات، وأصبح حرق تماثيل السياسيين طقساً صيفياً للتعبير عن غضب الناس. قطاع الكهرباء، الذي دمرته عقود من الحروب والعقوبات والإرهاب وسوء الممارسات وسوء الإدارة، كابوس لجميع الحكومات الوزارية على الرغم من مليارات الدولارات التي أنفقت عليه.[5]

<u>وضع قطاع الكهرباء في اقليم كوردستان:</u>

[2] الوضع الحالي في العراق - صحيفة وقائع معهد السلام الأمريكي (USIP)، معهد السلام الأمريكي، ٢٠٢٠
[3] البنك الدولي، ٢٠١٧
[4] قطاع الطاقة في العراق - خارطة طريق لمستقبل أكثر إشراقاً، الوكالة الدولية للطاقة ٢٠١٩.
[5] إصلاح قطاع الطاقة في العراق، لؤي الخطيب، معهد الشرق الأوسط، ٢٠٢٠

يكون موسم الطلب الأقصى على الطاقة في شمال العراق في فصل الشتاء، على عكس وسط وجنوب البلاد، حيث تحدث أحمال الطاقة القصوى في فصل الصيف. على غرار باقي المناطق في العراق، تعاني منطقة كردستان المتمتعة بالحكم الذاتي اليوم من نقص منتظم في إمدادات الطاقة وقد يستمر ذلك منذ عام ١٩٩١. ومع ذلك، في السنوات الأخيرة، عانت حكومة إقليم كردستان من نقص الطاقة أكثر من المناطق الأخرى بسبب الدمار الواسع النطاق للبنية التحتية الناجم عن الحرب مع داعش. في حين يعتمدون تقليدياً على الحكومة المركزية لإمدادهم بالطاقة، أجبر وضعهم المستقل المكتسب حديثاً حكومة إقليم كردستان على تنظيم إمدادات الطاقة الخاصة بها. ومع ذلك، فإن محطة توليد الكهرباء التي تم تركيبها في حكومة إقليم كردستان لا تعمل بشكل فعال لعدد من الأسباب، ويرجع ذلك أساساً إلى عيوب التخطيط والأعطال في بيئة الحوكمة التي مزقتها الأزمات.

تم تخفيض عمليات الصيانة نتيجة لقضايا ميزانية الدولة منذ عام ٢٠١٥. بما في ذلك السدود ومولدات الديزل الصغيرة العاملة في المنطقة، يبلغ إجمالي السعة الاسمية المثبتة حوالي ٦٠٠٠ ميغاوات. ومع ذلك، تقدر القدرة التشغيلية الفعلية لتوليد الطاقة في إقليم كردستان بـ ٣٢٠٠ ميغاوات، يستهلك منها السكان والمستهلكون الصغار حوالي ٢٥٠٠ ميغاوات، وتذهب حوالي ٤٥٠ ميغاوات إلى الشبكة العراقية عبر الموصل، بينما تمثل الأحمال الصناعية الإقليمية ٢٠٠-٢٥٠ ميغاوات. يرجع الاختلاف بين السعة الاسمية والسعة التشغيلية بشكل أساسي إلى نقص الوقود المناسب، مع عدم توفر غاز طبيعي لتشغيل توربينات غازية جديدة نسبياً. بالإضافة إلى ذلك، فإن خطوط الكهرباء التي لا تزال تالفة والتي لا يمكن إصلاحها بسبب مشاكل الميزانية تعيق نقل الكهرباء المنتجة في محطة توليد الكهرباء. وبالتالي، يميل المستهلكون العامون والتجاريون إلى تزويد أنفسهم بشكل مستقل بمولدات الديزل.

١,٢ هيكل سوق الطاقة

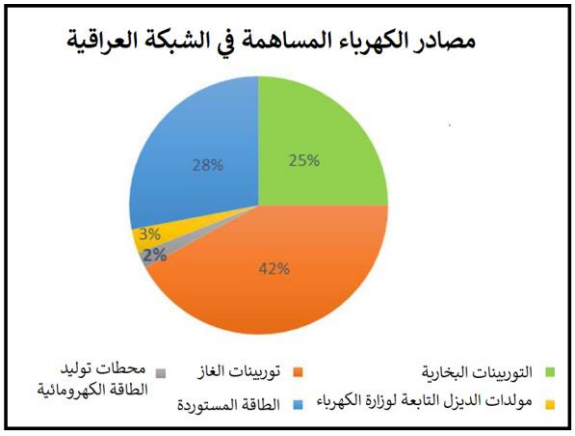
كان من الممكن أن يسمى هذا المبحث أيضاً "عجز العرض المزمن يقابل طلباً متزايداً". يعاني العراق من مشكلة نقص الكهرباء الدراماتيكية ويواجه قطاع الطاقة في البلاد تحديات كبيرة. يعد انقطاع الطاقة من الشبكة أمراً شائعاً خلال فصول الصيف الحارقة في البلاد ويظل أمراً يحدث يومياً لمعظم الأسر لأن مديري الشبكة مجبرون على المضي قدماً في الانقطاعات المتسلسلة للتيار الكهربائي، مع إعطاء الأولوية لمناطق معينة ومستخدمين كبار. عانت أنظمة التوليد والنقل القديمة وغير الفعالة من أضرار بلغت ٧ مليارات دولار على يد تنظيم الدولة الإسلامية، ولكن حتى قبل عام ٢٠١٤ كان قطاع الكهرباء في العراق يجد صعوبة في مواكبة الطلب.[6] وقد هدد هذا النقص المزمن في الكهرباء، لسنوات عديدة، التنمية الاقتصادية والاستقرار الاجتماعي الهش في هذا البلد الذي مزقته الحرب، والذي يعاني بشكل كبير من ظروف المعيشة السيئة والبطالة والجمود السياسي والممارسات السيئة والنقص المزمن في المياه والكهرباء في المناطق الوسطى والجنوبية.[٧]

١,٢,١ البنية التحتية للتوليد: الطاقة الاستيعابية لمحطة الكهرباء المثبتة مقابل توليد الكهرباء وتنوع الطاقة

إن التوليد المتنوع الحالي، الموضح في الشكل ١، يميل بشدة لصالح توليد توربينات الغاز (حوالي ٤٢٪ من الميغاوات المولدة)، جنباً إلى جنب مع المحطات الحرارية التي تعتمد على زيت الوقود والنفط الخام والبنزين المكرر (٢٥٪)، وتأتي نسبة كبيرة (٢٨٪) من الطاقة من مصادر مستوردة من إيران المجاورة بشكل رئيسي، ويتم توفير ٥٪ المتبقية من خلال مجموعة من مولدات الديزل التابعة لوزارة الكهرباء (٣٪) وبعض القدرات الكهرومائية المحدودة من السدود الثمانية في البلاد (٢٪).

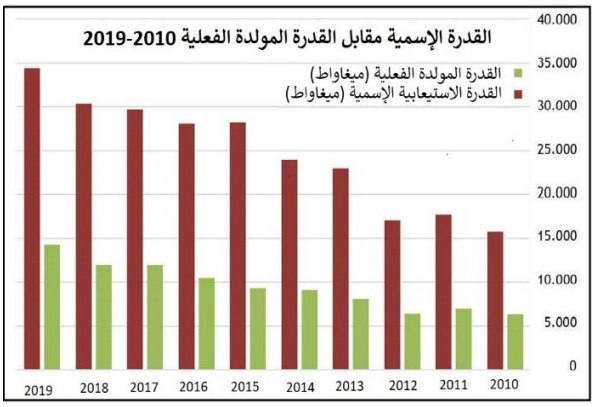
[6] قطاع الطاقة في العراق - خارطة طريق لمستقبل أكثر إشراقاً، الوكالة الدولية للطاقة ٢٠١٩
[٧] قطاع الكهرباء في العراق عند مفترق طرق حرج، داخل الجزيرة العربية - صوت الشعب العربي، سلطنات بيرديكيفا، ٢٠١٩.

الشكل ١: تنوع الطاقة في العراق عام ٢٠١٨



المصدر: الرسم البياني الخاص بنا استناداً إلى بيانات وزارة الكهرباء، بغداد، ٢٠١٩-٢٠٢٠

الشكل ٢: القدرات الاستيعابية للتوليد الفعلي في حقل توليد الطاقة في العراق، ٢٠١٠-٢٠١٩



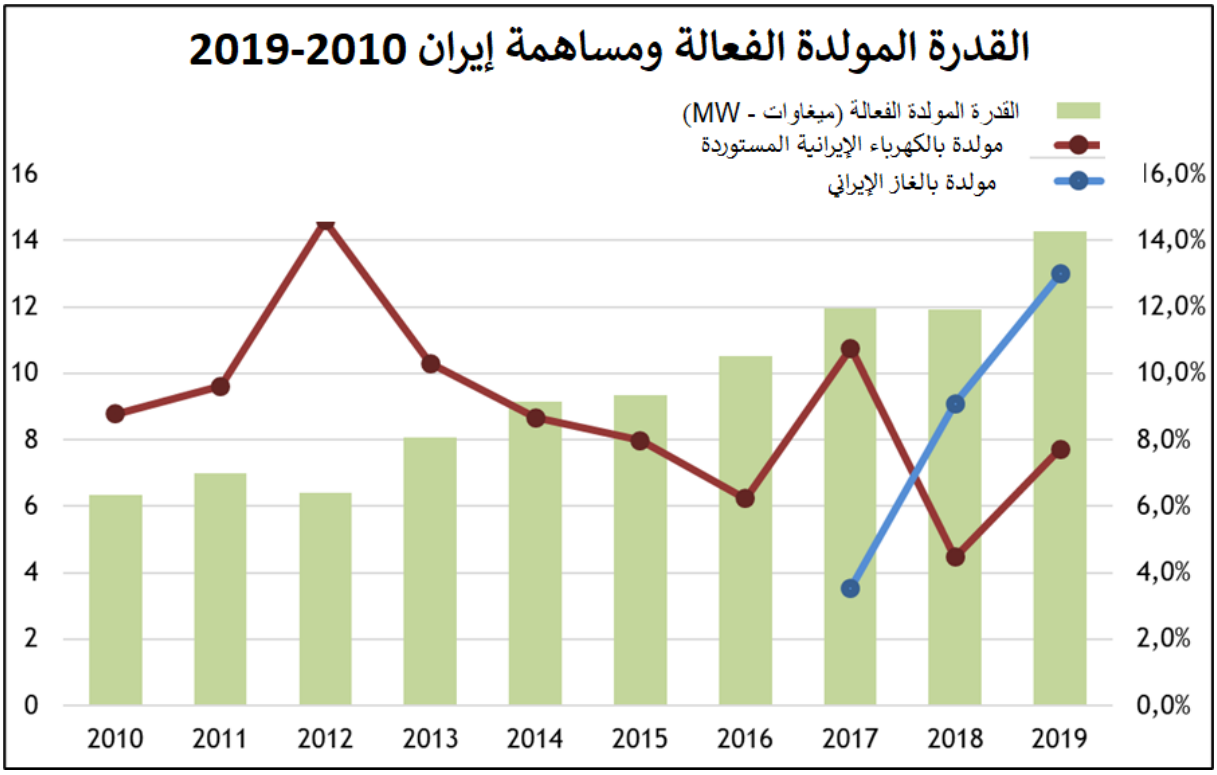
المصدر: أحمد م. طبقجلي استناداً إلى بيانات وزارة الكهرباء، بغداد، ٢٠١٩-٢٠٢٠

الجدول ***1*** : تنوع الطاقة في العراق في ٢٠١٨

مصدر الطاقة	توليد الطاقة الفعلي بالميغاوات	المساهمة في الشبكة الوطنية
التوربينات البخارية	3270	٪٢٥
توربينات الغاز	5521	%42
المحطات الكهرومائية	208	%٢
مولدات الديزل التابعة لوزارة الكهرباء	274	٪٣
الطاقة المستوردة	3627	٪٢٨
المجموع	**12,900**	٪١٠٠

المصدر: وزارة الكهرباء، بغداد، ٢٠١٩

الشكل ٣: قدرات التوليد الفعلية في العراق والواردات من إيران، ٢٠١٠-٢٠١٩



المصدر: أحمد م. الطبقجلي بناء على بيانات وزارة الكهرباء بغداد، ٢٠٢٠.[8]

تتمثل إحدى المشاكل الخاصة بمجمع توليد الطاقة في الفرق الكبير بين قدرات التوليد الفعلية وقدرات التوليد الاسمية المثبتة (السعة المكتوبة على اللوحة) والتي تقل كثيراً عن ٥٠٪ (انظر الشكل ٢). يرجع السبب الرئيسي لذلك إلى أخطاء التخطيط الاستراتيجي حيث لا تستخدم محطات الطاقة عموماً الوقود الذي كان من المفترض أن تعمل به، مما يتسبب في مشاكل صيانة واسعة النطاق ومشاكل فنية أخرى: في عام ٢٠١٨ على سبيل المثال، كان أكثر من ٦٠٪ من توربينات الغاز التشغيلية تعمل على الوقود الأحفوري غير المناسب.

استناداً إلى مجمع توليد الطاقة نفسه، يظهر الشكل ٣ أن فجوة الإمداد في العراق قد تم استكمالها بشكل منهجي بواردات الطاقة من إيران، حيث لعبت دوراً مهماً في الشبكة نظراً لقلة الطاقة في شبكات الكهرباء في البلاد. أثار قطع التيار الكهربائي من قبل إيران - التي توفر حوالي ١٠٠٠ ميغاوات للعراق - خلال موجة الحر عام ٢٠١٨ غضباً شعبياً. علاوة على ذلك، ولتخفيف النقص في الغاز المطلوب لقدرات محطات توليد الطاقة الغازية الكبيرة، تقوم إيران أيضاً بتزويد العراق بالغاز الطبيعي منذ عام ٢٠١٧.

١,٢,٢ البنية التحتية للنقل والتوزيع: شبكة الطاقة ومعدلات الكهرباء

أكثر من ٢٥ عاماً من الحروب والنزاعات المسلحة كان لها تأثير سلبي كبير على شبكة الكهرباء الوطنية. على الرغم من أن الوصول إلى الكهرباء في العراق قد تم الإبلاغ عنه بنسبة ٩٩,٩٪ في عام ٢٠١٨ وفقاً للبنك الدولي، إلا أن هذه الإحصائية الرسمية لا توضح الكثير عن الوصول إلى الكهرباء الموثوق به أو ما إذا كانت البنية التحتية للشبكة قادرة على تلبية الطلب بشكل كافٍ.

[8] تمت مشاهدته في الندوة الإلكترونية الرسمية للجامعة الأمريكية في العراق، السليمانية "تحديات الكهرباء في العراق: عقوبات الولايات المتحدة، وإيران ومستقبل الطاقة" واستناداً إلى مقال أحمد طبقجلي معضلة الطاقة في العراق: كيفية تأمين كهرباء موثوقة مع تحقيق استقلال الطاقة | مركز الشرق الأوسط (lse.ac.uk).

بين عامي ٢٠١٢ و٢٠١٩، أدت ٨ غيغاوات إضافية من قدرة توليد الطاقة الغازية المثبتة حديثاً إلى توسيع مجمع توليد الطاقة الوطنية بأكثر من الضعف. ومع ذلك، فإن هذه الزيادات الكبيرة في القدرة تخدم أقل من ٤ غيغاوات من الطلب الزائد لأنها لم تقابلها إعادة تأهيل البنية التحتية الضعيفة والفاشلة لنقل وتوزيع الطاقة. وبالتالي، فإن الخسائر التقنية وغير التقنية في نظام الطاقة في العراق هي من بين أعلى المعدلات في العالم. مع حوالي ٢٠٪ من الخسائر الفنية، و ٢٠٪ من سرقة الكهرباء أو الاستهلاك غير المدفوع، و ٢٦٪ أخرى من الفواتير لم يتم تسديدها، تمكنت مجموعة جباية رسوم المرافق العامة من استرداد ما لا يزيد عن ٣٣٪ من نفقاتها في عام ٢٠١٧.[9] تمثل أوجه القصور هذه إمكانات هائلة للتحسين، نظراً لأن تقليل الخسائر بمقدار النصف من شأنه أن يساعد بشكل كبير على تحسين كفاءة إمداد الشبكة، وزيادة السعة المتاحة بشكل فعال بنسبة تصل إلى الثلث.

يجب أن يكون تحسين وضع شبكة الطاقة الوطنية من خلال الاستثمار بشكل منهجي في إعادة تأهيل وصيانة شبكات النقل والتوزيع أولوية مركزية للتخفيف من حالات العطل الأكثر إلحاحاً ووضوحاً في شبكة الطاقة. إن برنامج شامل لصيانة الخطوط والمحطات الفرعية سيحقق تدفقاً مستمراً من الفوائد، سيتم تنفيذ بعضها خلال السنة الأولى من المبادرة. سيؤدي تقليل الخسائر بمقدار خمس نقاط مئوية عن المستويات الحالية إلى زيادة السعة المتاحة بشكل فعال بأكثر من ثماني نقاط مئوية، مما يحقق أقصى استفادة من كل من محطات الطاقة الحالية والجديدة. علاوة على ذلك، لدعم الطلب المتزايد ودعم إمدادات الكهرباء في السنوات المقبلة حتى عام ٢٠٣٠، ستحتاج شبكات النقل والتوزيع الحالية إلى التحديث والتوسيع بشكل كبير. تمثل الاستثمارات الكبيرة المطلوبة جهداً متواصلاً على مدار عدة سنوات، لكنها ضرورية لإعادة البلاد إلى مسار النمو الاقتصادي المستدام.[١٠]

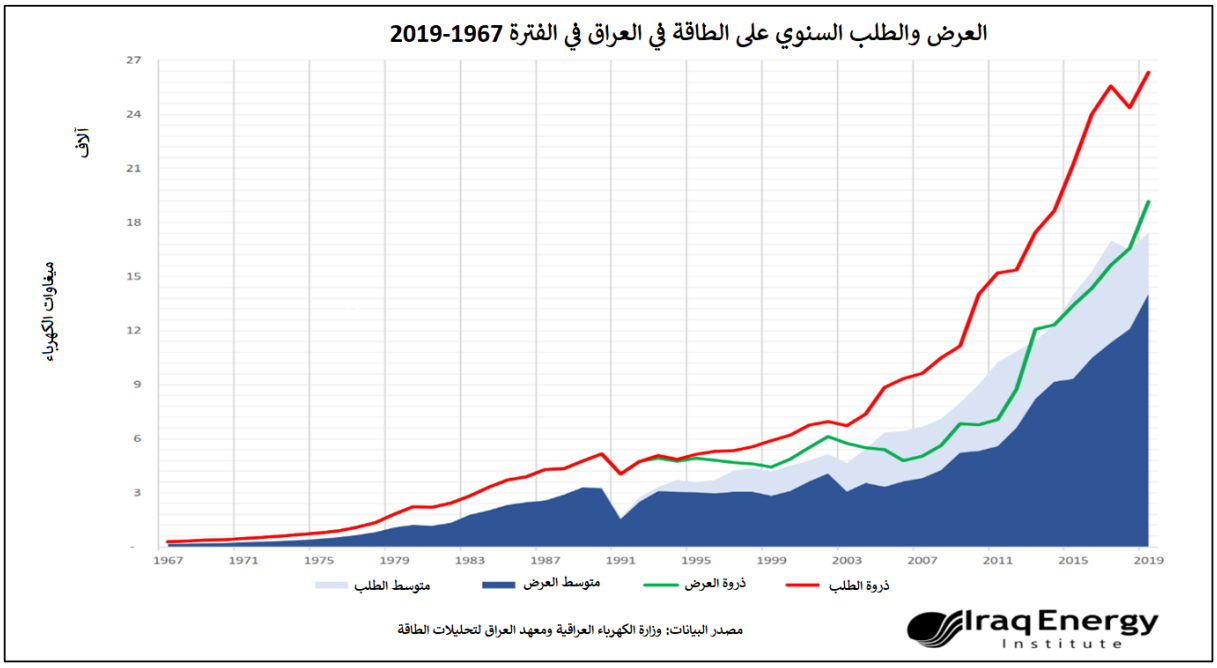
١,٢,٣ ازدهار الطلب وتفشي نقص العرض

شهد العراق انفصالاً بين الطلب الوطني على الكهرباء وإمداداته العامة منذ التدخل الأمريكي الأول "عاصفة الصحراء" في عام ١٩٩١، وبعدها بدأت العقوبات التي فرضتها الأمم المتحدة لمدة عشر سنوات. لم يعد الطلب وتوفير الكهرباء إلى التوازن حتى بعد رفع العقوبات في عام ٢٠٠٣، في حين أن الفجوة بين متوسط العرض السنوي والطلب على الكهرباء قد ازدادت بشكل كبير. ولكن الفجوة المتزايدة بين ذروة العرض والطلب كانت أكثر حدة، خاصة خلال فصل الصيف، حيث كانت البصرة المنطقة الأكثر تضرراً من النقص اليومي في الكهرباء. أدى ارتفاع مستويات المعيشة في ظل درجات الحرارة المحيطة العالية والحارة في العراق إلى ارتفاع الحمل للتكييف والتبريد التي تساهم بشكل كبير في نقص الإمدادات، ومع ذلك أنها مدعومة بشكل كبير من خلال أجور منخفضة للكهرباء العام. إن هذه الاتجاهات مثيرة للمشاكل للغاية حيث تؤدي إلى تضخيم التوترات الاجتماعية التي تنفجر بانتظام في المظاهرات العامة والانتفاضات الشعبية.

بالتوازي مع الاستثمارات الضخمة المذكورة أعلاه منذ عام ٢٠١٢ في محطات توليد الطاقة بالغاز، زادت ذروة الطلب بنسبة ٨٠٪ حتى عام ٢٠١٩، مما أدى إلى فجوة أكبر بين العرض والطلب مقارنة بعام ٢٠١٢ وترجم إلى وضع بالكاد يتحسن بالنسبة للمستهلك العادي.[١١] وفقاً للبيانات الرسمية لوزارة الكهرباء لعام ٢٠١٩، كان متوسط إمدادات الطاقة السنوية حوالي ١٣,٥ غيغاوات ومتوسط الطلب حوالي ١٧ غيغاوات، مما يترك فجوة متوسط سنوية تبلغ ٣-٤ غيغاوات. بلغ العرض الذروة ١٩ غيغاوات بينما تجاوز الطلب الذروة ٢٦ غيغاوات، مما زاد من فجوة الذروة ضعف متوسط الفجوة. تشير أحدث البيانات الخاصة بصيف ٢٠٢٠، حيث وصلت درجات الحرارة المحيطة إلى ٥٠ درجة في الجنوب، إلى أن ذروة الطلب وصلت إلى ٣٢ غيغاوات، ويرجع ذلك أساساً إلى ارتفاع الطلب على أجهزة مكيفات الهواء. يتم سد هذه الفجوات الهائلة في العرض إلى حد كبير بواسطة مولدات الديزل، كما هو موضح في القسم ١,٢,٥. تحتاج البلاد لتكملة الإنتاج إلى استيراد الكهرباء والغاز الطبيعي من إيران، لكن هذا الحل غير الكامل لنقص الطاقة قد ينتهي قريباً. مع استمرار الولايات المتحدة في حملتها للضغط على إيران، طالبت واشنطن بغداد بالتوصل إلى خطة لتجنب إمدادات الطاقة الإيرانية، والتي تشكل جزءاً كبيراً من احتياجات العراق من الكهرباء.[12]

[9] هاري إستيبانيان، الطاقة الشمسية في العراق: من الفجر إلى الغسق، مؤسسة فريدريش إيبرت-ستيفتونغ - الأردن والعراق / مركز البيان للتخطيط والدراسات، ٢٠٢٠، الصفحة ١٠
[١٠] قطاع الطاقة في العراق - خارطة طريق لمستقبل أكثر إشراقاً، الوكالة الدولية للطاقة ٢٠١٩
[١١] قطاع الطاقة في العراق - خارطة طريق لمستقبل أكثر إشراقاً، الوكالة الدولية للطاقة ٢٠١٩
[12] قطاع الكهرباء في العراق عالق في الصراع على السلطة بين الولايات المتحدة وإيران، ستراتفور، تشرين الثاني ٢٠١٨

الشكل ٤: العرض والطلب على الطاقة في العراق في الفترة ١٩٦٧-٢٠١٩ وتطور فجوة العرض



المصدر: معهد العراق للطاقة، ٢٠٢٠

يمثل هذا تحدياً وطنياً استراتيجياً كبيراً للحكومات والإدارات العامة في العراق: البحث عن استراتيجية طاقة مناسبة وتنفيذها تساعد في إنشاء توليد مزيج وحديث للطاقة وشبكة الطاقة التي يجب أن تكون في النهاية قادرة على إمداد السكان بالطاقة الكافية ذات الجودة. يعد تحقيق إمداد مستقر بالطاقة في جميع أنحاء البلاد شرطاً مسبقاً لأي نوع من التنمية الاقتصادية المستدامة على نطاق أوسع. ومع ذلك، فإن الميزانيات المقيدة بسبب انخفاض أسعار النفط في الأسواق الدولية، والضرر الوطني الواسع الناجم عن الصراعات العسكرية، يجعل من الصعب للغاية على العراق توفير ما يكفي من الكهرباء بأسعار معقولة للطلب المتزايد باطراد من سكان العراق (والسكان ينمو بمعدل يزيد عن ١ مليون في السنة).

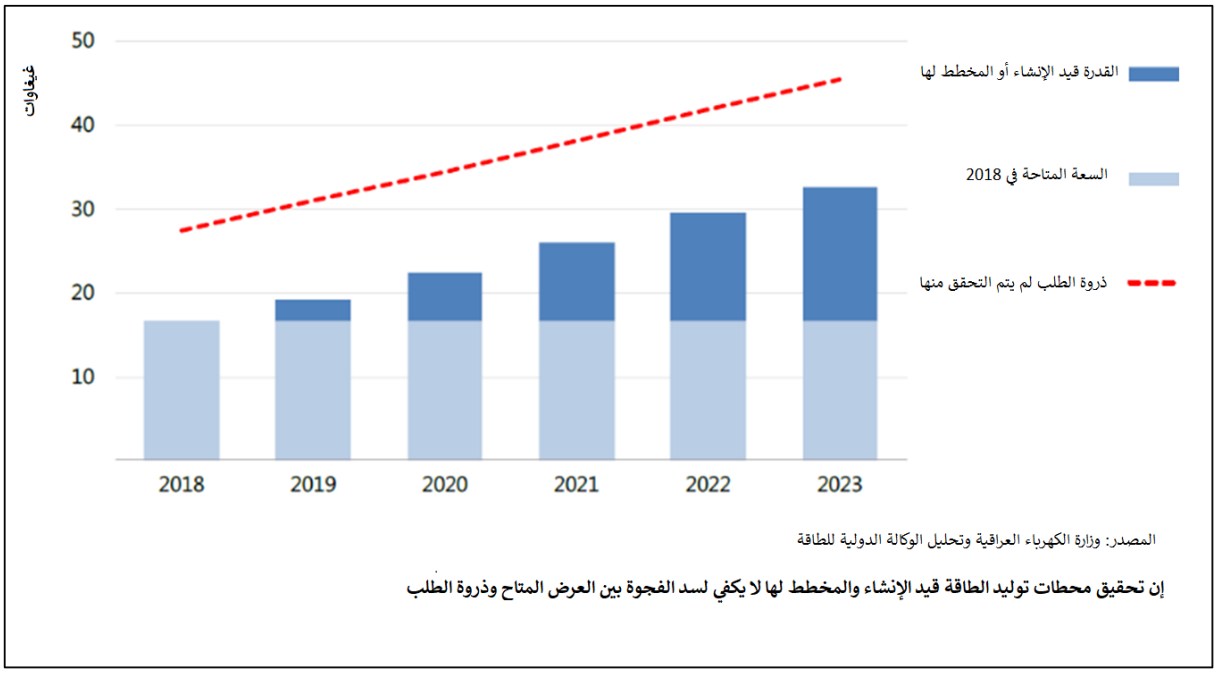
بالنظر إلى أن التحصيل السيئ للأجور لا يغطي سوى ٣٣٪ من نفقات الطاقة التي تنتجها المرافق العامة اليوم، يتم إنشاء دورة سلبية تؤدي بموجبها الإيرادات المنخفضة إلى انخفاض الاستثمار الرأسمالي، مما يحد بدوره من العرض والإيرادات المتاحة.[13] من المرجح أن تستمر هذه الحلقة المفرغة لأنه من المتوقع أن يزداد الطلب على الكهرباء في العراق وفقاً للوكالة الدولية للطاقة بمعدل نمو سنوي يبلغ ٦٪ بحلول عام ٢٠٣٠. ولذلك، فإن سد الفجوة بين ذروة الطلب والعرض المتاح لا يجب أن يؤخذ على أنه أمر مسلم به. بدون بذل جهود لإبقاء نمو الطلب تحت السيطرة، من المتوقع أن تزداد ذروة الطلب واستهلاك الكهرباء بنسبة ٥٠٪ في السنوات الخمس المقبلة (انظر الشكل ٥) وأن يتضاعف بحلول عام ٢٠٣٠ (انظر المبحث ١,٤ المتعلق بتنبؤات قطاع الطاقة بحلول عام ٢٠٣٠). حالياً، هناك حوالي ٢٠ غيغاوات من السعة الجديدة لتوليد الطاقة التقليدية إما قيد الإنشاء أو مخطط لها على مدى متوسط الأجل. حتى في حالة اكتمالها بنجاح في الوقت المحدد، ستظل هناك فجوة كبيرة بين إمدادات الطاقة والطلب في عام ٢٠٢٣.

أجرت الوكالة الدولية للطاقة تحليلاً متعمقاً لتحديد التدابير قصيرة ومتوسطة المدى التي يمكن أن تخفف من الضغوط الأكثر إلحاحاً في قطاع الكهرباء. يمكن التخفيف من أشد أوجه النقص الحاد والفوري في الإمدادات من خلال: التحسين السريع والمنتظم لصيانة الشبكة، واستهداف عدد صغير من التحسينات عالية التأثير؛ الانتشار السريع لوحدات الطاقة المتنقلة الجديدة؛ وتحديث بعض محطات الطاقة الحالية. بالإضافة إلى الزيادات الفعالة في قدرة التوليد، يجب على

[13] قطاع الطاقة في العراق - خارطة طريق لمستقبل أكثر إشراقاً، الوكالة الدولية للطاقة ٢٠١٩

العراق تحديث شبكة نقل الطاقة وشبكة التوزيع بشكل عاجل، في المحاولة للحصول على دعم تكنولوجي ومالي دولي بالإضافة إلى الاستثمارات لإعادة التأهيل والاستبدال والتوسيع التي تمس الحاجة إليها بشكل عاجل. بدون هذه الجهود الإضافية، سيتعين على التوليد المحلي والمستورد ومن مولدات الأحياء أن تتضاعف بحلول عام ٢٠٣٠، ليبلغ إجمالي الإمدادات أكثر من ٢٥٠ تيراوات في الساعة.

الشكل ٥: ذروة الطلب وسعة الطاقة المتاحة في العراق، ٢٠١٨-٢٠٢٣



المصدر: الوكالة الدولية للطاقة، ٢٠١٩

١,٢,٤ الفئات المستخدمة للطاقة الأكثر تضررا من نقص الطاقة

تنقسم فئات مستهلكي الطاقة في العراق إلى خمس مجموعات رئيسية (انظر الشكل ٦): تستهلك الأسر الخاصة حوالي ٤٨-٥٠٪ من توليد الطاقة في العراق، والقطاع العام ما يقرب من ٣٠٪، والقطاع التجاري والصناعي حوالي ١٥٪، والقطاع الزراعي ٣٪، ومختلف المستهلكين الآخرين الذين يستهلكون النسبة المتبقية ٢٪ أو أكثر. بشكل عام، تخضع معظم القطاعات في العراق، إن لم يكن جميعها، لنقص الإمدادات الكافية والمستقرة من الطاقة ذات النوعية الجيدة، وبالتالي فإنها تعرقل أنشطتها اليومية بطريقة أو بأخرى.

يتأثر متوسط عدد السكان أو الأسر المعيشية الخاصة بشكل خطير للأسباب التالية:

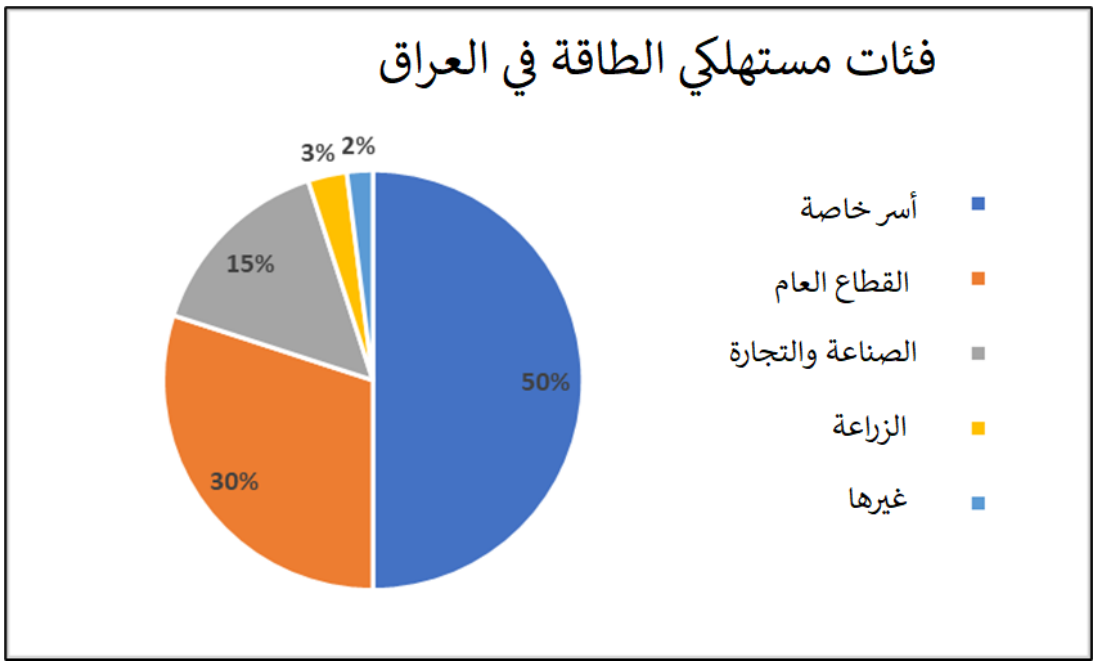
(١) تعتمد سبل عيشهم كعمال ماهرين وغير ماهرين على القطاعات الاقتصادية العاملة مثل الصناعات والشركات الصغيرة والزراعة التي تتأثر جميعها بشكل مباشر بنقص الطاقة.

(٢) تعتمد جودة الحياة بشكل متزايد على توفر الأجهزة الكهربائية، مثل الثلاجات ومراوح التهوية وأجهزة التكييف. هذا هو الحال بشكل خاص بالنسبة للأسر ذات الدخل المنخفض والتي لديها عموماً بدائل أقل أو معدومة لفشل الشبكة العامة. لا يستطيع المواطن العراقي العادي عادة تحمل تكاليف مولد ديزل خاص أو لا يملك الوسائل لشراء الأمبيرات اللازمة من مولدات الأحياء المحلية.

(٣) علاوة على ذلك، تعتمد الأسر المعيشية ذات الدخل المنخفض أيضا اعتمادا كبيرا على الخدمات العامة مثل التعليم أو الصحة أو إمدادات المياه النظيفة التي لا يتم تقديمها على النحو المناسب بسبب نقص الطاقة والطاقة.

قد انخفضت القوة الشرائية للعراقيين العاديين بأكثر من النصف بحسب التقديرات بسبب فقدان الوظائف وفشل الخدمة العامة وتدهور بيئة الأعمال التجارية فيما يتعلق بقضايا الطاقة بشكل عام. بالإضافة إلى ذلك، يدفع نقص الطاقة الناس إلى إنفاق المزيد على إمدادات الطاقة البديلة مثل المولدات المنزلية أو إمدادات الطاقة من مولدات الأحياء باهظة الثمن، مما يشكل ضغطاً خطيراً على ميزانية معظم الأسر.

الشكل ٦: فئات مستهلكي الطاقة في العراق عام ٢٠١٩



المصدر: تقديرات الجمعية الألمانية للطاقة الشمسية التي تم جمعها خلال المقابلات الخاصة في العراق

تتمتع عموماً السلطات والوكالات الحكومية المهمة في القطاع العام بإمكانية الحصول على طاقة الكهرباء القادمة من مولدات الديزل الخاصة بها، في حين أن الوحدات الفرعية الإدارية وكذلك الخدمات العامة المتاحة للسكان، مثل المرافق التعليمية والصحية، من المرجح أن تواجه إمدادات طاقة غير مستقرة. مجال آخر متأثر بالكهرباء بشكل خطير هي معالجة المياه البلدية التي تجبر الناس على إنفاق نسبة متزايدة من دخلهم على مياه الشرب.

قبل النزاعات المسلحة الأخيرة، كانت الحكومة تزود المناطق الصناعية بخطوط كهرباء فريدة من نوعها بأسعار تفضيلية. ولكن تعرضت هذه الشبكات لأضرار جسيمة أثناء العمليات العسكرية ولم يتم إعادة تأهيلها بعد، حيث غالباً ما يتم تقليل إمدادات الكهرباء إلى مجرد ٦ ساعات يومياً، بشكل عام بين الساعة ٨:٠٠ و ١٤:٠٠. تنتج صناعة النفط والغاز الوطنية بالمراحل البدائية الكهرباء في الموقع، في كثير من الحالات لتلبية الاحتياجات الخاصة، كما تفعل الشركات العامة والخاصة الكبيرة، ولكن معظم المنشآت الصغيرة والمتوسطة تعاني بشدة من نقص إمدادات الكهرباء العام الموثوقة. إنهم مجبرون على تشغيل مولدات ديزل باهظة الثمن وغير فعالة في كثير من الأحيان أو اتخاذ ترتيبات أخرى مكلفة للإمداد بالكهرباء، والتي لا تستطيع الشركات الصغيرة تحملها. اضطرت العديد من المصانع والشركات الصناعية نتيجة لذلك إلى الإغلاق بسبب مشاكل تتعلق بإمدادات الطاقة وتكاليف الطاقة المفرطة، مما أدى إلى ارتفاع معدلات البطالة وانخفاض المنتجات المحلية التي تباع في الأسواق المحلية. بالإضافة إلى المشاكل الأمنية التي حددها الخبراء العراقيون الذين تمت مقابلتهم، يُنظر اليوم إلى العقبة الرئيسية أمام التنمية الاقتصادية والصناعية على أنها المشاكل المتعلقة بإمدادات الطاقة.

يعتمد المصدر الرئيسي للري في القطاع الزراعي العراقي على ضخ المياه السطحية واستخراج المياه الجوفية من الآبار التي تعتمد بالكامل على الكهرباء. يستخدم معظم المزارعين مولدات الديزل التي تؤثر تكاليفها التشغيلية المرتفعة على مواردهم المالية، بينما لم يتمكن معظمهم حتى الآن من تحمل تكاليف الاستثمار الأولي المرتفع في الأنظمة الكهروضوئية. وبالتالي،

فإن الافتقار إلى الكهرباء المتاح أو غير المكلف لأغراض الري في المواقع الزراعية النائية يحد من قدرة المزارع على العمل طوال العام ويميل إلى قصر نشاطه الزراعي على موسم واحد فقط بدافع الضرورة لتوفير موارد الكهرباء الشحيحة.

١,٢,٥ سد فجوة الطلب بمولدات الأحياء المحلية

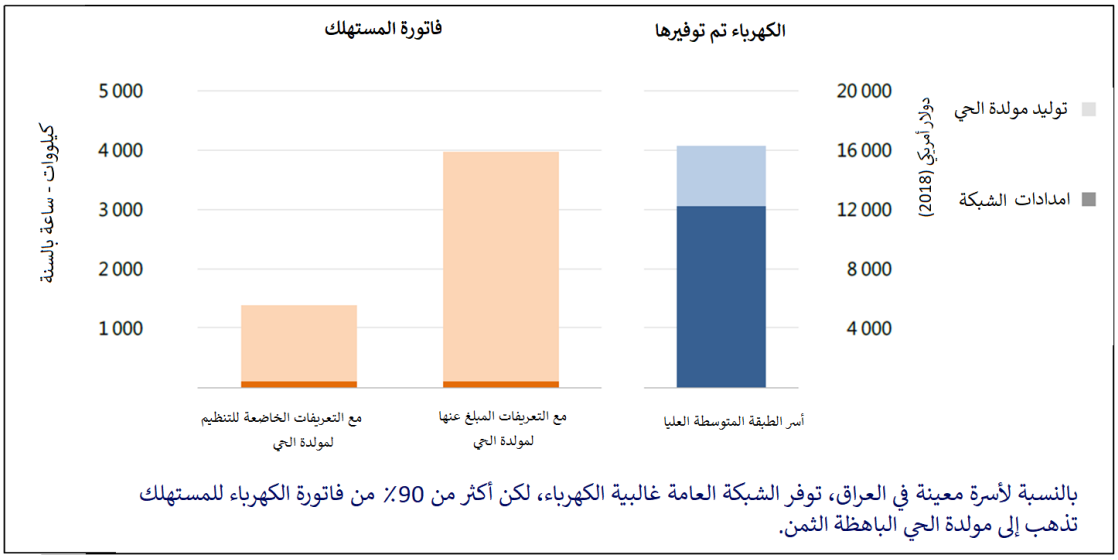
قد أدى العجز المزمن في نظام الطاقة الوطنية والنقص اليومي الطويل في الكهرباء على مدى سنوات طويلة إلى استخدام مولدات الديزل لسد الفجوة. عندما يسمح الدخل الخاص، يتم استخدام مولدات الأحياء المحلية من قبل العديد من الأسر والشركات الصغيرة لتجنب نقص الطاقة؛ ومن ثم يزدهر قطاع إمداد الطاقة في الأحياء المحلية، ولكن هذا حل مكلف للغاية لسد الفجوة لمشكلة عميقة الجذور ومعقدة المتمثلة في عدم كفاية إمدادات الكهرباء العامة.

في الواقع، تلعب المولدات الصغيرة والمتوسطة الحجم القائمة على الوقود الأحفوري دوراً حاسماً في استكمال إمدادات الشبكة الوطنية، مما يساعد على التخفيف في بعض حالات النقص الشديدة، خاصة في ذروة الطلب في أشهر الصيف. في عام ٢٠١٨، بلغ مجموع مولدات الديزل العاملة حوالي ٦ غيغاوات، وتعمل أكثر من ١٠٠٠٠ مولد ديزل بمتوسط القدرة الاستيعابية ٠,٥ كيلوفولت أمبير في جميع أنحاء البلاد. حوالي ثلثي المجموع تمتلكها شركات خاصة ويشار إليها باسم "مولدات الأحياء"، والتي تربط المنازل والشركات عبر خطوط الكهرباء المنفصلة، والتي يشار إليها غالباً باسم "شبكات العنكبوت". تعتبر مولدات الأحياء المملوكة للقطاع الخاص، في الواقع، منتجي الطاقة المستقلين على نطاق صغير. يبيعون الكهرباء لزبائنهم بناءً على اشتراكات سعة التوليد أو الطاقة المعادلة المعبر عنها بالأمبير. تمتلك شركات خاصة حوالي ثلثي المجموع ويطلق عليها اسم "مولدات الأحياء" والتي تربط المنازل والشركات عبر خطوط الكهرباء المنفصلة، والتي يشار إليها غالباً باسم "شبكات العنكبوت". تعتبر مولدات الأحياء المملوكة للقطاع الخاص، في الواقع، منتجي الكهرباء المستقلين على نطاق صغير. يبيعون الكهرباء لزبائنهم بناءً على اشتراكات سعة التوليد أو الطاقة المعادلة المعبر عنها بالأمبير. تختلف الأسعار اختلافا كبيرا في جميع أنحاء العراق وكذلك وفقاً لفصول السنة وتتراوح من ٧ دولارات أمريكية إلى أكثر من ٢١ دولاراً أمريكياً للأمبير الواحد بالشهر. ولا يُرغب في نظام للفواتير على أساس كيلووات ساعة من الطاقة المستهلكة لأنه سيتطلب تركيب بنية تحتية لمقياس الطاقة مما يزيد من التكاليف والأهم من ذلك أنه يؤدي إلى تحسين الشفافية بالنسبة للزبائن.[١٤] حوالي ثلث المولدات الصغيرة تمتلكها الجهات الحكومية، وذلك بشكل أساسي لتلبية احتياجاتها من الكهرباء. هذه الموارد معاً قادرة على سد حوالي نصف الفجوة بين ذروة الطلب وإمدادات الشبكة الوطنية ولكنها خيار مكلف للغاية للمستهلكين. ونظرا لتكاليفها المرتفعة ومحدودية توافرها، فإن الأسر ذات الدخل المنخفض في جميع أنحاء البلد غير قادرة على الاعتماد على مولدات الأحياء لسد الفجوة ويتعين عليها التخلي عن خدمات كهربائية مرغوبة، مثل نظم تكييف الهواء ذات الاستهلاك العالي للكهرباء.[١٥]

وفرت الشبكة الوطنية أكثر من ٨٠٪ من الطاقة الكهربائية التي استهلكتها الأسر في ٢٠١٨،[١٦] إلا أنها لا تشكل سوى نسبة ضئيلة من فواتير الكهرباء المدفوعة من قبل المستهلكين (انظر الشكل ٧). فكر على سبيل المثال بأسرة من الطبقة المتوسطة العليا في مركز حضري. قد تستهلك الأسرة كهذه حوالي ١٦٠٠٠ كيلووات ساعة من الكهرباء سنوياً، ثلاثة أرباعها لتوفير التبريد في أشهر الصيف. أما ٤٠٠٠ كيلووات ساعة المتبقية فهي للأجهزة والإضاءة وأجهزة التلفزيون وغيرها من والأجهزة الكهربائية. يمكن لمثل هذه الأسرة أن تعتمد في المتوسط على شبكة الكهرباء الوطنية لتزويد حوالي ١٢,٠٠٠ كيلووات ساعة (بافتراض أن يكون متوسط الإمدادات ١٤ ساعة في اليوم على مدار السنة)، بينما توفر مولدات الأحياء ٤٠٠٠ كيلووات ساعة المتبقية. تعتمد المبالغ التي يدفعها المستهلكون لمولدات الأحياء على عقود الاشتراك السنوية القائمة على الأمبير، حيث يكون لدى الأسرة المذكورة أعلاه اشتراك "نموذجي" للكهرباء يعادل ١٦ أمبير (هامش: ما يعادل ٣,٥-٣,٨ كيلووات، مع ١ أمبير = ٠,١٢ كيلووات في ١٢٠ فولت و = ٠,٢٤ كيلووات في ٢٤٠ فولت). يتم استخدام الطاقة التي توفرها مولدات الأحياء بدرجة عالية لتوفير التبريد خلال الأشهر الستة الأكثر حرارة في السنة وأقل بكثير في الأشهر الأكثر برودة.

[١٤] قطاع الطاقة في العراق - خارطة طريق لمستقبل أكثر إشراقاً، الوكالة الدولية للطاقة ٢٠١٩.
[١٥] قطاع الطاقة في العراق - خارطة طريق لمستقبل أكثر إشراقاً، الوكالة الدولية للطاقة ٢٠١٩.
[١٦] قطاع الطاقة في العراق - خارطة طريق لمستقبل أكثر إشراقاً، الوكالة الدولية للطاقة ٢٠١٩.

الشكل ٧: فاتورة المستهلك والكهرباء المقدمة من الشبكة ومولدة الحي لأسر الطبقة المتوسطة العليا



بالنسبة لأسرة معينة في العراق، توفر الشبكة العامة غالبية الكهرباء، لكن أكثر من 90٪ من فاتورة الكهرباء للمستهلك تذهب إلى مولدة الحي الباهظة الثمن.

المصدر: الوكالة الدولية للطاقة، ٢٠١٩

إن استهلاك هذه الأسرة سيضعها في المستوى الأعلى من تعريفة إمداد الشبكة العامة، والمثبتة بحوالي ١٢٠ ألف دينار عراقي (١٠٠ دولار أمريكي) في السنة. من خلال تكملة إمداد الشبكة العامة بمولدات الأحياء لمدة ١٠ ساعات في اليوم في المتوسط تقريباً على مدار العام، قد تتوقع هذه الأسرة أن تدفع ما يصل إلى ٤٠٠٠ دولار أمريكي سنوياً لأصحاب مولدات الحي. هذا ممكن لأن أصحاب مولدات الأحياء قادرين على فرض أجور تصل إلى ٢٥٠٠٠ دينار عراقي (٢١ دولاراً أمريكياً) لكل أمبير وشهر من السعة على الرغم من التعليمات النافذة التي تتطلب أجوراً أقل بقيمة ٨٠٠٠ دينار عراقي (٧ دولارات أمريكية) لكل أمبير.

تُترجم هذه الأجور الثابتة إلى حوالي ١٠٠٠ دولار أمريكي / ميغاوات ساعة للأسرة، مما يجعل مولدات الأحياء من بين أغلى مصادر الطاقة في جميع أنحاء العالم. عندما يتم الجمع بين كلا مصدري الطاقة، تدفع الأسرة من الطبقة المتوسطة العليا متوسط سعر ٢٤٠ دولاراً أمريكياً / ميغاوات ساعة للكهرباء التي يتم توصيلها، وهو ما يعادل ثمانية أضعاف متوسط سعر الكهرباء السكنية في منطقة الشرق الأوسط اليوم. إن الإغراء لشراء الطاقة الكهربائية بأسعار باهظة مرتفع للغاية بالنسبة لمعظم الأسر العراقية، خاصة خلال أشهر الصيف.

إن ظاهرة الأسعار القصوى للكهرباء، مع دعم السلطة العامة بشكل مبالغ فيه من جهة، وطاقة الكهرباء من مولدات الحي الغالية بشكل مبالغ فيه من جهة أخرى، تشير إلى بيئة سوق غير منظمة بشكل جيد. كما تلمح إلى مدى تقدير الشعب العراقي لظروف درجة الحرارة المحيطة المعتدلة (على سبيل المثال من أجل نوم أفضل)، كما يتضح من استعدادهم الكبير بشكل غير معتاد لدفع الأسعار الزائدة التي يفرضها مزودو الطاقة الذين لا يرحمون بل ويتجاوزون قدرتهم في كثير من الأحيان على الدفع. يتمكن مزودي الكهرباء من مولدات الأحياء زيادة أسعارهم على حساب السكان الذين يعانون من الحرارة المحيطة الشديدة لدرجة أنهم على استعداد لدفع أي ثمن حرفياً للحصول على درجات حرارة مناسبة وصحية.

مثل هذا الاستغلال المبالغ فيه من قبل مراكز إمدادات الكهرباء الاحتكارية المحلية هو أمر نموذجي تماماً في اقتصادات السوق الناشئة غير المنظمة على نطاق واسع، ولسوء الحظ منتشر في جميع أنحاء البلاد. وغالباً ما يتفاقم هذا الوضع بسبب سوء التصرف في السلطات العامة، التي تعاقب رسمياً الممارسات غير المشروعة، لكنها تتسامح معها ضمنياً من خلال عدم إنفاذ التدابير المضادة المقررة سياسياً. فيما يتعلق بحجم الممارسات الخاطئة السائدة، ألمحت المقابلات التي أجريت في سياق هذه الدراسة إلى شائعات مفادها أن بعض محطات الكهرباء العامة قد يتم خنقها في بعض الأحيان لتحسين العمل التجاري لمولدات الأحياء وإيراداتها في المدن.

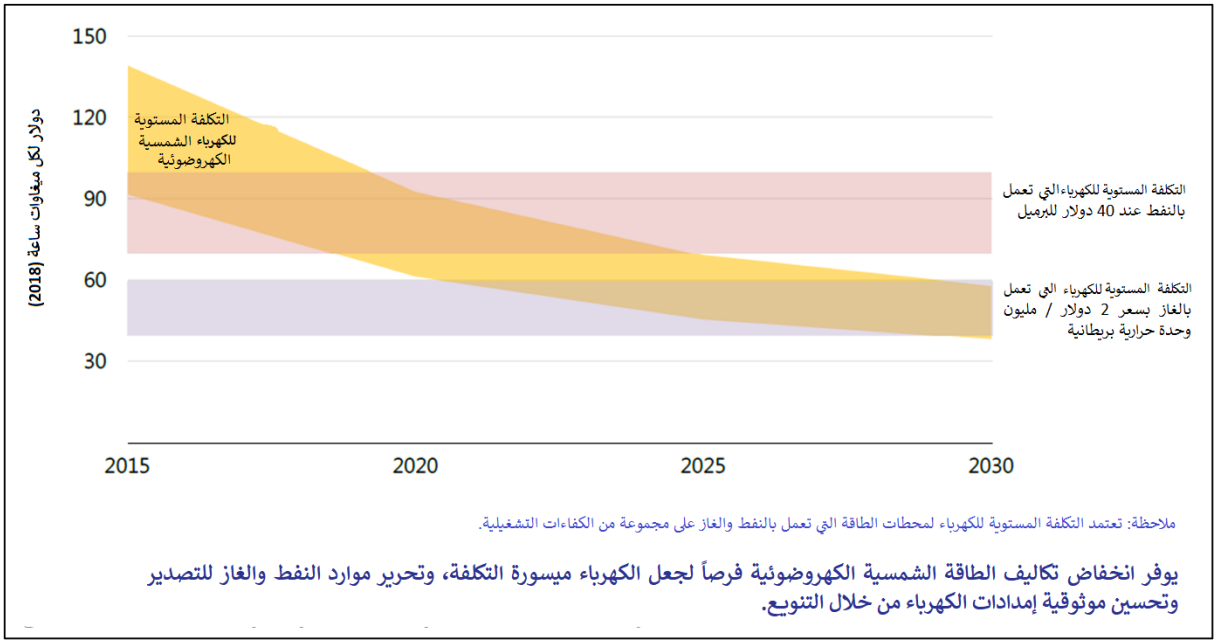
١,٢,٦ تكاليف التوليد المركزي واللامركزي للطاقة

تختلف تكاليف التوليد المركزي للطاقة باستخدام محطات الطاقة الكبيرة اختلافاً كبيراً عن تكاليف التوليد المجزأ أو اللامركزي للطاقة التي تتضمن العديد من وحدات صغيرة لتوليد الطاقة، سواء كانت مولدات تعتمد على الوقود الأحفوري أو مولدات الطاقة الشمسية الكهروضوئية. ويرجع ذلك في الغالب إلى اقتصاديات المقاييس المطبقة على وحدات الكبيرة لتوليد الطاقة وسياسات الدعم المعمول بها. في القسم التالي نميز بين أنظمة التوليد المركزي واللامركزي للطاقة.

تكاليف مجمع التوليد المركزي للطاقة على مستوى المرافق

لا يتم التركيز في هذا التقرير على محطات الطاقة الأحفورية والطاقة الشمسية الكهروضوئية على مستوى المرافق، ومع ذلك فإن لاتجاهات انخفاض التكلفة لديها تأثير كبير على تكاليف التركيبات الكهروضوئية الصغيرة والمتوسطة الحجم، لا سيما بسبب الانخفاض الحاد في تكلفة الوحدات الكهروضوئية. بين عامي ٢٠١٠ و٢٠١٩، أدى الانخفاض الكبير المستمر في التكلفة الإجمالية لأنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية وزيادة عوامل السعة[17] إلى انخفاض التكلفة الموزونة للكهرباء من الطاقة الشمسية الكهروضوئية التي تم تشغيلها حديثاً على مستوى المرافق العامة بنسبة ٨٢٪، من حوالي ٠,٣٧٨ إلى ٠,٠٦٨ دولار أمريكي / كيلووات ساعة في عام ٢٠١٩.[18]

الشكل ٨: التكلفة الموزونة للكهرباء من الطاقة الكهروضوئية بالنسبة لتوليد الكهرباء التي تعمل بحرق النفط والغاز في العراق في الفترة ٢٠١٥-٢٠٣٠



المصدر: الوكالة الدولية للطاقة، ٢٠١٩

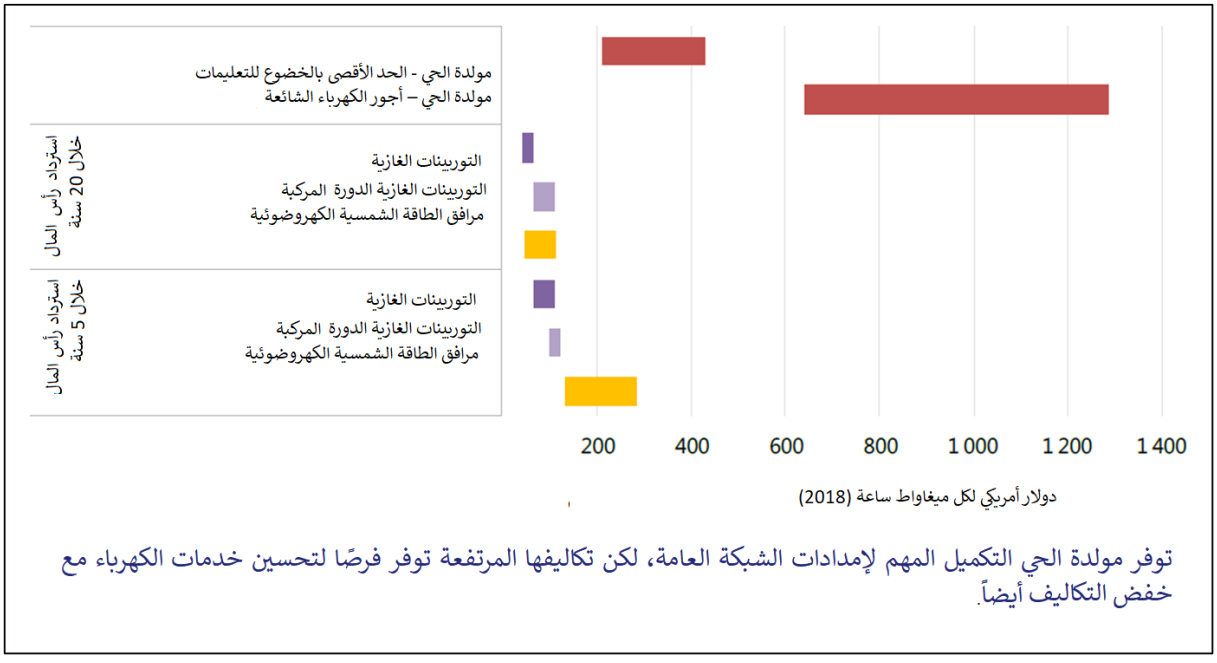
يوضح الشكل ٨ كيف يصل متوسط التكلفة الموزونة للطاقة الكهروضوئية على مستوى المرافق إلى تكافؤ التكلفة مع مختلف فئات محطات الوقود الأحفوري بسبب انخفاض التكلفة على المدى الطويل: الطاقة الشمسية الكهروضوئية قادرة على المنافسة اليوم مع نطاق لتعادل متوسط التكلفة الموزونة للطاقة لمحطات الكهرباء التي تعمل بحرق النفط. كما إن مشاريع الكهروضوئية على مستوى المرافق الأكثر تنافسية تدخل ضمن نطاق متوسط التكلفة الموزونة للطاقة مع محطات الطاقة التي تعمل بحرق الغاز. لذا يمكن أن نستنتج أن محطات الطاقة الكهروضوئية على مستوى المرافق قادرة بالفعل على المنافسة مع حوالي نصف مجمع توليد الكهرباء الحالية في العراق. هذا صحيح بشكل خاص في السياق

[17] ارتفع عامل متوسط القدرة المرجحة العالمي للطاقة الشمسية الكهروضوئية الجديدة على مستوى المرافق من ١٣,٨٪ في عام ٢٠١٠ إلى ١٨,٠٪ في عام ٢٠١٩. وكان هذا مدفوعاً في الغالب بزيادة نسبة الإنشاء في المواقع المشمسة. (الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، تكاليف توليد الطاقة المتجددة في ٢٠٢٠)
[18] تكاليف توليد الطاقة المتجددة في ٢٠١٩، الوكالة الدولية للطاقة المتجددة 2020

الوطني حيث أن محطات التوربينات الغازية التي بنيت مؤخراً يتم تشغيلها بالوقود السائل تتجاوز مواصفات المصنع وبالتالي فهي تعمل بأقل ما لديها من عوامل السعة ومستويات الكفاءة. من المتوقع أن تتحقق القدرة التنافسية الشاملة للطاقة الكهروضوئية مع محطات توليد الطاقة التي تعمل بالغاز بشكل صحيح بالكامل تقريباً في السنوات الخمس القادمة، بحلول عام ٢٠٢٥ تقريباً.

يقارن الشكل ٩ مولدات الكهرباء في الأحياء بمحطات توليد الطاقة القياسية على مستوى المرافق، مما يدل على أن تكاليف توليد الطاقة بالجملة أقل بكثير من تكاليف وحدات توليد الطاقة اللامركزية الصغيرة بكثير. يوضح هذا الشكل أيضاً أنه في هذه المرحلة من الوقت، وصلت الطاقة الكهروضوئية على مستوى المرافق بشكل أساسي إلى القدرة التنافسية مع محطات توليد الطاقة بالغاز في العراق (خاصة مع توربينات الغاز ذات الدورة المركبة)، ولكن هذا ليس هو الحال تماماً بعد من منظور عوائد رأس المال. على النقيض من ذلك، من الواضح أن الطاقة الكهروضوئية الكبيرة قادرة على المنافسة مع مولدات الأحياء، لا سيما عند مقارنتها بالتعريفة الباهظة وغير المنظمة لمولدات الأحياء التي يمكن أن تتجاوز ١ دولار أمريكي / كيلووات ساعة (١٠٠٠ دولار أمريكي / ميغاوات ساعة). وتجدر الإشارة إلى أن الحكومة العراقية تدعم بشكل كبير شبكة الكهرباء العامة: تتراوح التعريفات المنزلية بين ٠,٠١ - ٠,٠٣٥ دولار أمريكي / كيلووات ساعة، بحيث لا يعكس نظام التعريفة الفعلي هدف التكلفة الموزونة للكهرباء لمجمع توليد الطاقة العامة العاملة حالياً، والتي تتراوح من ٠,١٠ إلى ٠,١٢ دولاراً أمريكياً / كيلووات ساعة، بينما يتم توليد الطاقة الشمسية على مستوى المرافق حالياً بمتوسط ٠,٠٥ - ٠,٠٧ دولار أمريكي / كيلووات ساعة.

الشكل ٩: تكاليف توليد الأحياء المحلية مقارنةً بالتكلفة الموزونة للكهرباء من تقنيات التوليد على مستوى المرافق في عام ٢٠٢٠



توفر مولدة الحي التكميل المهم لإمدادات الشبكة العامة، لكن تكاليفها المرتفعة توفر فرصًا لتحسين خدمات الكهرباء مع خفض التكاليف أيضاً.

المصدر: الوكالة الدولية للطاقة، ٢٠١٩

تكلفة وحدات محطات الطاقة الكهروضوئية اللامركزية والمتوسطة والصغيرة الحجم

تكون التكاليف المحددة للقدرة للأنظمة الكهروضوئية (دولار أمريكي / كيلووات) لفئات مستخدمي الطاقة الصغيرة والمتوسطة أعلى بكثير من تلك الخاصة بأنظمة موازين المرافق، بشكل عام بمعدل ١,٥ إلى ٣. ويرجع ذلك إلى قطع الشراء الأصغر التي يتم بيعها بعد ذلك بسعر تجزئة أعلى.

على الرغم من أن تكاليف الاستثمار المحددة للأنظمة الكهروضوئية على الأسطح السكنية أعلى بكثير منها في قطاع المرافق، فقد انخفضت أيضاً بشكل كبير بنسبة تتراوح بين ٤٧٪ و٨٠٪ من عام ٢٠١٠ إلى عام ٢٠١٩، اعتماداً على

الأسواق الوطنية التي تمت ملاحظتها. في إيطاليا على سبيل المثال، انخفض التكلفة الموزونة للطاقة الكهروضوئية السكنية من ٠,٤٠٥ إلى ٠,١٠٩ دولار أمريكي / كيلووات ساعة بين عامي ٢٠١٠ و٢٠١٩. يقدم الفصل الثالث من هذا التقرير تحليلاً مفصلاً للمؤشرات الاقتصادية للتطبيقات الكهروضوئية السكنية والتجارية والزراعية في نطاق السعة الصغيرة والمتوسطة. في حين أن التكلفة الموزونة للطاقة بالنسبة للأنظمة الكهروضوئية على الأسطح السكنية لا يمكنها التنافس مع الطاقة المدعومة من الشبكة العامة، فمن الواضح أنها قادرة على المنافسة اليوم مع تعريفات مولدات الأحياء، سواء كانت غير منظمة (تصل إلى ١ دولار أمريكي / كيلو وات في الساعة) أو حتى منظمة (حوالي ٠,٤ دولار أمريكي) / كيلووات ساعة). ومع ذلك، فإن التكاليف المرتفعة للبطاريات المطلوبة للتشغيل الليلي وتكاليف الاستثمار الأولية المرتفعة عموماً للأنظمة الكهروضوئية مقارنة بأجهزة مولدات الديزل لا تزال محبطة لعامة السكان.

فيما يتعلق بالأنظمة التجارية والصناعية (C + I)، انخفضت تكاليف الاستثمار في النظام بنسبة ٦٤٪ إلى ٨٦٪ بين عامي ٢٠١٠ و٢٠١٩،[19] اعتماداً على الأسواق الوطنية وتكوينات المصانع التي تمت ملاحظتها. في إيطاليا، انخفضت أنظمة التكلفة الموزونة للطاقة الكهروضوئية العاملة في قطاع الأنظمة التجارية والصناعية من ٠,٤٠٥ إلى ٠,١٠٩ دولار أمريكي / كيلووات ساعة في فترة الملاحظة. على الرغم من أن تكاليف توليد الطاقة للأنظمة الكهروضوئية الصغيرة عادة ما تكون أعلى بمرتين من تكلفة طاقة الديزل، إلا أنه يمكن توقع أن تأثيرات منحنى التكلفة والتعلم، وكذلك العوامل البيئية، وليس أقلها اعتبارات الاستقلال الذاتي أثناء الأوقات غير المستقرة، ستلعب بشكل متزايد في لصالح زيادة الطلب على الطاقة الكهروضوئية في السنوات القادمة، وخاصة في قطاعات الاقتصاد الخاص.

عندما يتعلق الأمر بالتطبيقات الزراعية مثل ضخ المياه والري في المناطق النائية التي تعمل إما خارج الشبكة تماماً، أو التي يتم توفيرها بشكل سيئ من خلال شبكة الطاقة، فإن الكهروضوئية عادة ما تكون بديهية اليوم في معظم المناطق حول العالم. ويرجع ذلك بشكل رئيسي إلى ارتفاع تكاليف النقل لجلب الديزل إلى المواقع النائية، كما هو الحال في كثير من الأحيان في العراق. ذكر خبراء القطاع الخاص العراقي الذين تمت مقابلتهم أثناء إعداد هذا التقرير أن أنظمة الطاقة الكهروضوئية لأغراض ضخ المياه والري لها فترات سداد القيمة تتراوح من ٥ إلى ٧ سنوات، مقارنة بـ ٦-٧ سنوات لمولدات الديزل. وهذا يعني أنه في في الحالات خارج الشبكة بشكل تام، تكون الأنظمة الكهروضوئية الصغيرة والمتوسطة الحجم قادرة على المنافسة مع مولدات الديزل، طالما أن أسعار الديزل غير مدعومة بحيث يؤدي بشكل طبيعي إلى تشويه اقتصاديات الطاقة الكهروضوئية البعيدة.

إلى جانب ديناميكيات التكلفة والسعر الخالصة، التي تخضع لآليات السوق العالمية والمحلية، تلعب مستويات جودة المعدات الكهروضوئية المباعة أيضاً دوراً رئيسياً في أسعار أنظمة الطاقة الكهروضوئية. يمكن بيع المكونات منخفضة الجودة مثل الوحدات الكهروضوئية دون المستوى أو المحولات أو أجهزة الشحن أو البطاريات أو الكابلات بأقل من نصف سعر العلامات التجارية عالية الجودة المعترف بها في القطاع. يمكن أن يؤدي هذا إلى أسعار منخفضة بشكل غير معتاد للأنظمة الصغيرة، أقل بكثير من ١٠٠٠ دولار أمريكي / كيلووات لتكوين نظام الكهروضوئية "خارج الشبكة" على الأسطح السكنية. كما تتكرر عروض المعدات دون المستوى في العراق وتؤدي عادةً إلى أنظمة كهروضوئية قصيرة العمر. ظاهرة أخرى متصاعدة هي المعدات الكهروضوئية دون القياسية التي يتم بيعها بطريقة احتيالية بسعر العلامات التجارية عالية الجودة. تتطلب هذه المخالفات الشائعة حالياً تنظيماً لتجنب إثارة تشوهات السوق التي يمكن أن تعرقل بشكل خطير التطور السليم لأسواق الطاقة الكهروضوئية. ومع ذلك، فإن جوانب الجودة تتعلق بشكل خاص بالعمر المتوقع للأنظمة الكهروضوئية وبالتالي الجانب الاقتصادي على المدى الطويل، حيث تعمل وحدات الكهروضوئية عالية الجودة بسهولة لأكثر من ٢٥-٣٠ عاماً. مع مراعاة الاستبدال المطلوب لبعض المكونات الرئيسية، لا سيما البطاريات عالية الجودة كل ٥-١٠ سنوات والمحولات كل ١٠-١٥ عاماً، يمكن أن يعمل النظام الكهروضوئي بشكل طبيعي لمدة ٢٠-٢٥ عاماً على الأقل بما يرضي مالكه. إذا تمت صيانتها جيداً، يمكن أن تعمل الأنظمة الكهروضوئية لفترة أطول وبالتالي تنتج الطاقة بتكاليف أكثر جاذبية.

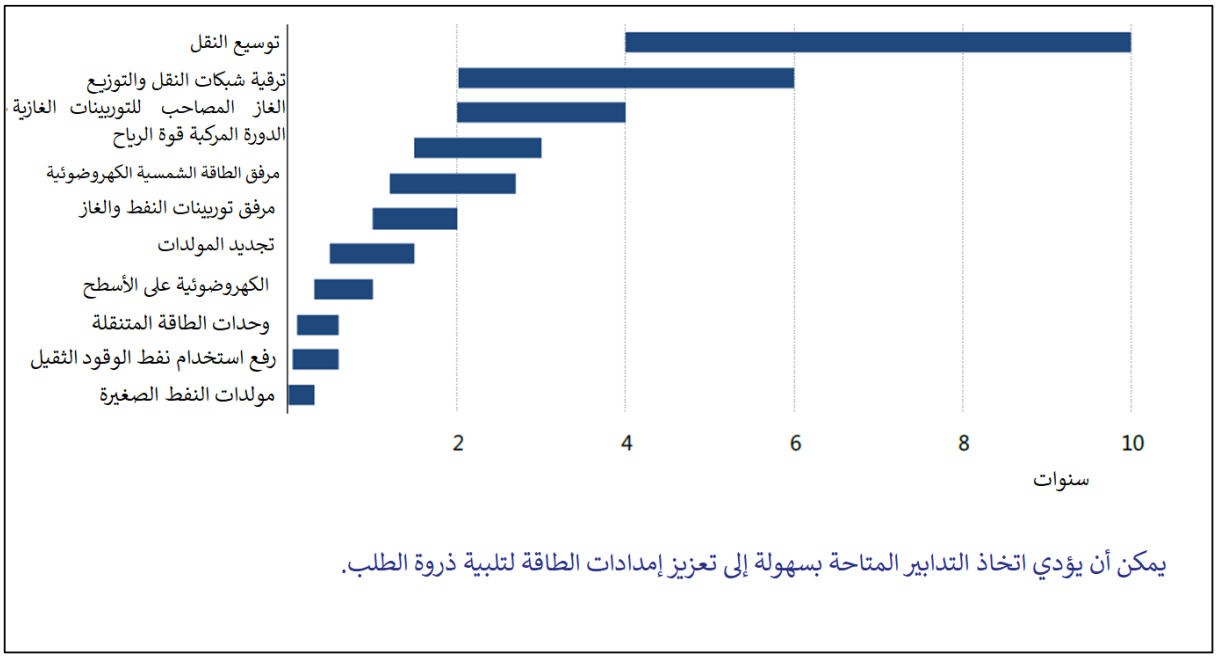
[19] تكاليف توليد الطاقة المتجددة في ٢٠١٩، الوكالة الدولية للطاقة المتجددة 2020، صفحة ٦١.

١,٢,٧ يمثل نقص إمدادات الكهرباء إمكانات سوقية للطاقة الشمسية الكهروضوئية

يعتبر التخفيف من نقص الطاقة لتلبية ذروة الطلب في أشهر الصيف أولوية مهمة للحكومة العراقية. إن الوضع الراهن المتمثل بالانقطاع المزمن لشبكة الكهرباء العامة وخنق سعة الطاقة قد أدى إلى اكتساب مولدات الأحياء التي تعمل بالديزل أهمية كبيرة. بمجرد النظر إليها على أنها استجابة مؤقتة لشبكة الطاقة الفاشلة، ظهرت صناعة من نوع خاص في السنوات الماضية. يوفر ما يقدر بـ ١٠ تيراوات ساعة من الطاقة للمستخدمين الصغار ومتوسطي الحجم بتعريفات باهظة أثناء انقطاع التيار الكهربائي، وهو ما يعادل فاتورة كهرباء ضخمة تتراوح بين ٤-١٠ مليارات دولار أمريكي في السنة. إن نظام الطاقة غير الفعال والمتحيز والمكلف بشكل عام يضر جميع مستخدميه اقتصادياً وبيئياً وبطرق أخرى عديدة. كما هو الحال في كثير من الأحيان، فإن الجهات الأكثر حرماناً هي الأسر ذات الدخل المنخفض، والأعمال التجارية المحلية التي تخلق فرص العمل، والمنشآت الصغيرة والمتوسطة، فضلاً عن المزارعين الذين يُفترض بهم إنتاج الغذاء.

مع ذلك، هناك مجال للتفاؤل الحذر، حيث يتوفر عدد من الخيارات على المدى القصير إلى المتوسط لمعالجة النقص الفوري الناجم عن الانقطاع المستمر للتيار الكهربائي (انظر الشكل ١٠). بحثت دراسة الوكالة الدولية للطاقة لعام ٢٠١٩ هذه الخيارات ونظرت في كيفية تنفيذها بطريقة تستكمل التخطيط طويل الأجل لنظام أكثر موثوقية وبأسعار معقولة. في حين أن معظم التدابير المعروضة تتعلق بمرافق توليد الطاقة التقليدية القائمة على الوقود الأحفوري، فمن الجدير بالذكر أن الطاقة الشمسية الكهروضوئية ينظر إليها على أنها تلعب دوراً مهماً للغاية: تعد الألواح الشمسية الكهروضوئية على الأسطح لمستخدمي الطاقة الصغيرة والمتوسطة الحجم من بين تدابير التخفيف الفورية والقصيرة الأجل. يمكن للنفط / الغاز على مستوى المرافق، وكذلك محطات الطاقة الكهروضوئية، أن توفر الطاقة الشمسية بكميات كبيرة على المدى القصير في غضون ١ أو ٢ أو ٣ سنوات فقط، على الرغم من أنه حتى الآن ممكن من الناحية النظرية فقط، لأن مثل هذه الاستثمارات مشكوك فيها بينما ٥٠ ٪ من الطاقة المولدة تضيع في طريقها إلى العملاء الذين يدفعون. في مثل هذا السياق، من الواضح أن الطاقة الكهروضوئية على مستوى المرافق ليست جذابة للمستثمرين من القطاع الخاص ومن الناحية العملية هي فقط للدولة نفسها، لأنها تعمل على التحسينات السريعة والتعويضات والتوسع في مختلف مرافق شبكة الطاقة التالفة أو غير الكافية.

الشكل ١٠: الخيارات التكنولوجية لتحسين إمدادات الكهرباء حسب الوقت ونوع المشروع



يمكن أن يؤدي اتخاذ التدابير المتاحة بسهولة إلى تعزيز إمدادات الطاقة لتلبية ذروة الطلب.

المصدر: الوكالة الدولية للطاقة، ٢٠١٩

يبدو أن الخيار المشجع الرئيسي لخفض تكلفة الكهرباء للمستهلكين وتحسين ظروفهم المعيشية هي الاستبدال التدريجي لمولدات الأحياء الباهظة الثمن التي تلوث البيئة بطرق عديدة، وتثير مخاوف خطيرة تتعلق بالصحة والسلامة، علاوة على تعطيل نظام الطاقة العامة بشكل كبير من منظور منهجي. ومع ذلك، فمن غير المرجح أن تحل الألواح الشمسية الكهروضوئية محل السعات الكبيرة لمولدات الأحياء في المستقبل القريب لأسباب متنوعة. من بين ما أشيرت إليها من قبل خبرائنا العراقيين الذين تمت مقابلتهم؛ مساحة الأسطح غير كافية في البيئات الحضرية، الأحمال الثابتة العالية المطلوبة للعديد من آلات التكييف التي يتم تشغيلها، المنافسة القاسية إن لم تكن معادية من مولدات الأحياء جنباً إلى جنب مع مقاومة الهياكل القبلية المحلية والجهات الفاعلة المستفيدة من الوضع القائم. ومع ذلك، يمكن، من حيث المبدأ، تركيب أنظمة الأسطح الكهروضوئية السكنية على أي منزل به سطح أو مساحة أرضية كافية، بما في ذلك في البيئات الحضرية. لذلك، من المتوقع أن تشهد زيادة مطردة في طلب السوق من قبل عدد متزايد من الأسر التي ترغب في العمل على تحرير نفسها من شبكة كهرباء عامة غير موثوقة وكذلك من إمدادات الطاقة الباهظة من مولدات الحي.

بجانب التطبيق الواضح للطاقة الكهروضوئية في القطاع السكني، والذي غالباً ما يكون أنظمة قائمة بذاتها مقترنة بالبطاريات، هناك تكوين آخر واعد وواضح للنظام الكهروضوئي هو الأنظمة الهجينة الديزل الكهروضوئية: هنا، يتم تهجين أجهزة المولدات العاملة عن طريق إضافة القدرات الكهروضوئية أو استبدال أجهزة المولدات القديمة بالكامل بحلل هجين جديد يتضمن الطاقة الكهروضوئية. بما أن العراق من بين البلدان التي لديها أكثر مولدات الديزل تشغيلاً، هناك مجموعة واسعة من التطبيقات المحتملة للتهجين الشمسي. يجب أن تكون الشركات الصناعية والتجارية وكذلك المزارعون الذين يعملون في المناطق النائية من بين المؤيدين الأوائل لأن أنشطتهم التجارية تتعرقل بشكل خطير بسبب نقص الكهرباء الميسورة التكلفة والموثوقة. بدأ الموردون المحليون الذين يقدمون حلول الطاقة الشمسية الكهروضوئية في تسجيل الطلب على الحلول الهجينة للديزل الكهروضوئي من تلك الجهات الفاعلة، لكن الافتقار إلى المعلومات الكافية ووسائل التمويل للتخفيف من حدة الاستثمارات الأولية المرتفعة يثبط عزيمة العديد من العملاء المحتملين.

١,٣ أصحاب المصلحة المعنيين

تم تنظيم العراق في عهد صدام حسين كدولة استبدادية مركزية، مع إدارة عامة منظمة وعملية. سيطر القطاع العام على الاقتصاد، الذي اعتمد بشكل كبير على عائدات صناعة النفط المملوكة للدولة. بعد الغزو الأمريكي الثاني في عام ٢٠٠٣، انهارت هياكل الدولة الرئيسية وتمت إعادة بناؤها فيما بعد من قبل حكومات منتخبة ديمقراطياً، لكنها في الغالب غير مستقرة تمزقها المصالح الطائفية والممارسات السيئة وكذلك الصراعات الإقليمية والجيوسياسية. اليوم، يتم تمويل القطاع العام مرة أخرى بشكل أساسي من عائدات صناعة النفط وأعاد ترسيخ نفسه كأكبر صاحب عمل في البلاد، ويسيطر على الاقتصاد الوطني. رئيس الوزراء هو السلطة التنفيذية النشطة في البلاد التي تشرف على جميع سياسات التنمية الاستراتيجية، بما في ذلك قطاع الطاقة الذي مزقته الأزمة.

الحكومة والقطاع العام

وزارة الكهرباء في بغداد هي السلطة المسؤولة عن جميع الأمور المتعلقة مباشرة بقطاع الكهرباء الوطني وتعتبر السلطة العامة فيما يتعلق بالكهرباء. ومع ذلك، تشارك العديد من الوزارات الأخرى، بدرجات متفاوتة، في عمليات صنع السياسات والقرارات المتعلقة بقطاع الطاقة وإدخال الطاقات المتجددة. على وجه الخصوص، قامت وزارة التكنولوجيا بتنسيق لإعداد قانون الطاقة المتجددة في ٢٠١٩/٢٠٢٠ من خلال إشراك الوزارات المعنية الأخرى، مثل وزارة البناء والإسكان، والبلديات والأشغال العامة، ووزارة التجارة والصناعة في المسائل التنظيمية للسوق، وتقوم وزارة التخطيط بتنسيق السياسات مع الوزارات المعنية الأخرى مثل وزارة الزراعة ووزارة الموارد المائية وغيرهما.

تقع هذه الوزارات المركزية في العاصمة الوطنية بغداد، لكن وزارة النفط ومعظم الوزارات المهمة الأخرى لها أيضاً ممثليات في البصرة وعواصم إقليمية أخرى. بشكل عام، اكتسبت الحكومات والإدارات الإقليمية نفوذاً كبيراً في السنوات ١٥ الماضية. علاوة على ذلك، يوجد في المنطقة الشمالية المتمتعة بالحكم الذاتي في كردستان العراق حكومة إقليمية وبرلمان

خاص بها مع الهيكل الوزاري المقابل، والتي تعمل نيابة عن مصالح التنمية الإقليمية في المنطقة الكردية المتمتعة بالحكم الذاتي.

منذ عهد صدام حسين، استعادت هياكل الحكم المحلية / الإقليمية غير الرسمية التي يسيطر عليها زعماء القبائل والتسلسل الهرمي أدوارها التقليدية في صنع القرار المحلي وتنفيذ السياسات. يجب أن يتم إشراكهم وأخذهم بنظر الاعتبار حتى تكون أنشطة التنمية ناجحة على أرض الواقع. هنا، يمكن أن تساعد الوزارة المسؤولة عن اللامركزية في تسهيل الترتيبات المحلية لمحطات الطاقة الكهروضوئية التجريبية.

وتجدر الإشارة أيضاً إلى أنه في عام ٢٠١٦، أمر رئيس الوزراء جميع الوزارات ومجالس المحافظات والجامعات التقنية بإنشاء قسم الطاقة المتجددة والطاقة الشمسية الخاص بها مع أنظمة عرض الأنظمة الكهروضوئية والتعليمية.

القطاع الصناعي والتجاري

يعيق حجم عائدات النفط العراقية الجهود المبذولة لتنويع اقتصاده. إلى جانب صناعة النفط المهيمنة، فإن التمثيل القطاعي الصناعي والتجاري غير متطور في البلاد بسبب التمايز المنخفض نسبياً في الاقتصاد، فضلاً عن التفاوتات الإقليمية الواضحة مع التركيز العالي للنشاط الاقتصادي الكبير في المدن الكبرى بغداد والبصرة وأربيل. يوجد حالياً عدد قليل فقط من شركات توزيع الطاقة الشمسية والشركات الصغيرة للهندسة والمشتريات والبناء النشطة في البلاد. إنهم يسجلون نمواً واضحاً في الطلب على الأنظمة الكهروضوئية لكنهم لم يتحدوا بعد في جمعية صناعة الطاقة المتجددة أو الشمسية. لذلك، تعتبر الغرف التجارية والغرف الصناعية من بين الجهات الفاعلة الرئيسية التي تمثل مصالح الجهات الفاعلة في القطاع الخاص، وبالتالي فهي تشارك بشكل كبير في رسم شاكلة الأنشطة الاقتصادية الجديدة. على سبيل المثال، أنشأت غرفة صناعة البصرة نادي الطاقة الشمسية للابتكار في عام ٢٠١٩ بالتعاون مع برنامج تنمية القطاع الخاص التابع لGIZ، الذي يشارك في تشكيل وتطوير أسواق الطاقة الشمسية في جنوب العراق. بالنظر إلى الدور الذي يمكن أن تلعبه هذه الغرف في تعزيز تطوير سوق الطاقة الكهروضوئية وخلق فرص العمل، يجب أن يؤخذ بنظر الاعتبار أن إنشاء الغرف العراقية لا يمكن مقارنته بتلك الموجودة في أوروبا والتي هي كيانات منظمة من القطاع الخاص تمثل أعضاء الشركة.

علاوة على ذلك، يتم تنظيم مجتمعات الأعمال الإقليمية أيضاً في شبكات متميزة لرجال الأعمال وسيدات الأعمال، مثل اتحاد رجال الأعمال في البصرة ومركز سيدات الأعمال في البصرة. ولهذه الغرف وشبكات الأعمال أيضا ممثلية في جميع العواصم الإقليمية.

المؤسسات البحثية والأوساط الأكاديمية

أصبحت الطاقة المتجددة محط اهتمام معظم الجامعات والمعاهد التعليمية في العراق. يقدم العديد منهم أيضاً درجات الماجستير أو الدكتوراه في الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة. تم إنشاء مركز بحوث النهرين للطاقة المتجددة النانوية في عام ٢٠١٤ في جامعة النهرين، بغداد. تم إنشاء حوالي ٣٠ مركزاً للطاقة المتجددة والشمسية في الجامعات التقنية في العراق بعد مبادرة رئيس الوزراء في عام ٢٠١٦، لكن معظمها لا يزال صغيراً وليس له حتى الآن تأثير تعليمي كبير على تطوير أسواق وتقنيات الطاقة الكهروضوئية. لا توجد حتى الآن خطط أو مشاريع بحثية جديدة في مجال الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة التي من شأنها أن تعكس الإمكانات الهائلة للطاقة الكهروضوئية في البلاد.

يعد معهد العراق للطاقة من المعاهد البحثية الرائدة التي تعمل على مواضيع الطاقة العراقية الاستراتيجية بما في ذلك الطاقات المتجددة والشمسية الذي يقع مقره الرئيسي في لندن ولديه مكاتب في أربيل وبغداد ويعمل كمستشار رسمي للبرلمان الاتحادي العراقي في سياسة الطاقة والإصلاح الاقتصادي منذ عام ٢٠٠٩.

منظمات التنمية والمنظمات غير الحكومية ومبادرات تطوير سوق الطاقة الشمسية

تلعب منظمات التنمية الدولية من جميع أنحاء العالم دوراً متزايد الأهمية في دعم الانتعاش الاقتصادي والاجتماعي للبلد الذي مزقته الحرب. تلعب الأنظمة الكهروضوئية في العديد من البرامج المنفذة دوراً يساهم في إمداد الطاقة. برنامج الأمم المتحدة الإنمائي على وجه الخصوص هو المنظمة الأكثر نشاطاً ومنهجية لتعزيز إدخال سوق الطاقة الكهروضوئية في البلاد منذ عام ٢٠١٤. تساهم العديد من المنظمات الدولية الأخرى في نشر تكنولوجيا الكهروضوئية في البلاد، من بينها المنظمة الدولية للهجرة، التي تعمل بالتركيز على مخيمات اللاجئين، أو برنامج تنمية القطاع الخاص التابع لـ GIZ الذي يركز على أسواق الكهروضوئية وخلق فرص العمل.

هناك أيضاً مجموعة متزايدة ومتنوعة من المبادرات العامة-الخاصة أو الخاصة أو الدينية التي تعمل بطرق مختلفة لتعزيز اعتماد تقنيات الطاقة الكهروضوئية الشمسية ودعم تطوير المشاريع والأسواق المحلية والإقليمية. ومن بينها منظمات مثل هيئة العتبة المقدسة في كربلاء وهي خالية من الفساد وقادرة على تمويل مشاريع البنية التحتية واتخاذ القرارات من خلال لجان الاستثمار وتتعاون مع سلطات المحافظات ويمكنها توفير الأمن لأنظمة الطاقة الكهروضوئية. الفاعل الناشئ الآخر في قطاع الطاقة الكهروضوئية العراقي هو مركز بغداد للطاقة المتجددة والاستدامة الذي وقع مع جمعية المهندسين والشركة العراقية العامة للمعارض والخدمات التجارية اتفاقية تعاون استراتيجي في تموز ٢٠٢٠ لدعم تطوير قطاع الطاقة المتجددة في العراق من خلال سلسلة من الإجراءات، مثل تعزيز الطاقة المتجددة، وبناء القدرات التي تلبي احتياجات القطاع بالتعاون مع مؤسسات التدريب الدولية، وتشجيع مشاريع الشباب، والعمل على تنظيم السوق ومخططات التوحيد القياسي.

علاوة على ذلك، يتم حالياً تطوير العديد من الهياكل الداعمة لإنشاء الأعمال، مثل عروض التدريب المهني والحاضنات، في العديد من المدن بمساعدة منظمات التنمية الدولية، على سبيل المثال نادي الطاقة الشمسية للابتكار الذي أنشأته غرفة صناعة البصرة.

١,٤ سياسات سوق الطاقة

كان إصلاح قطاع الكهرباء في العراق غير فعال إلى حد كبير منذ سقوط نظام صدام حسين وظهور داعش. أدى كلا الحدثين التاريخيين إلى انتكاسة أي تقدم تم إحرازه من قبل في توفير كهرباء موثوقة. كما عرقلا جهود إصلاح قطاع الكهرباء بسبب الانقسامات داخل البرلمان العراقي ومختلف الأجهزة الحكومية. الآن، يحتل قطاع الطاقة صدارة جدول الأعمال الوطني بسبب استمرار الانقطاعات المهولة في إمدادات الطاقة التي تتطلب تحديثاً شاملاً لسلسلة إمدادات الكهرباء بأكملها: التوليد والنقل والتوزيع.

يتم توجيه العائدات الضخمة من صادرات النفط مباشرة إلى حكومة العراق. وبالتالي، فإن اعتماد الحكومة على عائدات الضرائب منخفض، مما يقلل من الضغط من أجل المساءلة أمام الجمهور العراقي.[٢٠] العراق جمهورية اتحادية برلمانية ديمقراطية نيابية حالياً كاقتصاد دولة. تضطر إدارة الدولة إلى دعم أجزاء كبيرة من سكان البلاد بخدمات الكفاف الأساسية خلال مرحلة الأزمة الطويلة التي تمر بها. علاوة على ذلك، مع وجود أكثر من ٤ ملايين موظف حكومي مفترض من عدد السكان العاملين البالغ ١٠,٥ مليون،[21] توفر الرواتب المدفوعة من الدولة حصة كبيرة من سبل عيش لسكان العراق وقوتهم الشرائية.

النموذج الاقتصادي لإقليم كردستان المتمتع بالحكم الذاتي في شمال العراق يرتكز بشكل تقليدي على مبادرات الأعمال الخاصة واقتصاديات السوق. لقد طور الإقليم قطاعاً خاصاً شاباً في السنوات الماضية قادراً على المساهمة بنشاط في إعادة الإعمار الاقتصادي. ومع ذلك، تأثرت المناطق الشمالية والغربية من العراق والبنى التحتية لطاقتها بشكل مباشر بالنزاع المدمر الأخير مع داعش. وهذا يعني أن حكومة كردستان تواجه تحديات خاصة في قطاع الكهرباء اليوم، وهو مجال رئيسي للصراع مع الحكومة المركزية في بغداد. يعتبر وضع إمدادات الطاقة أكثر خطورة في منطقة البصرة الجنوبية الغنية

[٢٠] صحيفة وقائع النفط والغاز، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي / IAU، ٢٠١١
[21] للعراق تقريبا ٤٠ مليون نسمة، ٣٧,٥٪ منهم في سن العمل (> ١٥ سنة)، و ٢٦٪ فقط من السكان العاملين. من بين هؤلاء، أكثر من ٤٠٪ يتلقون رواتب من الدوائر الحكومية (https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Internationales/Laenderprofile/irak.pdf?__blob=publicationFile)

بالنفط والتي تعاني من ضائقة اقتصادية، والتي تواجه ظروفاً بيئية ومناخية أكثر صرامة وحيث يشكو أصحاب المصلحة منذ سنوات عديدة من الإهمال وسوء التصرف في قطاع الطاقة.[22]

يبين الفصل الأول أن نظام توليد وتوزيع الطاقة في العراق يعاني من اختلالات وظيفية خطيرة، مما يضع جميع الجهات الفاعلة في حالة توتر شديد. إلى جانب العديد من الانتفاضات الشعبية، أدى هذا الوضع أيضاً إلى حل سيئ السمعة وغير منطقي اقتصادياً لتوليد الطاقة في الأحياء السكنية المعتمدة على الطاقة من المولدات، والتي يتم توفيرها بأسعار مرتفعة للغاية لمستخدمي الطاقة المتصلين. لا يقتصر دور حل الطاقة في مولدات الأحياء المكلفة في أنها تضع ضغط على إنفاق الأسرة، والذي يكون محدوداً في الغالب بسبب حالة الدخل النادرة لمعظم الناس، ولكنه أيضاً يعيق التنمية الاقتصادية لمعظم الشركات الخاصة. عندما لا يتم توفير المتطلبات الأساسية مثل الطاقة المتاحة والمياه النظيفة بما فيه الكفاية، فإن العديد من القطاعات النهائية تتأثر بشدة. وهذا يؤخر بشدة الانتعاش الاقتصادي، الذي تشتد الحاجة إليه في جميع أنحاء البلاد ويعيق ديناميكيات خلق فرص العمل نتيجة لقطاع خاص معوق عالق في حلقة مفرغة.

بدون اتخاذ إجراءات فورية ومتضافرة، من المرجح أن تتضخم هذه الضغوط على نظام الطاقة في البلاد، حيث يؤدي النمو السكاني السريع والتنمية الاقتصادية إلى زيادة الطلب على الكهرباء. إن توفير إمدادات كهربائية مستقرة وميسورة التكلفة وموثوقة أمر حيوي ليس فقط لتلبية الاحتياجات الأساسية للأسر العراقية وتحسين الظروف المعيشية العامة، ولكن أيضاً لتحفيز النمو الاقتصادي. تعتمد عموما الشركات والصناعات العامة على إمدادات كهربائية موثوقة وبأسعار معقولة وستكون هذه قوة دافعة للاقتصاد في المستقبل، إلى جانب صناعات النفط والغاز المهيمنة. بدون إمدادات شبكة موثوقة، يجب على العديد من الشركات تلبية احتياجاتها الخاصة بنفسها، مما يزيد تكلفة إضافية لممارسة الأعمال التجارية في العراق.[23]

١,٤,١ إستراتيجية قطاع الطاقة وخططه

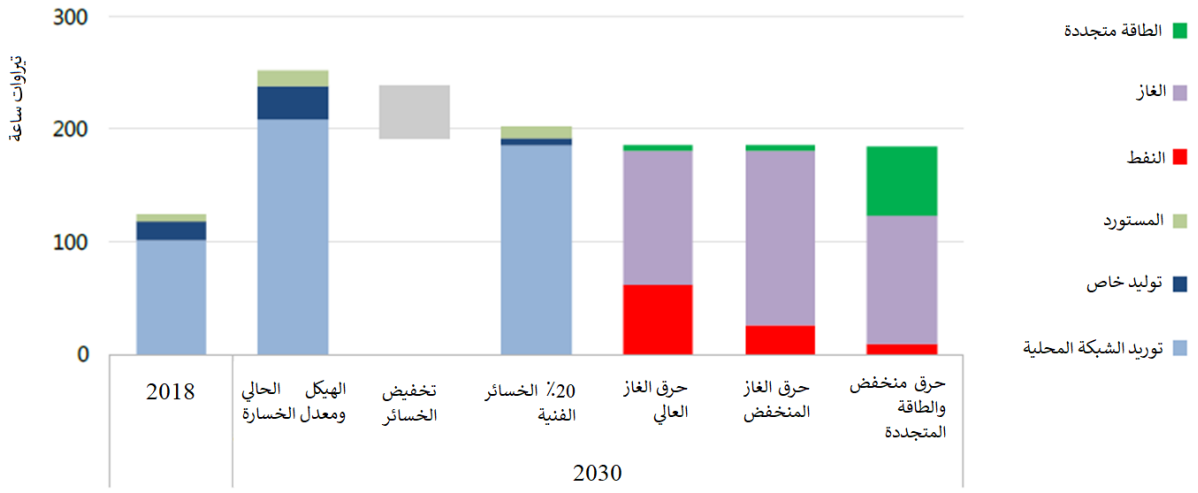
تم استعراض اقتراحات الوكالة الدولية للطاقة للتخفيف على المدى القصير من مشاكل النقص في قطاع الطاقة في القسم ١,٢,٧ وتعتبر أنظمة الطاقة الكهروضوئية ومنها الكهروضوئية على الأسطح السكنية ومحطات الطاقة الكهروضوئية على مستوى المرافق جزءاً من الحل. واجهت الحكومات المتغيرة باستمرار في السنوات الأخيرة صعوبات في تحسين القضايا الأكثر إلحاحاً في قطاع الطاقة وأدى مناخ الأزمة السائد إلى إضعاف الاستقرار السياسي اللازم لمعالجة المشاكل بطريقة منهجية وأداء العمل المطلوب.

نلخص فيما يلي التحليل والتوصيات التي أعدتها الوكالة الدولية للطاقة في تقرير آفاق الطاقة للعراق ٢٠١٩، والذي يوفر وضوحاً استراتيجياً لمختلف الخيارات طويلة الأجل المتاحة لقطاع الطاقة في العراق.

من المتوقع أن يرتفع استهلاك الكهرباء بحلول عام ٢٠٣٠ إلى حوالي ١٥٠ تيراوات ساعة، من ٧٥ تيراوات ساعة في ٢٠١٨. إذا استمر الهيكل الحالي لإمدادات الكهرباء، فإن التوليد المحلي المستورد والتوليد من مولدات الأحياء سوف يحتاج إلى مضاعفة، ليبلغ إجمالي العرض ما يزيد عن ٢٥٠ تيراوات ساعة (الشكل ١١).

[22] قطاع الكهرباء في العراق عند مفترق طرق حرج، داخل الجزيرة العربية - صوت الشعب العربي، سلطنات بيرديكيفا، ٢٠١٩.
[23] قطاع الطاقة في العراق - خارطة طريق لمستقبل أكثر إشراقاً، الوكالة الدولية للطاقة ٢٠١٩

الشكل ١١: خطوات نحو إمدادات كهرباء موثوقة وميسورة التكلفة ومستدامة في العراق بحلول عام ٢٠٣٠



من الممكن تحقيق إمدادات كهرباء ميسورة التكلفة وموثوقة ومستدامة من خلال الجهود المستهدفة للحد من خسائر الشبكة، واستخدام الغاز الملتقط في توليد الطاقة وتعزيز مصادر الطاقة المتجددة.

المصدر: الوكالة الدولية للطاقة، ٢٠١٩

بالنظر إلى أبعد من الأولوية الفورية لضمان أصغر فجوة ممكنة بين العرض والذروة في الصيف، فإن لدى العراق مجموعة من الخيارات المتاحة لمواجهة تحديات قطاع الطاقة على المدى المتوسط. تتمحور هذه الخيارات حول تخفيف نمو الطلب على الطاقة، وتحسين البنية التحتية لشبكة الطاقة، وزيادة استخدام الترابط مع البلدان المجاورة، بالإضافة إلى توسيع قدرة الشبكة المتاحة لمحطات الطاقة الحالية والإنشاءات الجديدة لحقول الطاقة الشمسية الكهروضوئية على مستوى المرافق.

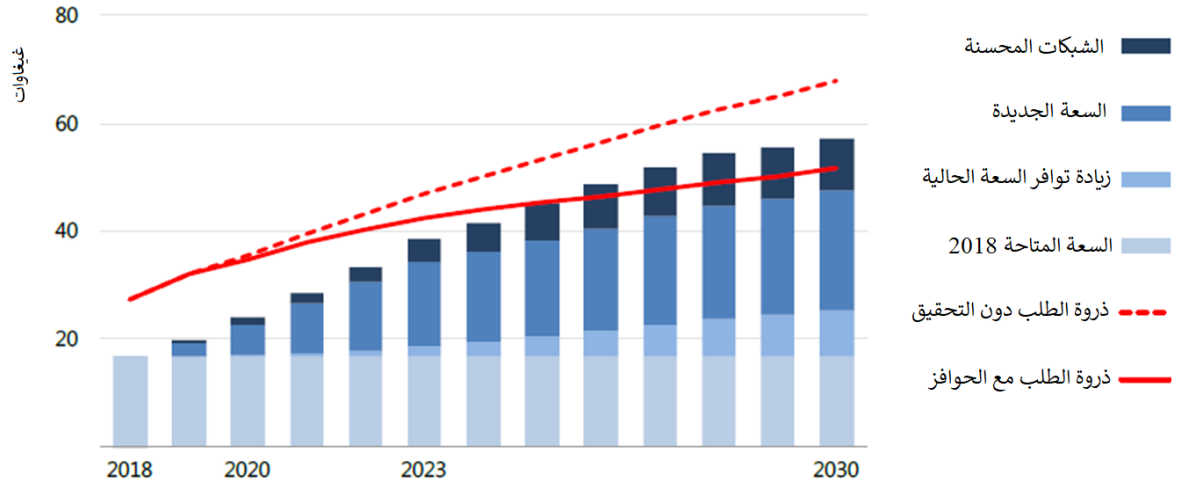
نظراً لارتفاع تكاليف مولدات الأحياء، من الضروري أن يتحول التركيز إلى ضمان نمو الإمداد المستند إلى الشبكة، وزيادة موثوقية الخدمات للمستهلكين وتحسين القدرة على تحمل التكاليف. سيتطلب هذا النوع من برامج تطوير الكهرباء في العراق أكثر من ٥٠ مليار دولار أمريكي من رأس المال بين ٢٠١٨-٢٠٢٨، مما يوفر فرصاً كبيرة للشركات التي تزود هذه الصناعة.[٢٤]

تحفيز استخدام الطاقة بكفاءة

تبرز الأرقام التقريبية المذكورة أعلاه الضرورة الاستراتيجية لزيادة توافر البنى التحتية للطاقة الحالية: محطات الطاقة وشبكات الطاقة. بالإضافة إلى ذلك، فإنه يشير إلى ضرورة تحسين كفاءة استهلاك الطاقة للمستخدم النهائي وتقديم حوافز فعالة لتقليص ذروة الطلب، خاصة في فصل الصيف. سيكون الاعتدال في نمو الطلب على الكهرباء حيث يعد الطلب المتزايد على التبريد أحد المحركات الرئيسية أمراً بالغ الأهمية لمعالجة نقص الطاقة. إن دعم إدخال أنظمة تكييف وتبريد الهواء منخفضة الاستهلاك، ودعم المعدات الأكثر كفاءة بشكل مثالي، سيكون له تأثير كبير على التخفيف من حدوث ذروة الحمل. بشكل عام، يجب تزويد المستهلكين والشركات بإشارات أسعار مناسبة تحفزهم على استخدام الكهرباء بشكل أكثر كفاءة. وهذا يعني في النهاية أن هناك حاجة إلى إصلاح تحديد أجور الطاقة على مستوى البلاد، مما يؤدي إلى زيادة أسعار الكهرباء العام بحيث تعكس التكلفة وأن تنظم أسعار كهرباء مولدات الأحياء لتجنب مستويات الأسعار الباهظة. بالإضافة إلى ذلك، يجب تحسين أو تنفيذ عملية تحصيل الفواتير الخاصة بشبكة الكهرباء العامة، حيث يميل الناس إلى افتراض أن الخدمات التي لا تكلفهم شيئاً لا تستحق إيلاء الاهتمام لها.

[٢٤] تنمية موارد الكهرباء المستدامة: العراق على طريق تعزيز الاقتصاد الأخضر، علي ميرمحمد، تحليل طاقة فروست وسوليفان، ٢٠١٨.

الشكل ١٢: إمدادات الكهرباء المتاحة وذروة الطلب عليها حتى عام ٢٠٣٠



يعد الحد من نمو ذروة الطلب من خلال إصلاح التعريفات وتحفيز الاستخدام الأكثر كفاءة للطاقة أمراً ضرورياً لضمان أن يلبي العرض ذروة الطلب في العقد المقبل.

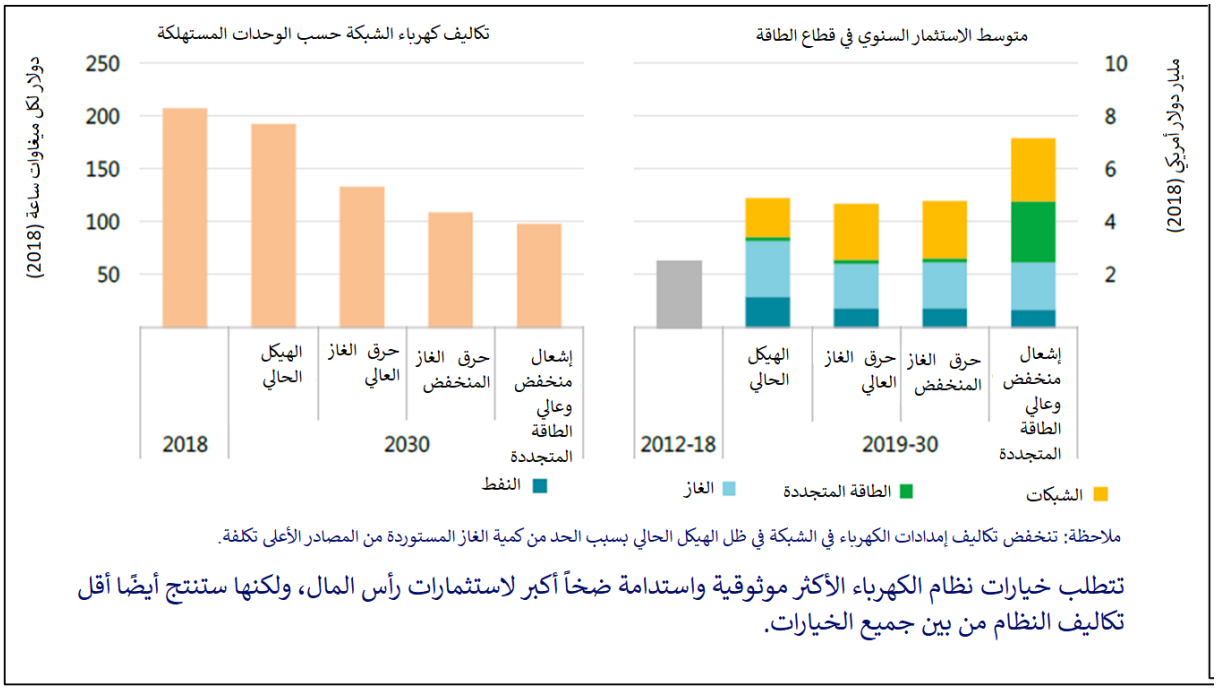
المصدر: الوكالة الدولية للطاقة، ٢٠١٩

توسيع إمدادات الشبكة المتاحة

كما رأينا أعلاه، يقارن الشكل ١١ استهلاك الطاقة في الآونة الأخيرة في عام ٢٠١٨ مع مستوى الاستهلاك المتوقع في عام ٢٠٣٠. ويوضح كيف يتم اتخاذ تدابير أساسية لكفاءة الطاقة، جنباً إلى جنب مع مزيج الطاقة القائم على محطات توليد الطاقة العاملة بشكل مناسب بالغاز والتي تتضمن حصة ٣٠٪ من الطاقات المتجددة، وخاصة الطاقة الشمسية، يمكن أن تنتج من حيث المبدأ نظاماً مرناً للطاقة في العراق، ينتج أقل من ٢٠٠ تيراوات ساعة سنوياً.

يعرض الشكل ١٣ الخصائص الاقتصادية للسيناريوهات المقترحة أعلاه: في جميع الحالات المعروضة، هناك حاجة إلى استثمارات ضخمة لإعداد شبكة الطاقة للتوسع الهائل القادم في الطلب. ستعمل محطات الطاقة التي تعمل بالغاز والقدرة الحرارية على خدمة المستهلكين بالجزء الأكبر من خدمات المرونة، وهو أمر ضروري لدمج واستيعاب مخرجات توليد الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بشكل كامل. يستند الاعتماد القوي المتوقع على الغاز لتشغيل محطة توليد الكهرباء في عام ٢٠٣٠ إلى احتياطيات الغاز المهمة المصاحبة وغير المصاحبة في جميع أنحاء البلاد. سيتطلب ذلك تغييراً عميقاً في استراتيجية سياسة الطاقة، واستثمارات ضخمة في البنية التحتية اللوجستية للغاز للسماح بالاستخدام المنتج للغاز، فضلاً عن التنسيق المكثف من قبل السلطات لأن استخدام الغاز يتطلب عملية تنسيق معقدة طوال سلسلة القيمة. بالنظر إلى الصعوبات التاريخية التي تواجه البلاد في تبني وتنفيذ سياسات الطاقة الحديثة، فإن بعض خبراء الطاقة يبدون شكوكهم حول ما إذا كان ظهور الغاز كمصدر رئيسي لتوليد الطاقة في العراق حتى عام ٢٠٣٠ سيناريو واقعي.

الشكل ١٣: متوسط تكاليف إمدادات الكهرباء بالشبكة (٢٠١٨ و٢٠٣٠) واستثمارات قطاع الطاقة في العراق حسب الحالة، ٢٠١٩-٢٠٣٠



ملاحظة: تنخفض تكاليف إمدادات الكهرباء في الشبكة في ظل الهيكل الحالي بسبب الحد من كمية الغاز المستوردة من المصادر الأعلى تكلفة.

تتطلب خيارات نظام الكهرباء الأكثر موثوقية واستدامة ضخاً أكبر لاستثمارات رأس المال، ولكنها ستنتج أيضًا أقل تكاليف النظام من بين جميع الخيارات.

المصدر: الوكالة الدولية للطاقة، ٢٠١٩

إن الحصة المرتفعة من مصادر الطاقة المتجددة في سيناريو "الاحتراق المنخفض والطاقة المتجددة العالية" تزيد من حجم الاستثمار المطلوب بشكل كبير بسبب التكاليف الأولية المرتفعة لمصادر الطاقة المتجددة. ولكن يوفر هذا السيناريو مع ذلك أقل تكاليف للكهرباء بسبب تكاليف التشغيل المنخفضة للغاية لمحطات الطاقة الشمسية وطاقة الرياح. سيوفر مزيج الطاقة المتنوع هذا في النهاية الموثوقية المطلوبة لإمدادات الطاقة إلى جانب الفعالية من حيث التكلفة وفك وثاق النفط والغاز لاستخدامات أخرى أو للتصدير. يمكن للعراق أن يكسب عائدات تصدير إضافية تزيد عن ١٠ مليارات دولار في مثل هذا السيناريو.[25]

مهما كان الدور الذي تلعبه مصادر الطاقة المختلفة في مزيج الطاقة في عام ٢٠٣٠، تركز سيناريوهات الوكالة الدولية للطاقة على الطرق العملية للحد من الطلب، وتحسين شبكة الطاقة الهشة وإضافة سعات جديدة تتماشى بشكل مثالي مع متطلبات التخفيف من تغير المناخ العالمي. سيعتمد حجم مساهمة محطات الطاقة الكهروضوئية على مستوى المرافق في مزيج الطاقة في العراق في المستقبل على وضع جدول الأعمال السياسي وأولويات صانعي القرار في البلاد وما إذا كان ينجح في جذب رأس المال الدولي الذي يمول البنى التحتية للطاقة الشمسية على مستوى المرافق في جميع أنحاء العالم.

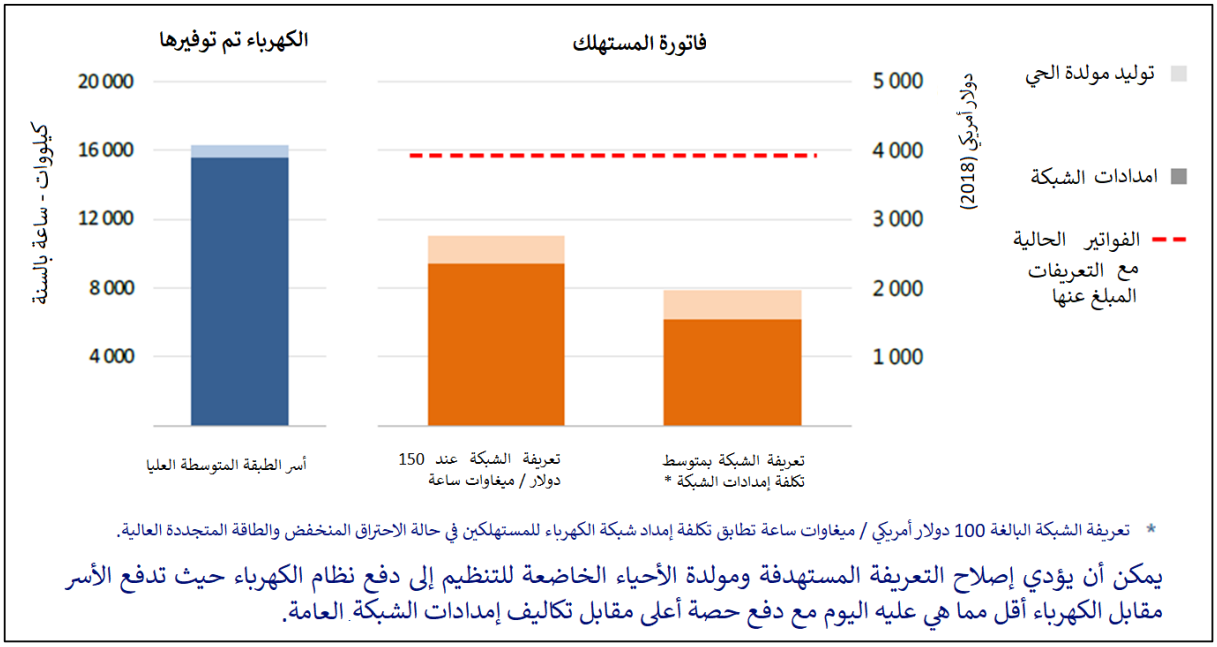
إنهاء إمدادات الكهرباء باهظة الثمن من مولدات الحي

تجمع الإستراتيجية المقترحة للوكالة الدولية للطاقة بين مجموعة شاملة من الإجراءات التي تعالج القضايا الأكثر إلحاحاً لقطاع الطاقة العراقي الحالي، على سبيل المثال، من شأن تنظيم صناعة مولدات الأحياء أن يقلل بشكل كبير من نفقات الطاقة للأسر العراقية المتوسطة (انظر الشكل ١٤). بالمقارنة مع حالة الأسرة الحضرية الحالية من الطبقة المتوسطة العليا مثل تلك الواردة في الشكل ٧، فإن فاتورة الكهرباء السنوية في عام ٢٠٣٠ ستنخفض بنسبة ٣٠٪ على الأقل وحتى إلى النصف إذا كان مزيج الطاقة يتكون من ٣٠٪ حصة توليد الطاقة المتجددة. إن سيناريوهات التنمية هذه واقعية وبالتالي

[25] https://www.iamrenew.com/environment/iea-recommends-iraq-to-aim-for-30-renewable-energy-in-power-mix/

فهي ممكنة فقط إذا كان من الممكن تنفيذها سياسياً. يتمثل أحد الآثار الجانبية المهمة الأخرى لقطاع الطاقة المستقر والمتوازن في أن الأنظمة الكهروضوئية الصغيرة والمتوسطة الحجم ستكون قادرة على المنافسة مع تعريفة الطاقة العامة التي من شأنها إطلاق نوع ديناميكيات نمو السوق التي لوحظت في العديد من البلدان الأخرى حيث وصلت أنظمة الطاقة الكهروضوئية إلى التكافؤ مع الشبكة.

الشكل ١٤: الكهرباء التي توفرها الشبكة ومولدات الأحياء، وفواتير المستهلك ذات الصلة بالعينة



المصدر: الوكالة الدولية للطاقة، ٢٠١٩

١,٤,٢ السياسات العامة والاستراتيجية الحالية لسوق الطاقة

١,٤,٢,١ الوضع الراهن لتنفيذ استراتيجية قطاع الطاقة

لا شك أن البيئة الأمنية الوطنية المتقلبة أثرت بشكل كبير على تطوير مصادر الطاقة المتجددة في العراق. ولكن الحرب ضد داعش لم تكن السبب الوحيد لقلة الاستثمارات الأجنبية في السنوات الماضية. هناك أيضاً أطر تنظيمية وقانونية محدودة لتحفيز استخدام الطاقة المتجددة. الآليات الحالية لضمان شراء الكهرباء والاختناقات البيروقراطية والإدارية وكذلك تقلب بيئة الأعمال لا توفر حوافز كافية للمستثمرين لدخول السوق. لا يزال الاعتراف الفعال للحكومة بأهمية الطاقة المتجددة ومزاياها وإمكاناتها منخفضاً وهو أحد العوامل المقيدة الرئيسية. كانت الأولوية القصوى للحكومة في السنوات الأخيرة هي إضافة المزيد من وحدات الوقود الأحفوري وتحويل وحدات التوربينات الغازية الحالية إلى دورات مشتركة. ورغم أهمية ذلك، فإن مثل هذا النهج لا يسمح باعتماد مصادر الطاقة المتجددة على نطاق واسع في المحفظة الحالية.[26]

<u>نظرة عامة على التحركات الأخيرة التي اتخذتها السلطات لتنشيط سياسات الطاقة</u>

قامت الأمانة العامة لمجلس الوزراء في عام ٢٠١٨ بإنشاء اللجنة المركزية العليا للطاقة المستدامة بموجب أمر رئيس الوزراء رقم ٥٤، والتي تتمتع بسلطة إجراء المشاريع / البرامج ذات الأهمية الاستراتيجية والتي تتمتع فيها الطاقة الشمسية

[26] الطاقة الشمسية في العراق من البداية إلى التعويض، هاري هـ. إستبانيان، معهد العراق للطاقة، ٢٠١٨

"بوضع خاص". في سياق برنامج الحكومة الاتحادية (٢٠١٨-٢٠٢٢)، أعلنت وزارة الكهرباء في أيار ٢٠١٩ عن هدفها طويل المدى للحصول على حصة ٤٠٪ من الطاقة المتجددة في مزيج الكهرباء في العراق من خلال تطوير مشاريع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وتحويل النفايات إلى- الطاقة والحرارة الجوفية. تمثل النهج في إشراك شركات الطاقة الدولية الكبرى مثل سيمنز وجنرال إلكتريك في محاولة لإعادة تأهيل قطاع الطاقة في العراق. وقعت شركة سيمنز اتفاقية لتنفيذ عدد من المشاريع بموجب خارطة طريق بقيمة ١٤ مليار دولار أمريكي والتي لا تزال قيد الدراسة من قبل الحكومة. تم وضع خارطة طريق وطنية أولية قصيرة الأجل لمشاريع الطاقة لتطوير ١٠٠٠ ميغاوات من المشاريع التجريبية للطاقة الشمسية الكهروضوئية على مستوى المرافق بحلول نهاية عام ٢٠٢٠. ومع ذلك، لم تتحقق هذه الخطط فعلياً، نتيجة للأحداث على مستوى الأزمة التي هزت البلاد في عامي ٢٠١٩ و٢٠٢٠. علاوة على ذلك، من المقرر تطوير ٨ ميغاوات من مشاريع الطاقة الشمسية على أسطح المباني المملوكة للدولة في غضون عامين. لا يزال هذا المسعى قيد التنفيذ، لكنه سيستغرق وقتاً أطول لاستكماله من الوقت الذي أعلن عنه في الأصل.

أعلنت وزارة النفط مؤخراً في شباط ٢٠٢١ عن الخطة الحكومية المنقحة لتطوير سبع محطات للطاقة الكهروضوئية بطاقة مجمعة ٧٠٠ ميغاوات بالإضافة إلى هدف الوصول إلى ١٠ غيغاوات من الطاقة الشمسية المركبة بحلول عام ٢٠٣٠.[27] علاوة على ذلك، في خطوة لتقليل الضغط على محطات الكهرباء التي تعمل بالهيدروكربونات، أعلنت وزارة النفط عن هدفها في دعم وزارة الكهرباء لتركيب ٢٠ غيغاوات من الطاقة الشمسية بحلول عام ٢٠٣٠.[28]

استمرار فقدان حركة حاسمة في سياسات السلطة العامة

إن القوانين والتعليمات التي عفا عليها الزمن والبيروقراطية غير العملية والفساد المتجذر في البلاد لا تواكب السوق الدولي سريع التغير للطاقة المتجددة. ومع ذلك، تم تقديم مشروع قانون للطاقة المتجددة في أوائل عام ٢٠١٩ إلى المجلس الوزاري للطاقة لغرض مراجعته. يهدف القانون، من بين العديد من الأهداف، إلى معالجة الحواجز القانونية الأكثر إلحاحاً لإدخال الطاقة الكهروضوئية في السوق وتشجيع القطاعين العام والخاص على المشاركة في تطوير الطاقات المتجددة. ومع ذلك، فمن المحتمل جداً ألا يتم تقديم المسودة إلى البرلمان لمناقشتها إلا بعد الانتخابات الجديدة في حزيران أو تشرين الأول ٢٠٢١، أو حتى أوائل عام ٢٠٢٢.[29] عندما يدخل قانون الطاقة المتجددة هذا حيز التنفيذ وأياً كان ما قد يحتوي عليه بحلول ذلك الوقت، يجب على الجهات الفاعلة المعنية أن تعد الظروف الإطارية المناسبة للسماح للقطاع الخاص بالتطور والازدهار، وبالتالي خلق فرص عمل.

إعطاء الأولوية لسياسات الطاقة الشمسية المركزية مقابل سياسات الطاقة الشمسية الموزعة

يبدو أن هناك خطراً على الرغم من أن قانون الطاقة المتجددة سيركز على الطاقة الشمسية على مستوى المرافق بدلاً من الأنظمة الكهروضوئية الموزعة على نطاق أصغر. وعلينا الانتظار لنرى ما إذا كان التعاون المعلن في عام ٢٠١٩ بين المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي والوكالة الدولية للطاقة المتجددة لدعم جهود الطاقة المتجددة في العراق وإزالة الحواجز التي تحول دون مشاركة القطاع الخاص في الطاقة الشمسية سيكون قادراً على التأثير على القانون لتعزيز أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية الصغيرة.

لم يتم النظر بشكل صريح في الأنظمة الكهروضوئية الموزعة، بما في ذلك تلك التي تعمل في بيئات خارج الشبكة أو الشبكة الضعيفة، في محاكاة الوكالة الدولية للطاقة على المدى الطويل لمزيج الطاقة القائم على الشبكة. تناثرت المبادرات المتفرقة الصغيرة للطاقة الكهروضوئية في جميع أنحاء البلاد ولكنها تفتقر إلى نهج متكامل ومنهجي. على الرغم من مساهمتها المتواضعة نسبياً في إجمالي استهلاك الطاقة في البلاد والتي ربما تقل عن ٥٪، يمكن أن تساهم الطاقة الكهروضوئية الموزعة أيضاً في تقليل نفقات الكهرباء للمنازل ومستخدمي الطاقة المتوسطة الحجم بشكل كبير لأن

[27] https://www.pv-tech.org/iraq-to-award-700mw-of-solar-tenders-first-step-in-10gw-by-2030-plan/
[28] https://www.iraq-businessnews.com/2021/02/16/iraq-plans-20gw-solar-power-by-2030/
[29] الطاقة الشمسية في العراق: من الفجر إلى الغسق، هاري هـ. إستبانيان، فريدريش إيبرت ستيفتونغ الأردن والعراق/مركز البيان للتخطيط والدراسات، ٢٠٢٠

متوسط التكلفة الموزونة للطاقة لديها بالفعل ينافس مع تلك لطاقة الديزل. ومع ذلك، فإن هذا يتطلب فرص تمويل جذابة بشكل معقول للتعويض عن الاستثمارات الأولية المرتفعة مقارنة بمولدات الديزل.

في هذا الصدد، أعلنت وزارة الكهرباء ووزارة المالية عن خطة قروض في عام ٢٠٢٠ مع العديد من المصارف المحلية مثل المصرف العراقي للتجارة وبدعم من البنك المركزي العراقي لتسهيل القروض الميسرة للأسر والمستثمرين الراغبين في تركيب أنظمة الكهروضوئية على الأسطح من المصنعين والموردين المعتمدين. تمت دعوة مطوري المشاريع الكهروضوئية الصغيرة لتقديم مقترحاتهم لغرض مراجعتها. ومع ذلك، لم يتم الإبلاغ عن أي تطورات جديدة منذ ذلك الحين والتنفيذ غير مؤكد (انظر أيضاً القسم ٢,٥,٥).

<u>الاكتفاء بالكلام حول الطاقة الشمسية دون تغيير في الواقع</u>

يؤيد جميع المسؤولين الحكوميين وممثلي الإدارة العامة إدخال الطاقة الشمسية على نطاق واسع وقد تم تنفيذ عدد من أنظمة العرض الكهروضوئية في المباني الوزارية والعامة في جميع أنحاء البلاد. ومع ذلك، فإن الإعلانات عن النوايا حول تحديث سياسات الطاقة، من خلال إدخال الطاقة الشمسية الكهروضوئية إلى جانب القضايا الملحة الأخرى، لم تتحقق بعد. كل هذه الإعلانات تعرقلها مجموعة متنوعة من حقائق السوق والحقائق الاجتماعية على أرض الواقع. كما سمعنا كثيراً خلال المقابلات، فإن المبادرات حتى الآن، تظل مجرد أمنيات أو "حبر على ورق" في انتظار التنفيذ. ومع ذلك، فإن استمرار عدم الاستقرار في الشؤون الدولية والوطنية والاقتصادية والسياسية والاجتماعية، ناهيك عن التأثير الوبائي الأحدث، قد جذب انتباه الحكومة والدولة بشكل واضح، وصرف الانتباه عن المشاكل بنفس القدر من التعقيد المتعلقة بتوليد الطاقة وإمداداتها. بالنظر إلى حالة الجمود الشديد في قطاع الطاقة بشكل خاص في العراق، فمن المؤكد أن الحكومات الوطنية والإقليمية تحتاج إلى وقت لتنفيذ تلك التدابير المعقدة المتعلقة بسياسات الطاقة على المدى المتوسط إلى الطويل.

بيد أنه يجب تحقيق بعض النتائج الملموسة على المدى القصير في القريب العاجل، وذلك لبناء الثقة بين السكان وأصحاب المصلحة في قطاع الطاقة تجاه الإجراءات الحكومية. ولهذا السبب هناك حاجة ملحة إلى استراتيجية وطنية شاملة للطاقة تأخذ بنظر الاعتبار الاختلافات الإقليمية الملحوظة في إمدادات الطاقة التي تدمج المفاهيم الحديثة للتوليد اللامركزي والموزع للطاقة الشمسية. وينبغي أن تتضمن هذه الاستراتيجية خارطة طريق قصيرة ومتوسطة المدى مدروسة جيداً مع عدد من الأنشطة المرئية والواقعية التي يمكن تنفيذها بسرعة وفعالية.

يرى المراقبون الخبراء العراقيون، مع أخذ مستوى الإحباط المرتفع لدى الشعب العراقي بنظر الاعتبار، أن الإعلانات العامة السليمة والقابلة للتحقيق لا يمكن أن تصدر إلا على أساس استراتيجية طاقة وطنية متكاملة وعملية. من الواضح أنه لا يمكن حل العديد من القضايا الملحة بين عشية وضحاها. إن الزيادة المطردة في عدد النتائج الملموسة في المجالات المحددة بعناية، مع النجاحات التي تم الإبلاغ عنها بشكل جيد ومناسب، يمكن أن تسهم في تحسين الإدراك العام لقضايا الطاقة، والتي يشعر بها السكان بشكل دائم ووجودي تماماً. لا يمكن حل أزمة الكهرباء في العراق إلا من خلال تنفيذ سياسات طاقة جديدة والتي تتطلب جهوداً خاصة من جميع الجهات الفاعلة بمرور الوقت، مع مباركة البعض في وقت مبكر والبعض الآخر في وقت لاحق عندما تصبح النجاحات مرئية. تلعب الطاقة الشمسية الكهروضوئية دوراً خاصاً في هذا السياق الصعب بشكل خاص لأنها تسمح بجمع قصص نجاح سريعة وسهلة التكرار يمكن إعادة تحقيقها بسهولة مرة أخرى في أراضي الوطن، بما في ذلك المناطق الأكثر إشكالية. علاوة على ذلك، غالباً ما تكون الأنظمة الكهروضوئية رموزاً مرئية على نطاق واسع في المناظر الطبيعية ذات دلالة إيجابية، قريبة من حقائق الناس عندما يمتلكونها أو يعملون معها.

١,٤,٢,٢ نظرة عامة على وجهات نظر السلطات التي تمت مقابلتها

نظراً للتجربة الفاشلة لإجراء أول مناقصة للطاقة الكهروضوئية على مستوى المرافق في ٢٠١٩/٢٠٢٠، لا يمكن أن تتحقق مثل هذه المشاريع إلا إذا تمكنت الحكومة العراقية من إشراك ممارسات الحوكمة السليمة والتعاون مع شركاء الصناعة

الدوليين والتي تكون مفيدة بشكل متساو لجميع الأطراف المتعاقدة، بشرط أن تكون الدولة قادرة على توفير بيئة عمل آمنة ومستقرة.

اتفقت جميع الوزارات التي تمت مقابلتها على عدم وجود سياسات واضحة اليوم لإدخال سوق الطاقة الشمسية بشكل منهجي في العراق. هناك عدد من المبادرات لاعتماد الطاقة الكهروضوئية، ولا سيما وحدات ضخ المياه ووحدات معالجة المياه الصغيرة الحجم الريفية وشبه الحضرية التي تم تركيبها في السنوات الأخيرة. ومع ذلك، فإن التجربة السلبية مع العديد من شركات الطاقة الشمسية المحلية المعنية غالباً ما تؤدي إلى نتائج غير مشجعة وبالتالي إلى طرق مسدودة.

إن عدم وجود القوانين والتعليمات الخاصة بمصادر الطاقة المتجددة في العراق يجعل السوق مفتوحاً لمكونات وأنظمة الطاقة الكهروضوئية غير الموثوقة وذات الجودة المتدنية من الموردين الآسيويين بالإضافة إلى إنتاج شركات التوريد المحلية غير الكفؤة والمؤهلة بما يكفي لتقديم خدمات هندسية وتركيب وتشغيل وصيانة مناسبة. هذا هو السبب في أن السياسات الحكومية المخصصة مطلوبة لتحسين الجودة العامة لقطاع الطاقة الكهروضوئية في العراق. المبادرات السياسية المشجعة الأخيرة التي تمت الإشارة إليها هي الإعفاء الضريبي على المواد الكهروضوئية، وإعداد قانون الطاقة المتجددة الذي يسمح بربط الشبكة وتعويض الأنظمة الكهروضوئية بالإضافة إلى خطط القروض الجديدة لموظفي الحكومة الذين يستثمرون في أنظمة الطاقة الكهروضوئية الخاصة على الأسطح.

في البيئات السكنية الحضرية، توصي السلطات عموماً باعتماد أنظمة كهروضوئية على الأسطح غير متصلة بالشبكة ومزودة بتخزين البطارية. من الواضح أن الأنظمة الكهروضوئية المهجنة مع مولدات الديزل / الوقود لا ينصح باستخدامها وذلك من أجل التخفيف من تلوث الهواء في الأحياء. ومع ذلك، غالباً ما يُنظر إلى أن الأنظمة الكهروضوئية لوحدها، حتى مع قدرة البطاريات، قد تحقق نجاحاً محدوداً بين الأسر الخاصة التي تشغل أنظمة تكييف الهواء بسبب الأحمال العالية الجوهرية ونقص أنماط استخدام الطاقة الفعالة. يعد الاستخدام غير الفعال وإهدار الطاقة من قبل الأسر مشكلة رئيسية في البلاد والتي تتطلب حملات توعية منتظمة للمساعدة في التخفيف من التحميل الزائد اليومي لشبكة الطاقة.

تعتبر الحلول الهجينة متوسطة الحجم التي تجمع بين الكهروضوئية والديزل حلول مفضلة لدى الشركات التجارية والصناعية من جميع الأحجام لأنها تساهم في تقليل الحمل في شبكات الطاقة العامة ولأنها قادرة على توفير طاقة أكثر موثوقية من الشبكة.

١,٤,٢,٣ نظرة عامة على وجهات نظر شركات الطاقة الشمسية التي تمت مقابلتها

رحبت جميع الشركات التي تمت مقابلتها بالإعفاء الضريبي المقرر على المواد الكهروضوئية، وخطة القروض المعلن عنها للمستثمرين من القطاع الخاص لأنظمة الطاقة الكهروضوئية على الأسطح وقانون الطاقة المتجددة المتوقع الذي ينبغي أن يسمح بربط شبكات أنظمة الطاقة الكهروضوئية وتعويض الطاقة الشمسية المحقونة. في الوقت نفسه، تذكر الشركات بوضوح أنه بدون إصلاح أجور الكهرباء العامة من الشبكة المدعومة بشدة، فإن الطاقة الكهروضوئية ليست في وضع يمكنها من المنافسة في السوق الشامل لاستهلاك الطاقة من قبل الأسر الخاصة. يتم تطبيق منطق مماثل في قطاع مولدات الديزل حيث تدعم الحكومات المحلية أسعار الوقود خلال أشهر الصيف الحارة بسبب ارتفاع الطلب على التبريد بواسطة أنظمة التكييف، وهذه الممارسة تضع أيضاً حواجز اقتصادية أمام الطاقة الشمسية الكهروضوئية.

قامت السلطات العامة بمفاتحة شركة بيت الطاقة ومقرها أربيل والبصرة في ٢٠١٩/٢٠٢٠ لتقديم عروض للنظام الهجين في نطاق ٣٠-١٠٠ كيلووات لإضافة الطاقة الكهروضوئية إلى المولدات الموجودة في المرافق العامة وكذلك لأنظمة الطاقة الكهروضوئية المرتبطة بالشبكة بدون بطاريات. لكن خطط المشاريع هذه لم تتحقق بسبب نقص الميزانيات. فيما يتعلق بتمويل أنظمة الطاقة الكهروضوئية الصغيرة بالقروض، اتصلت شركة بيت الطاقة بالعديد من المصارف المحلية في البصرة في عام ٢٠٢٠ للتحقيق فيما لدى عملائها من الفرص، لكن تم إحالتهم دائماً إلى المقرات الرئيسية للمصارف في بغداد، وبالتالي يخططون للسفر إلى هناك لإجراء مثل هذه المحادثات.

ما تم تحديدها بالإجماع كقضية من القضايا الرئيسية هي ضرورة إدخال معايير الجودة من قبل المشرعين لتجنب، أو على الأقل للحد من، استيراد معدات الطاقة الشمسية الكهروضوئية متدنية الجودة التي تفشل بشكل عام بسرعة وبالتالي تضر بالنظرة العامة لأنظمة الطاقة الشمسية.

أدى تخفيض قيمة الدينار العراقي مؤخراً بأكثر من ٢٠٪ مقارنة بالدولار الأمريكي إلى زيادة أسعار الاستيراد وتكلفة معدات الطاقة الشمسية عالية الجودة في الأسواق المحلية. هذا بالتأكيد يعقد إنشاء أسواق الكهروضوئية السليمة في البلاد. ونتيجة لذلك، تجد شركات الطاقة الشمسية المحلية من الصعوبة إقناع عملائها بحجج تسويقية نموذجية للطاقة الشمسية ذات اقتصاديات مفيدة على المدى المتوسط إلى الطويل، حيث تتراجع بسبب ارتفاع حاجز التكاليف الأولية المرتفعة في الأسواق المحلية المشوهة بإشارات الأسعار المتحيزة سياسياً.

شكوى أخرى متكررة من شركات الطاقة الشمسية المبتدئة تتمثل في الافتقار إلى الشفافية في عمليات صنع القرار السياسي، حيث يشارك الموردون في صنع القرار ويتم تضمينهم في تبادل المعلومات فقط في مرحلة متأخرة ليتم تزويدهم فقط بالوقائع التي تم إنجازها بالفعل. علاوة على ذلك، هناك شعور واسع الانتشار بأن السلطات تميل إلى العمل دون بحث شامل وتحليل مسبق مناسب، مما يؤدي إلى تنفيذ معيب للمشروع وخسائر مالية كبيرة. المثال النموذجي الذي تم الإشارة إليها هو الاستثمارات في محطات توليد الطاقة الغازية التي لا يمكن تشغيلها وفقاً للمواصفات وبالتالي تعمل بكفاءات ضعيفة للغاية. بالنظر إلى مشاريع الطاقة الشمسية على نطاق غيغاوات التي من المتوقع طرحها في مناقصة قريباً، فإن السؤال المطروح هو ما إذا وكيف يمكن لشركات الطاقة الشمسية المحلية المشاركة في تنفيذها من أجل التعلم والنمو. حتى إذا كانت الأعمال التجارية المبتدئة في مجال الطاقة الشمسية في العراق موجهة نحو أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية الصغيرة والمتوسطة الحجم، يجب تطوير فرص النمو للأعمال التجارية المحلية في مجال الطاقة الشمسية بشكل منهجي وبالتالي في جميع قطاعات السوق، بهدف تسخير أقصى قدر ممكن من فرص العمل المحلية من خلال خلق فرص عمل في مجال الطاقة شمسية للمهندسين الشباب الذين غالبا ما يكونون عاطلين عن العمل.

تحتاج أعمال الطاقة الشمسية المبتدئة إلى دعم أكبر بكثير مما هي عليه في البلدان الأوروبية لأن الظروف الإطارية غير المواتية تجعل مهام ريادة الأعمال تحدياً كبيراً في البلاد. إن بدء وتشغيل مشروع للطاقة الشمسية في العراق أصعب بكثير مما هو عليه في ألمانيا.

١,٤,٢,٤ نظرة عامة على وجهات نظر المستشارين الذين تمت مقابلتهم

<u>الهيمنة المطلقة لقطاع النفط</u>

أوضح مستشار رفيع المستوى من قطاع النفط أنه مع وجود أكثر من ٩٥٪ من مجمعات محطات الطاقة العراقية التي تستخدم حالياً الوقود الأحفوري، فإن الطاقة المتجددة والطاقة الشمسية سوف تحتاج إلى تجربة "بالتوازي وتقديمها خطوة بخطوة". لا يُنظر إلى استراتيجية الوكالة الدولية للطاقة المعروضة فيما تقدم (انظر القسم ١,٤,١) على أنها واقعية لأن معظم الطاقة المولدة ستظل نابعة من أنواع الوقود السائل مثل زيت الوقود ومن المحتمل ألا تكون من مصادر الغاز. قد تكون السيناريوهات البديلة التي تأخذ المزيد من زيت الوقود بنظر الاعتبار أكثر واقعية. بالنظر إلى الوضع المالي الفعلي للعراق، من المحتمل أنه لا يمكن توفير استثمارات وطنية للغاز والطاقة الشمسية. لا يوجد مخطط رئيسي للبنية التحتية للغاز قيد التنفيذ لأنه لا يوجد تمويل متاح للقيام بذلك، على الرغم من أن هذه لكانت مهمة عاجلة الآن لو كان الغاز يلعب دوره المهم المقترح. في الواقع، لا يتم تطوير مصادر الغاز حالياً. يُنظر إلى الأنظمة الهجينة الديزل الكهروضوئية على أنها حل جيد ومرغوب فيه للتطبيقات المتوسطة والصغيرة. تخزين الطاقة بجميع الأحجام (ما يعادل كيلووات إلى ميغاوات) مهم في المستقبل. إن استخدام مصادر الطاقة المتجددة لتوليد الطاقة، سواء كان ذلك في أنظمة مركزية أو موزعة، سوف "يخدم اتجاه تقليل الضغط على الشبكة الوطنية عن طريق تقليل طلب المستهلك".

هذه التصريحات المحافظة ولكن الواضحة تصور بدقة سياسات الطاقة الفعلية والقادمة في العراق: التفكير والمنطق الموجه نحو الهيدروكربونات يسيطر بشكل طبيعي على سياسات الطاقة وكذلك السياسات الوطنية بشكل عام، بالنظر

إلى أن قطاع النفط يمول معظم أنشطة البلاد اليوم. ومع ذلك، يبدو أن قطاع النفط العراقي يسمع نداءات دولية، ويتفهم أنه "يجب صياغة إستراتيجية وسياسة للطاقة لمدة ١٠ سنوات والتي يجب أن تحتوي على الغاز والطاقة الشمسية لقطاع الكهرباء". بدون سياسة وخطة طويلة الأجل من الحكومة، تأتي المبادرات وتذهب. كما أنه مع تغير الحكومات، كثيرا ما تغير الأولويات والأشخاص المواقف مما يعيق الاستمرارية "، فضلا عن ظهور صناعات جديدة تشكل العناصر الفاعلة الرئيسية للتقدم المنهجي الرشيد والنمو العضوي في التنمية الوطنية.

سوء التصرف المنهجي يعيق التنفيذ الفعال لسياسات الطاقة

تشكل القضايا التي تبدو منتشرة في كل مكان مع سوء الممارسة في البلاد عائقاً رئيسياً وخطيراً أمام تطوير الصناعات "المنافسة" الجديدة التي تحتاج عادةً إلى بيئات منظمة للسعي والازدهار. أفضل وصف لمشكلة سوء الممارسة هو البيانات التالية المجهولة المصدر التي تم جمعها: السبب الرئيسي لمنع المستثمرين الأجانب من العمل في العراق هو ظاهرة الفساد. والمطلوب من اللجان العليا تيسير عمليات التنظيم القانوني والامتثال مع الشركاء الدوليين. هناك عقبات إدارية، مع بعض الإجراءات الروتينية والتوكيلات للحصول على الموافقات أو طلب المراجعات، والتي تبطئ أو حتى تمنع الاستثمارات اللازمة وبالتالي تخدم في النهاية أهداف «مافيا الديزل». يستفيد الكثير من المسؤولين من وضع الطاقة الحالي. على سبيل المثال، محطة كهرباء بسماية، الواقعة جنوب بغداد، لديها قدرة كافية لتزويد محافظتي بغداد وواسط بأكملهما. لكنها لم يتم تشغيلها أبداً بكامل طاقتها، لأن هذا من شأنه أن يمس (أ) المصالح المكتسبة في الديزل و (ب) مصالح البلدان المجاورة المصدرة للطاقة إلى العراق. يبدو أن المسؤولين أجبروا محطة بسماية على إيقاف التشغيل وذلك لتقوم مولدات الحي بتشغيل بنيتها التحتية وتحسين إيراداتها. كما أن اتفاقيات نقل الطاقة مع الدول المجاورة التي تعرضت للهجوم مؤخراً من قبل الإدارة الأمريكية السابقة تمثل أيضاً حاجزاً أمام استخدام الطاقة الشمسية في العراق.

إن الممارسات الخاطئة المنهجية في العراق متجذرة في التاريخ الحديث المضطرب للبلاد وإلى حد ما أيضاً في التقاليد القبلية التي تحولت إلى هياكل حكم وصنع القرار قبلية محلية "حديثة". يمكن تفسير هذه الظاهرة على أنها مجتمعية ووجودية للحماية الذاتية وردود فعل الكفاف للنخب والشعوب التي مزقتها عقود من الحرب والفوضى الإدارية. إذا أخذنا مرة أخرى مثال "الشبكات الصغيرة" للأحياء السكنية القائمة على مولدات الديزل المملوكة للقطاع الخاص: في حين أن هناك حاجة ماسة إلى تعليمات التعريفة لجميع مولدات الأحياء المجاورة وطالبت بها جميع الأطراف الوطنية والمستشارين الأجانب، إلا أن وضعها وتنفيذها وفرضها ظل مستحيلاً. وبدلاً من ذلك، يُصرح لمولدات الأحياء بالعمل من قبل الحكومات المحلية التي تهيمن عليها الهياكل القبلية وشيوخها.

في جنوب العراق على سبيل المثال، تتطلب المشاريع المحلية المبتكرة حماية مجلس الوزراء وكذلك الاتفاقات القبلية التي يمكن التوصل إليها عن طريق ورش العمل المحلية لتوعية القادة المحليين أو الشيوخ بالسيناريوهات والحلول العادلة التي يستفيد منها جميع الأطراف المعنية. من أجل فهم أفضل للعمليات المعقدة والمبهمة في كثير من الأحيان متعددة الجهات الفاعلة على المستوى المحلي، يلزم إجراء بحوث سياسية صغيرة حول سياسات القوة المحلية وأصحاب المصلحة المحليين (معهد العراق للطاقة). إذا لم يتم فهم العمليات المحلية، فقد ينتج عن ذلك مقاومة شديدة من السكان، كما هو الحال في حالة النشر المزمع للعدادات الذكية في البصرة والتي نظمتها جهات فاعلة محلية تعمل بالديزل ورفضتها الغالبية العظمى من الأسر. من أجل فهم أفضل للعمليات المعقدة والمتعددة الأطراف الغامضة على المستوى المحلي، فإن البحث السياسي الجزئي حول أصحاب المصلحة المحليين وسياسات القوة سيكون مفيداً كما ذكر معهد العراق للطاقة.

يتم تجاهل قاعدة كبيرة من المهندسين المشاركين في العراق بشدة

في حين أن جماهير مستخدمي الكهرباء المحبطين يحتشدون كل مرة في الشوارع والساحات في احتجاجات ضخمة، فإن العديد من المهندسين في البلاد الذين ينتمون إلى الطبقات السكانية الأكثر تعليماً، يعبرون عن مواقفهم بشأن القضية الدائمة لنقص الكهرباء من خلال جمعية المهندسين. بعد ثلاث مؤتمرات نُظمت في السنوات الأخيرة، ركز اثنان منها على الطاقات المتجددة وأنتجت العديد من الأفكار والمقترحات الجديدة، كانت النتيجة المخيبة للآمال أنه لم يتم تنفيذ أي

مقترحات منها. تتبنى جمعية المهندسين ضرورة صياغة وسن مجموعة كاملة من القوانين الجديدة المتعلقة بالجوانب المختلفة لاستهلاك الطاقة: على سبيل المثال، أن تتطلب إجازة البناء لمن يبنون المنازل إلى إتباع التعليمات الهندسية الصادرة عن المؤسسات الهندسية بشأن مواصفات المواد وصفاتها، وتقنيات العزل المناسبة واستخدام مصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية الكهروضوئية وسخانات المياه بالطاقة الشمسية. في مواجهة العديد من المتشككين بين صانعي القرار الراسخين في مجال الطاقة، تقترح جمعية المهندسين إنشاء العديد من المشاريع الإيضاحية التجريبية الخاضعة للمراقبة الجيدة في مجال إمداد القرية بالكهرباء الشمسية والاستفادة من الاستنتاجات المناسبة لاستراتيجية وطنية للطاقة الشمسية.

إن معالجة القائمة الطويلة من الضرورات الفورية للتخفيف من أزمة نظم الطاقة الحادة في البلاد أمر حيوي، ولكن لا ينبغي أن ينتقص من أهمية متابعة أهداف سياسة الطاقة طويلة الأجل في وقت واحد، مثل التشجيع الجاد والمنهجي للتنويع في مصادر الطاقة المتجددة، بشكل أساسي باستخدام العديد من تكنولوجيات الطاقة الشمسية المتاحة تجارياً اليوم. بالتوازي مع النظر في خيارات جانب العرض، يجب إعطاء الأولوية الواجبة لبرامج تشجيع الحفاظ على الطاقة وكفاءتها، لأنها يمكن أن تقدم فوائد فورية وتتوافق مع الأهداف طويلة المدى. على سبيل المثال، يجب تشجيع المستهلكين على تحويل الطلب غير الضروري بعيداً عن ساعات الذروة كلما أمكن ذلك، مما يمكّن المزيد من الأسر من التبريد خلال الفترات الأكثر حرارة في اليوم. قد يتطلب هذا حملات من أجل زيادة وعي المستهلك بـ (أ) معدات ذات الكفاءة في استهلاك الطاقة و (ب) إمكانية خفض فواتير الكهرباء.

من الواضح أن تنفيذ التعديلات اللازمة للممارسات الحالية التي تنطوي على مشاكل كبيرة في قطاع الطاقة، والتي تعتبر ضرورية للتنمية المنهجية للبلد، يتطلب دعماً قوياً من الدولة الموجودة في كل مكان وإداراتها التي تغطي كافة أرجاء البلد. تحتاج العديد من المؤسسات الكبرى العاملة في المسائل المتعلقة بالطاقة في الدولة ونظيراتها الإقليمية المهمة إلى الاتفاق على استراتيجية وطنية منسقة للطاقة والكهرباء تستمر على مراحل حتى عام ٢٠٥٠. يجب أن تتناول هذه الاستراتيجية الوطنية كيفية رفع مستوى قطاع الطاقة في البلاد إلى مستوى المعايير الدولية والممارسات الجيدة، وبالتالي إخراج السكان من نقص الطاقة، حتى أن البعض قد يقول بؤس الطاقة، وفي النهاية وضع جمهورية العراق على المسار الصحيح مع الاتفاقيات العالمية بشأن الحد من آثار تغيير المناخ.

١,٤,٣ الاستراتيجيات المتعلقة بخلق فرص العمل في قطاع الطاقة

ترجع الصعوبات الحالية في الوضع الاقتصادي للعراق بشكل رئيسي إلى ما يقرب من ٣٠ عاماً من الأزمة المستمرة بسبب الحروب المتتالية والتقلبات في قطاع النفط، ناهيك عن التحديات الأخيرة. أدى تفشي البطالة إلى قيام السلطات والإدارات العامة بتوظيف أكثر من ٤ ملايين شخص، أي ما يعادل ٤٠٪ من السكان العاملين. تضمن هذه المداخيل سبل عيش ملايين الأسر المعيشية والعوائل، وبالتالي تمثل أهم مصدر للدخل الوحيد لسكان العراق. لن يتغير نظام الدعم الحيوي هذا قريباً، ولكن أحد جوانبه الأكثر ظلاً هو أن نسبة كبيرة من الموظفين غير مؤهلين لأداء الأدوار المسندة إليهم. إن الظاهرة المتكررة لسوء تخصيص الموظفين - والتي تؤدي إلى التغيب وسوء استخدام الوظائف وغيرها من الأعطال المزمنة - هي مصدر إزعاج واضح ناتج عن المحسوبية والمنسوبية، وهو أمر تم الاستشهاد به بشكل متكرر أثناء المقابلات. يمكن في الواقع معالجة هذه الصعوبة وتحسينها بطريقة بناءة من خلال إعادة تخصيص المناصب الرئيسية المختارة استراتيجياً على مستويات التسلسل الهرمي المختلفة مع الأشخاص المتقدمين الأصغر سناً المؤهلين والمتحمسين، رجالاً ونساءً، والذين سوف يجتذبون الأشخاص ذوي التفكير المماثل (عادةً ما يكون الأفضل ضمن مجموعاتهم). إن نهج مبني على الجدارة والعقلانية مثل هذا من شأنه أن يسهم في إطلاق العنان لنوع الابتكار الحيوي البشري والمجتمعي المطلوب لسياسات بناء الأمة والاقتصاد الفعالة.

في حين يوفر قطاع النفط العراقي أكثر من ٦٥٪ من الناتج المحلي الإجمالي، فإن مساهمته في التوظيف الوطني ضئيلة وتقدر بحوالي ١-٢٪، أي ما يعادل حوالي ١٥٠٠٠٠ مائة وخمسين ألف وظيفة، بينما تأتي بقية الوظائف من القطاعات غير النفطية.

تنشط العديد من الجهات الفاعلة الدولية في مجال الطاقة في العراق، بمن فيهم أكسون موبيل (ExxonMobil) والبترول البريطانية (British Petroleum) ولوكويل (Lukoil) وشركة النفط الوطنية الصينية (National Petroleum Corporation) بالإضافة إلى مئات المقاولين من الباطن الدوليين والمحليين. بموجب هذه العقود عادةً على شركات النفط الدولية أن توظف ٨٠-٨٥٪ من عمالها محلياً. في قطاع الطاقة الذي تسيطر عليه الحكومة، هناك خطط لتوظيف المهندسين المتخرجين فقط، مما يقلل من وصول الباحثين عن عمل من ذوي الشهادات التعليمية المنخفضة، ولكنه يعود بالفائدة على الأعداد الكبيرة من المهندسين الشباب العاطلين في البلاد. تقوم معظم مشاريع شركات النفط الدولية والحكومة ببناء نظام الطاقة الخاص بها بالقرب من حقول النفط باستخدام توربينات الغاز، مما يؤدي إلى خلق فرص عمل محدودة في هذا المجال أيضاً.

بشكل عام، ذكرت المؤسسات التي تمت مقابلتها بوضوح أنه لا توجد أهداف أو استراتيجيات رسمية متاحة حتى الآن لتطوير كبير للتوظيف في مجال الطاقة المتجددة والطاقة الشمسية وأنه لا توجد أنشطة جارية في هذا الاتجاه. ومع ذلك، إذا قررت السلطات والإدارات العامة تعزيز الطاقة الشمسية بشكل مشترك في جميع أنحاء البلاد وبالتزام حقيقي، فسيكون بإمكانهم في الواقع الوصول إلى قوة احتياطية كبيرة من الموظفين والمتعاونين لم يتم وظيفهم دون منازع. يمكن استخدام هذه الإمكانات البشرية لتعزيز وتقديم سوق شامل للطاقة الشمسية على مستوى الدولة، والذي من شأنه تعزيز التطبيقات التي تم تحديدها على أنها ذات قدرة تنافسية أو قريبة بشكل خاص من القدرة التنافسية في القطاعات المستهدفة. علاوة على ذلك، ظل القطاع الديناميكي لمولدات الأحياء يوظف على مر أعداداً متزايدة من المهندسين والفنيين والعمال لتشغيل المجمع الكبير للمولدات والآلات في العراق. بمجرد أن تبدأ الطاقة الشمسية الكهروضوئية في اكتساب حصص السوق من مختلف القطاعات في السوق التي تهيمن فيها مولدات الديزل اليوم في العراق، يمكن أن تستوعب أسواق الطاقة الشمسية هؤلاء الموظفين بسهولة، شريطة أن يتم تدريبهم تدريبا كافيا من خلال برنامج بناء القدرات العام وجيد الإعداد على الصعيد الوطني، يتم تمويله بشكل مثالي من قبل جهات فاعلة إنمائية من المجتمع الدولي.

أخيراً، لاحظت العديد من المؤسسات التي تمت مقابلتها أن خلق فرص العمل في قطاع الطاقة المتجددة والطاقة الشمسية يحتاج بوضوح إلى توسيع هذا القطاع نفسه، بحيث يكون قادراً على استيعاب المهنيين الأكفاء. مع وجود أكثر من ٤ ملايين موظف في القطاع العام، فقد تم الوصول منذ فترة طويلة إلى حدود ما هو ممكن وميسور التكلفة. يجب أن يؤخذ بنظر الاعتبار أن الدولة والحكومات المتغيرة تواجه ضغوطاً اقتصادية متعددة وكبيرة وتجد الصعوبة أيضاً في بعض الأحيان لدفع أجور الملايين من موظفيها الرسميين وغير الرسميين. إن الاقتراح المذكور أعلاه لإعادة تخصيص موظفين أكفاء ومتحمسين لشغل المناصب الرئيسية على مختلف مستويات التسلسل الهرمي في القطاع العام سيكون خطوة إيجابية أولى ولكنه لا يوفر علاجا شافيا لمشكلة البطالة المجتمعية الساحقة في البلاد.

الفصل الثاني: الوضع الحالي لقطاع الطاقة الشمسية الكهروضوئية في العراق

يقدم هذا الفصل لمحة عامة مفصلة عن تاريخ الطاقة الشمسية في العراق ووضعها الراهن. الهدف هو الاطلاع على الإنجازات وخيبات الأمل في هذا المجال من أجل فهم الأساس الحالي كنقطة انطلاق لديناميكية جديدة للنمو تبدأ من مستويات متواضعة يمكن ملاحظتها منذ ٢٠١٧/٢٠١٨.

يقع العراق على الحزام الشمسي للأرض، وبالتالي فإن قدرته على استخدام الطاقة الشمسية ضخمة من حيث المبدأ: الموارد الشمسية وفيرة والسماء صافية ودرجات الغطاء السحابي منخفضة نسبياً مما تجعل الطاقة الشمسية مصدراً للطاقة يمكن التنبؤ بها مع تقلبات منخفضة نسبياً مقارنة إلى مناطق جغرافية أخرى. تتوفر مساحات كبيرة من الأراضي القاحلة وقليلة الاستخدام لاستيعاب حقول الطاقة الشمسية. تتطابق ساعات أشعة الشمس بشكل جيد مع ارتفاع الطلب على الطاقة في النهار حيث تلعب أحمال تكييف الهواء دوراً متزايداً باستمرار حيث أغرقت أجهزة تكييف الهواء المنفصلة البسيطة الأسواق منذ سنوات الحرب. علاوة على ذلك، نظراً للنسبة الكبيرة من الفقدان في أنظمة نقل وتوزيع الطاقة المركزية، تبدو حلول الطاقة الشمسية الموزعة بمرونة مناسبة بشكل مثالي للتخفيف من نقاط الضعف الشديدة والمستمرة في إمدادات الطاقة العامة.

ومع ذلك، فقد تخلف تطوير الطاقة الشمسية في العراق عن معظم دول الحزام الشمسي الأخرى في جميع أنحاء العالم، ويرجع ذلك أساساً إلى تاريخه الحديث الذي مزقته الحرب والهيمنة المطلقة والمتفشية لقطاع النفط على اقتصاد الدولة المركزي وغير المستقر سياسياً. يبدو أن نظام الحوكمة الحالي لا يهتم كثيراً بأشكال الطاقة البديلة التي يمكن أن تقوض المصالح التجارية الراسخة المرتبطة بالنفط الذي يوفر القسط الأكبر من الدخل القومي. تولد هذه الظاهرة المجتمعية اتخاذ قرارات أحادية اللون وتبعيات على جميع المستويات، فضلاً عن الزراعة الأحادية الصناعية. كما أنه يسبب جمود عميق الجذور عندما يتعلق الأمر بإدخال ممارسات حوكمة محسنة وشفافة وتعزيز التبادل الدولي للممارسات والتقنيات الحديثة اللازمة لتعزيز التقدم الوطني.

أصبح النقص المستمر في الكهرباء وفقر الطاقة الناتج عن ذلك مستشرياً للغاية في السنوات الأخيرة، لدرجة أن السلطات المركزية والإقليمية مضطرة الآن إلى تحديث سياسات الطاقة والكهرباء بشكل فعال، لا سيما في ظل الضغوط المتزايدة ليس فقط من السكان ولكن أيضاً من المجتمع الدولي، الذي يسعى بشكل متزايد إلى إزالة الكربون من أنظمة الطاقة العالمية. إلى جانب تحسين البنية التحتية القائمة على الكربون بالكامل لتوليد ونقل الكهرباء في البلاد، يجب على السلطات لذلك أن تسعى جاهدة لتنويع مزيج الطاقة الوطني. لا ينبغي لأسباب استراتيجية أن يتم ذلك بشكل كبير عن طريق تطوير الغاز الطبيعي كناقل للطاقة، ولكن بدلاً من ذلك عن طريق إضافة قدرات توليد متجددة بشكل منهجي، وخاصة الطاقة الشمسية. هذا من شأنه أن يسمح للعراق بمواكبة أهداف ومعايير إزالة الكربون العالمية المتزايدة باستمرار حتى عام ٢٠٥٠، عندما تفضل الأسواق بقوة الطاقات الخالية من الكربون، وستتقلص أسواق الطاقة الأحفورية بشكل كبير.

من المتوقع أن يصل تطوير توليد الطاقة المتجددة إلى ما يصل إلى ٢١ غيغاوات من الطاقة الشمسية و ٥ غيغاوات من الرياح بحلول عام ٢٠٣٠.[30] في ظل هذه التوقعات وبالنظر إلى السيناريو التدريجي للوكالة الدولية للطاقة، يمكن أن تصل حصة مصادر الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة إلى ٣٠٪ بحلول عام ٢٠٣٠. لكن العديد من الخبراء يعترضون على مثل هذه التوقعات الطموحة (انظر الفرع ١,١,٤,٢). علاوة على ذلك، شهد نهج الدولة تجاه أهداف الطاقة الشمسية الطموحة نتائج خافتة في السنوات الأخيرة حيث لم تحقق العديد من المبادرات أي شيء، بضمنها تعليمات تعريفة التغذية سيئة التصميم من عام ٢٠١٧ والتي تم إلغاؤها في عام ٢٠١٩.

الواقع في العراق اليوم هو أن الكهرباء العام المدعوم القائم على الوقود الأحفوري رخيص جداً لدرجة أن الطاقة الشمسية محرومة على نطاق واسع من القدرة التنافسية على أرض الواقع، مما يجعل تنفيذ مشاريع الطاقة الشمسية أمراً صعباً

[30] تقرير توقعات الطاقة الشمسية لجمعية الشرق الأوسط لصناعة الطاقة الشمسية ٢٠٢٠، جمعية الشرق الأوسط لصناعة الطاقة الشمسية

للغاية. تنظر السلطات منذ عام ٢٠١٨ في بناء مجمعات مركزية كبيرة للطاقة الشمسية الكهروضوئية، لكن التنفيذ الفعلي لمثل هذه الخطط ظل غير حاسم حتى الآن. بالإضافة إلى ذلك، فإن الحالة الفنية غير الكافية لشبكات الكهرباء الحالية هي عامل مقيد أساسي لتشييد مجمعات الكهروضوئية الكبيرة. قبل إضافة قدرات توليد جديدة إلى النظام، يجب بالتالي إعادة تصليح خطوط الكهرباء وتحسينها، لا سيما في الأجزاء الشمالية من العراق، وبشكل أعم، يجب توسيع قدرات النقل بشكل فعال في جميع أنحاء البلاد. نظراً للقيود الواضحة التي تفرضها شبكات الكهرباء الضعيفة، من المتوقع أن تنمو الطاقة الشمسية الكهروضوئية الموزعة خاصة بين مستخدمي الطاقة الزراعية والسكنية والصناعية الذين يحتاجون إلى مصدر طاقة موثوق به بتكاليف معقولة ومتوقعة.

٢,١ تاريخ موجز لإدخال سوق الطاقة الشمسية الكهروضوئية في العراق

بدأت الأنشطة الأولية المتعلقة بتطوير الطاقة الشمسية في العراق في أوائل الثمانينيات، كما هو الحال مع العديد من البلدان الأخرى. تم تنفيذ العديد من مشاريع البحث والتطوير بالإضافة إلى المشاريع الإيضاحية، شملت ضخ المياه الكهروضوئية وأنظمة الكهروضوئية الصغيرة الأخرى، وتجارب متكاملة لتكييف الهواء بالطاقة الشمسية والتصنيع التجريبي لأنظمة سخانات المياه بالطاقة الشمسية وغيرها. توجت مرحلة التبني المبكر هذه بإنشاء أول خط لتصنيع الوحدات الكهروضوئية في العراق بطاقة إنتاجية سنوية تبلغ ٣٠٠ كيلووات. أقيمت في بغداد عام ١٩٨٧ من قبل شركة المنصور وهي تابعة لوزارة الصناعة بالتعاون مع شركة سيمنز. في ذلك الوقت، تم البدء في أول مشروع تجريبي للإسكان الشمسي في منطقة أبو نواس ببغداد على ضفة نهر دجلة حيث تم بناء مجمع سكني من المنازل التي تعتمد على الطاقة الشمسية الكهروضوئية مع الوحدات الكهروضوئية المصنعة من قبل شركة المنصور.

لسوء الحظ، توقفت أنشطة تطوير سوق الطاقة الشمسية المبكرة هذه إلى حد كبير خلال حروب الخليج في التسعينيات وأوائل القرن الحادي والعشرين، مما تسبب في التخلي عن أنشطة ومشاريع الطاقة الشمسية على نطاق واسع. حدثت عودة واضحة لمشاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية في الأعوام ٢٠٠٨/٢٠٠٧ عندما تم تركيب أكثر من ٦٥٠٠ مصباح شمسي في شوارع بغداد والبصرة ومدن أخرى. فشل هذا البرنامج بعد أقل من عام واحد من التشغيل بشكل رئيسي بسبب النوعية المتدنية لمكونات الإضاءة الكهروضوئية المختارة والمثبتة: غالباً ما فشلت البطاريات بسبب درجات حرارة التشغيل القصوى في ظل درجات الحرارة المحيطة الساخنة في العراق وتجمع الوحدات الكهروضوئية الغبار بسرعة كبيرة، مما أدى إلى انخفاض كفاءة النظام والأداء. بما أن البرنامج افتقد التنسيق والصيانة والمتابعة والتوثيق لتقييم وإثبات فوائد الإضاءة الشمسية، فلا يمكن إعادته في جميع أنحاء العراق كما كان مقرراً في البداية.

بدأ مشروع البارز التالي للطاقة الكهروضوئية بدعم من برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في عام ٢٠١٢: في ذلك الوقت، قام مطور مجمع المباني الشافعي بتسويق استخدام الطاقة الشمسية كواحدة من نقاط البيع الفريدة لمشروع بناء المساكن في مجمع بيتي، على مساحة ٥٠ هكتاراً، مشروع تطوير "مدينة جديدة" ١٣٠٠ منزل في محافظة النجف بغرب العراق والذي كان من المقرر في البداية استيعاب ما مجموعه ٥ ميغاوات من الطاقة الكهروضوئية المركبة. بدأ المطور الشافعي بتنظيم اختبار محدود في الموقع لمختلف التكوينات التقنية والمعدات من أجل اختيار أنسب المكونات والموردين ومحاكاة مخرجات الطاقة الشمسية القابلة للتحقيق في ظل ظروف العالم الحقيقي.[31]

بحلول عام ٢٠١٥ عندما انخفض سعر النفط إلى مستوى انخفاض جديد وبدأ تمرد داعش في الشمال، قد تم بناء نصف المجمع السكني فقط، لكن لم يكن من الممكن بيع المنازل في تلك البيئة التي مزقتها الأزمة. أدى هذا أولاً إلى تأخير ثم إيقاف هذا البناء التجريبي للمنزل الشمسي، مما أدى حتى الآن إلى تجهيز ٦ منازل خاصة فقط حتى الآن بأنظمة الأسطح الكهروضوئية القياسية التي تتم مراقبتها في إطار دراسة بحثية. أظهر فشل هذا المشروع التجريبي الهام والرائد، والذي حظي بالدعم الكامل من السلطات ومنظمات التنمية الدولية، التحدي الهائل الذي يواجه إدخال الطاقة الشمسية الكهروضوئية في العراق. كما كشفت عن العديد من العوائق البيروقراطية والعملية مثل إجراءات إصدار الموافقات المعقدة حيث تحتاج أنظمة الطاقة الكهروضوئية إلى الحصول على موافقة أولاً من وزارة الطاقة ثم من مجلس الوزراء.

[31] برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ٢٠١٣.

تم تحديد متطلبات الجودة وفقاً للمعايير الدولية من أجل تجنب المعدات الكهروضوئية دون المستوى المطلوب، لكن معظم الموردين المحليين الذين اقترحوا تشكيلات لأنظمة الكهروضوئية ١-٥ كيلووات لم يتمكنوا من استحصال المصادقة على حلول الأنظمة التقنية الخاصة بهم. كان هذا في الغالب بسبب مشتريات المكونات دون المستوى القياسي من المصنعين الآسيويين وغالباً أيضاً نقص الكفاءة والجدية التي أظهرها الموردون المحليون المشاركون. علاوة على ذلك، يبدو أن عملية الموافقة متعددة الجهات قد زادت أيضاً من خطر تأثيرات سوء الممارسة. أخيراً، أدت المتطلبات الفنية العالية، وإجراءات إصدار موافقات الجودة أكثر من الطموحة، فضلاً عن الجمود الإداري داخل وزارة الطاقة، إلى ازدحام عملية الموافقة. كان اختبار المعدات المفترض إجراؤه من خلال المؤسسات الوزارية مستحيلاً لأن مختبرات الاختبار الوطنية لم تكن قادرة على أداء بروتوكولات مناسبة لاختبار الجودة بسبب الافتقار إلى المعدات التشغيلية والممارسات الإجرائية. في النهاية، كانت النتيجة أن قائمة البائعين المعتمدين وأنظمة الطاقة الكهروضوئية لم تتحقق أبداً. في الوقت الحاضر، يتم إهمال المجمعات السكنية الأولية التي تعمل بالطاقة الشمسية من قبل السلطات وتغذيها شبكات الطاقة والمولدات المحلية تماماً مثل أي مباني سكنية أخرى. ومع ذلك، أعلن برنامج الأمم المتحدة الإنمائي مؤخراً عن مبادرة لإحياء المشروع الآن حيث تعود البلاد ببطء إلى الحياة الطبيعية.

بالإضافة إلى ذلك، ظهرت خلال أوائل عام ٢٠١٠ عدة مبادرات تركز على استخدام الطاقة الشمسية الكهروضوئية لضخ و / أو تنقية المياه: قامت وزارة الموارد المائية بتركيب وحدات ضخ صغيرة تعمل بالطاقة الشمسية في المناطق النائية من العراق والتي قدمت ٦-١٥ لترات من الماء في الثانية. وفقاً لوزارة الموارد المائية، كان أحد القيود الكبيرة التي كشف عنها البرنامج هو صعوبة توسيع نطاق ضخ المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية لتناسب المضخات واسعة النطاق المستخدمة في الزراعة الواسعة في الأراضي المروية ذات المساحات الكبيرة.[32] نفذت وزارة البناء والإسكان والبلديات والأشغال العامة برنامجاً يضم حوالي ٧٠٠ محطة لتنقية المياه تعمل بالطاقة الكهروضوئية بقدرة تتراوح بين ١-٥ متر مكعب / ساعة تم تركيبها في جميع أنحاء البلاد. كما تبين أن هذه المبادرة لم تكن مستدامة، والتحدي الرئيسي الذي واجهته يتمثل في الافتقار إلى الخبرة اللازمة لتركيب وتشغيل وصيانة تلك الأنظمة. وقد تفاقمت هذه العوائق بسبب بعد المواقع وعودة نشاط الحرب إلى الظهور مما أدى الإهمال والتخلي في نهاية المطاف إلى فشل النظام في معظم الحالات.

في السنوات الأخيرة، شاركت السلطات الوطنية والإقليمية في إقامة العشرات من الأنظمة الكهروضوئية التجريبية الصغيرة والمتوسطة الحجم في المباني العامة، مثل الوزارات والدوائر الحكومية والجامعات، وكان آخرها حتى الآن هو نظام الطاقة الكهروضوئية بقدرة ٣٠ كيلووات على سطح المبنى المحلي لوزارة الطاقة في البصرة، الذي بنته شركة الطاقة الشمسية المحلية بيت الطاقة في البصرة. تسمح هذه الأنظمة الصغيرة والمتوسطة الحجم لموظفي هذه المؤسسات في العديد من المدن بجمع خبرة مباشرة في تركيب وتشغيل وصيانة الكهروضوئية وبالطبع مع الاستخدام اليومي للطاقة الشمسية. لا تساعد هذه المشاريع الإيضاحية في تأهيل وتدريب المهنيين العراقيين فحسب، بل تعمل أيضاً كمنارات تشير إلى التزام السلطات بإدخال أنظمة الطاقة الشمسية عالية الجودة في السوق مصممة لتقديم الخدمات لمدة ٢٠ عاماً على الأقل إذا تم تشغيلها بشكل مناسب.

من الواضح أن التاريخ المضطرب للبلاد منذ أوائل التسعينيات والظروف الوخيمة المتكررة قد أوقف أو أقعد تطوير الطاقة الشمسية أكثر من مرة، على الرغم من تنفيذ العديد من المبادرات والبدايات الجديدة من قبل العديد من أصحاب المصلحة الوطنيين والدوليين المشاركين. تم إجراء تجارب أولية مع التطبيقات الكهروضوئية ذات الأهمية الخاصة للبلد، سواء كان ذلك في القطاعات السكنية والزراعية والتعليم العالي. وحتى الآن، ظلت معظم المبادرات والأنشطة المتعلقة بالطاقة الشمسية عبارة عن رحلات قصيرة تفتقر إلى النتائج المستدامة التي يمكن البناء عليها. تسعى هذه الدراسة إلى تحديد وبيان كيف يمكن تنشيط أسواق الطاقة الشمسية الكهروضوئية أخيراً حتى تصبح محركا لخلق فرص العمل، وتحقيق إمكانات التوظيف الهائلة الكامنة في أسواق الطاقة الشمسية الكهروضوئية

[32] برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ٢٠١٣.

٢,٢ الوضع الراهن لتطوير سوق الطاقة الشمسية الكهروضوئية

عودة السياسة الشمسية إلى الظهور مؤخراً بعد الانتخابات البرلمانية في عام ٢٠١٨

أدى انهيار لأسعار النفط مؤخرا في ٢٠١٥/٢٠١٦ ومرة أخرى في ٢٠٢٠ إلى توضيح الوضع الاقتصادي الحقيقي في العراق، حيث يدور كل شيء حول عائدات النفط العامة، مما يؤثر على كل قطاع من قطاعات المجتمع. الوضع الدائر يجعل سبل عيش السكان والمنشآت الصغيرة والمتوسطة تعتمد إلى حد كبير على هذا المصدر الوحيد تقريباً للدخل العام. بالإضافة إلى ذلك، ارتفعت ذروة الطلب على الطاقة الكهربائية من حوالي ٧ غيغاوات في عام ٢٠٠٤ إلى ٢٤ غيغاوات على الأقل في عام ٢٠١٨، مما تسبب في نقص مستمر في إمدادات الطاقة العامة لمدة ١٢ ساعة / يوم كمعدل لأكثر من ١٥ عاماً.

أدت عوامل الضغط المتراكمة هذه وتشكيل حكومة جديدة في تشرين الأول ٢٠١٨ بعد الانتخابات البرلمانية في أيار ٢٠١٨ إلى إحياء سياسات الطاقة المتجددة من بداية عام ٢٠١٩ فصاعداً، عندما بدأ العراق في اتخاذ خطوات ملموسة نحو وضع سياسات تطوير سوق الطاقة الشمسية بعيدة النظر. يدعم المانحون الدوليون، مثل برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، والوكالة الألمانية للتعاون الدولي وغيرهما، إعادة إطلاق صنع سياسات الطاقة الشمسية تجربة عينات حيوية منها. وقد أدى ذلك إلى مجموعة من المبادرات والأنشطة الجديدة في مجال السياسات التي يرد وصفها في الفصول التالية. كانت أبرز مبادرة سياسية لوضع جدول الأعمال هي صياغة إستراتيجية أولية للطاقة الشمسية في عام ٢٠١٩ تهدف إلى نشر ٥ غيغاوات من محطات الطاقة الشمسية على مستوى المرافق بالإضافة إلى ٥ ميغاوات من الطاقة الكهروضوئية السكنية في السنوات القادمة، مع هدف على المدى المتوسط لتغطية ١٠٪ من الطلب على الطاقة في البلاد بالطاقات المتجددة بحلول عام ٢٠٢٨.[٣٣] تم تحديث جدول الأعمال هذا للتو في شباط ٢٠٢١ إلى توقع ١٠ غيغاوات من قدرات الطاقة الشمسية المركبة التي تغطي ما يصل إلى ٢٠٪ من توليد الطاقة العامة بحلول عام ٢٠٣٠، وبالتالي إضافة ما بين ٥٠٠ إلى ١٠٠٠ ميغاوات سنوياً. لتحقيق هذا الهدف الطموح ولكن القابل للتنفيذ، يجب تحديد مجموعة كاملة من أدوات السياسة ونشرها في السنوات القادمة. في الواقع، تم بالفعل الإعلان عن العديد من المبادرات والبرامج التجريبية الجديدة التي تعالج بعض الحواجز التي تم تحديدها وهناك العديد من المبادرات قيد الإعداد.

نضوج سوق الطاقة الكهروضوئية: هل حان الوقت أخيراً؟

على الرغم من أن الطاقة الكهروضوئية معروفة وتم تجربتها منذ الثمانينيات، إلا أن ديناميكيات السوق المنهجية ذاتية الدفع لم تكن معروضة في العراق حتى وقت قريب جداً. والسبب الرئيسي كان عدم وجود سياسات وحوافز مناسبة ومنهجية، على الرغم من أن الحكومة تعلن حالياً عن تغيير. بالإضافة إلى ذلك، ساهمت الحرب مع داعش في إبقاء سوق الطاقة الكهروضوئية في العراق في مهدها، حيث تطورت ببطء حتى عام ٢٠١٧ ولكنها تسارعت بعد ذلك منذ انتهاء الصراع في عام ٢٠١٨، لا سيما في المناطق الاقتصادية في أربيل وبغداد.

في مناطق إقليم كردستان، يبدو السوق جاهزاً للانطلاق مع العديد من الشركات التي تبيع والأفراد الذين يستخدمون أنظمة الطاقة الكهروضوئية، مما يشير إلى علامات واضحة على الطلب الموجود والمتزايد. الأشخاص الذين استخدموا مولدات الديزل لأكثر من ٤٠ عاماً يبحثون بشكل متزايد عن بدائل لأنهم سئموا من الضوضاء والتلوث البيئي الذي يعرض الصحة للخطر. ومع ذلك، فإن هذا التسارع في السوق يحدث دون وجود تعليمات مناسبة، والتي تفضل المعدات ذات الجودة الرديئة، وبالتالي تثبيط المستثمرين المحتملين وإلحاق الضرر بصورة أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية.

من منظور على مستوى البلاد، لا تزال أسواق الطاقة الكهروضوئية متواضعة جداً ومتخلفة كثيراً عن إمكاناتها الكامنة. ومع ذلك، من خلال سياسات الترويج المناسبة، يمكن إطلاق العنان لهذه الإمكانات بسهولة، كما يتضح في العديد من البلدان في جميع أنحاء العالم. في وسائل الإعلام العراقية، هناك المزيد من التقارير حول أمثلة الممارسات الجيدة للطاقة الشمسية الكهروضوئية، ولا سيما من الأشخاص الأكثر ثراءً. ومع ذلك، فإن الاستثمارات الأولية المرتفعة تمثل عائقاً كبيراً أمام اعتماد

[٣٣] تقرير توقعات MESIA للطاقة الشمسية، جمعية الشرق الأوسط لصناعة الطاقة الشمسية، ٢٠٢٠.

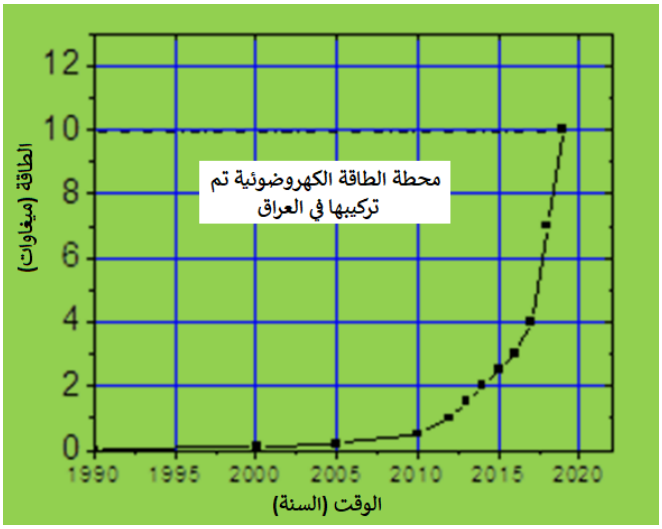
أوسع نطاقاً للطاقة الكهروضوئية لأن غالبية المواطنين يعانون من ضيق في الأموال ويضطرون إلى التفكير في أطر زمنية قصيرة الأجل. في هذا الصدد، فإن الكهرباء العام المدعوم للغاية والمتوفر بتكلفة منخفضة بشكل مثير تتراوح من ١-٣ سنت أمريكي / كيلووات ساعة لها تأثير محبط قوي عند مقارنة استثمارات الطاقة الكهروضوئية بالكهرباء العام من الناحية لاقتصادية على الأمد القصير. ينطبق تأثير مماثل عند مقارنتها بكهرباء مولدات الأحياء الأكثر تكلفة، حيث تتطلب معدات تخزين الطاقة الشمسية القادرة على تحويل استهلاك الطاقة الشمسية إلى ساعات المساء والليل، استثمارات ضخمة طويلة الأجل لا يستطيع الناس تحملها مالياً. علاوة على ذلك، فإن الأسعار الباهظة لمولدات الأحياء تعيق أيضاً السكان عن توفير المال للاستثمارات المخطط لها.

في بيئات السوق غير المنظمة أو المنظمة بشكل غير صحيح مثل هذه، وبالنظر إلى القوة الشرائية المنخفضة والتوجه الاستثماري للسكان المحليين والجهات الفاعلة، والتي تفاقمت بسبب غياب الحوافز المالية على نطاق واسع، فإن الاستثمارات الأولية المرتفعة للطاقة الكهروضوئية تُقارن بشكل غير مواتٍ لخيارات إمداد الطاقة الحالية. سوف يسود هذا الوضع في الغالب إلى أن تقرر السياسات الحكومية بدء عملية إصلاح استراتيجي طويل الأجل وموجه لقطاع الطاقة العام حيث تكون الأسعار أكثر انعكاساً لواقع التوليد والتوزيع والسوق؛ وحيث يمكن في نهاية المطاف تحرير إمكانات الطاقة الشمسية الكامنة من المأزق الذي يفرضه دعم الدولة للكهرباء العام ومولدات الكهرباء في الأحياء. فقط عندما يتم التعامل مع هذا المأزق الكبير بشكل منهجي، يمكن إدخال سياسات قانونية وتنظيمية ومالية تدريجية أكثر رجاحة.

٢,٢,١ قدرات الطاقة الكهروضوئية واتجاهات السوق الفعلية التي تؤثر على قطاع الطاقة الكهروضوئية

بلغت السعة الإجمالية لمحطات الطاقة الشمسية الكهروضوئية التي تم تركيبها في العراق تقريباً. ١٠ ميغاوات في عام ٢٠١٩ (الشكل ١٥). تتكون هذه السعة من أنظمة كهروضوئية صغيرة ومتوسطة الحجم منها ٢٥-٣٠٪ مشاريع حكومية مباشرة، معظمها على أسطح المباني العامة والعديد من المصانع الكبيرة المثبتة على الأرض بين ١٠٠-١٠٠٠ كيلووات (انظر القائمة أدناه). تم بناء ما تبقى من ٧٠٪ الأخرى أو ما يقرب من ٧ ميغاوات لقطاعات مختلفة، مثل صناعة النفط أو مخيمات اللاجئين، والتي غالباً ما تكون مملوكة للدولة أو مبنية بدعم من المؤسسات الحكومية والجهات المانحة الدولية. علاوة على ذلك، بدأت الأسر والمستثمرون من القطاع الخاص في تبني أنظمة الطاقة الكهروضوئية الأصغر، لا سيما في مناطق أربيل والموصل. ويرد في الملحق ٦,٤ قائمة بالشركات التي زودت هذه القدرات الكهروضوئية.

الشكل ١٥: القدرات المركبة للطاقة الشمسية الكهروضوئية في العراق، تراكمية، ١٩٩٠-٢٠١٩

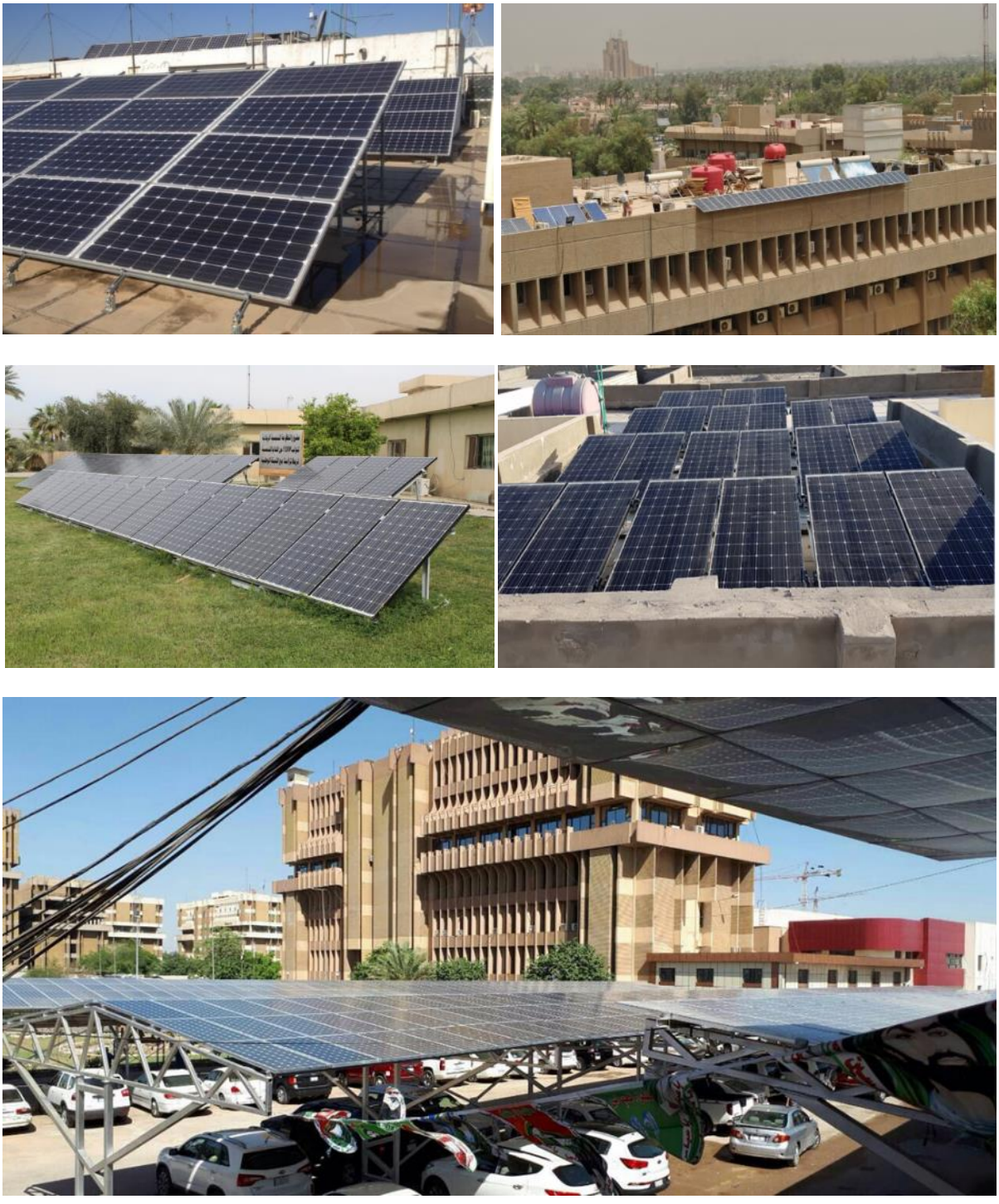


المصدر: د. فلاح العطار، وزارة العلوم والتكنولوجيا، العراق، ٢٠٢٠

الأنظمة الكهروضوئية التي بنتها الحكومة

١. تم تركيب حوالي ٦٠٠ كيلووات بإجمالي السعة (١٢٥، ٧٥، ٤٠، ٣٦، ٢٥، ٢٤، ٢٠ كيلووات وأخرى أقل من ٢٠ كيلووات)، تم بناؤها من قبل وزارة العلوم والتكنولوجيا.
٢. أنظمة ١ ميغاوات و ٢٥٠ كيلووات وأخرى بحوالي ١٠٠ كيلووات، تم بناؤها من قبل وزارة الكهرباء، ومؤخرا، نظام ٣٠ كيلووات في البصرة.
٣. ١ ميغاوات و ١٣٠ كيلووات وأنظمة أخرى صغيرة الحجم أقل من ٢٠ كيلووات، تم بناؤها من قبل وزارة الصناعة.
٤. ٣٠ كيلووات تم تركيبها في مجمع بيتي السكني في مدينة النجف في العراق من قبل برنامج الأمم المتحدة الإنمائي.

الشكل ١٦: مجموعة مختارة من الأنظمة الكهروضوئية المثبتة في مباني الدولة من ٣.٥ إلى ٢٥٠ كيلووات



المصدر: وزارة العلوم والتكنولوجيا، ٢٠٢٠

بما أن المباني والمنشآت الحكومية تستهلك ما يقدر بما يبلغ ٣٥٪ من إجمالي استهلاك الطاقة في البلاد، هناك أيضاً خطط لزيادة استخدام الطاقة الشمسية الكهروضوئية بشكل كبير في هذه المباني في بغداد. لكن يبدو أن الاضطرابات الأخيرة في البلاد لا تزال تعرقل التنفيذ الفعلي لمثل هذه الطموحات.

التركيبات الكهروضوئية الصغيرة في القطاعات السكنية والزراعية

وفقاً لتحليل الطاقة الذي أجرته شركة فروست آند سليفان (Frost & Sullivan)، فقد زاد استخدام الطاقة الكهروضوئية على الأسطح في العراق بين أصحاب المنازل والمتاجر بشكل كبير خلال العامين الماضيين، خاصة في المنطقة الشمالية، للتخفيف من حدة انقطاع التيار الكهربائي. "يوفر العراق إمكانات قوية لنشر حلول الطاقة الشمسية الكهروضوئية الموزعة خارج الشبكة على المستوى الجزئي. ستقدم هذه الحلول بديلاً صالحاً للنشر المكثف لمولدات الديزل التي يتم استخدامها حالياً في جميع أنحاء البلاد"، كما يشير أبهاي بهارجافا، مدير الممارسة الصناعية في الشرق الأوسط وأفريقيا في شركة فروست آند سوليفان.[34]

تسارعت وتيرة سوق التركيبات الكهروضوئية على الأسطح في العراق في السنوات الأخيرة واتفق جميع ممثلي الحكومة الذين تمت مقابلتهم في هذه الدراسة على ضرورة معالجة القطاع السكني الآن كأولوية قصوى. تم الإعلان عن مبادرة برنامج الأمم المتحدة الإنمائي المتجددة ٥ ميغاوات للقطاع السكني في أوائل عام ٢٠٢٠، لتزويد ٣٠٠٠ منزل منخفض الدخل بالطاقة، وتهدف إلى تعزيز لفت النظر إلى الطاقة الشمسية للمنازل الخاصة في المستقبل. في السياق السكني العراقي، فإن السؤال المهم هو ما إذا كانت الطاقة الشمسية الكهروضوئية يمكن أن تصبح أكثر تنافسية على نطاق واسع وأيضاً ما إذا كانت الشبكات الصغيرة للطاقة الشمسية مثل تلك المنتشرة في مخيمات اللاجئين يمكن أن تكمل أو تنافس الشبكات الصغيرة لمولدات الأحياء التي تعمل بالديزل المملوكة للقطاع الخاص، خاصة في المجتمعات الريفية أو شبه الحضرية الأصغر. سؤال آخر هو ما إذا كان هناك عدد كافٍ من المهنيين المدربين تدريباً جيداً في تصميم أنظمة الطاقة الكهروضوئية وتركيبها وتشغيلها وصيانتها.

يُظهر القطاع الزراعي أيضاً حاجة واضحة للطاقة الشمسية ويشهد عدداً متزايداً من مبادرات المشاريع التي تدعمها الجهات المانحة الدولية التي تعزز استخدام أنظمة ضخ الطاقة الشمسية الكهروضوئية في جميع أنحاء البلاد. يتم تنفيذ مشاريع الري بالطاقة الشمسية من قبل منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) بالتعاون مع وزارة الزراعة ووزارة الموارد المائية في محافظات نينوى وصلاح الدين والأنبار وبدعم مالي من اليابان. علاوة على ذلك، ولجعل مثل هذه الأساليب في متناول المزيد من المزارعين، تقوم الحكومة حالياً بوضع خطة قروض بأقساط ميسرة للمزارعين بالتعاون مع وزارة الصناعة والبنك المركزي.

التركيبات الكهروضوئية متوسطة الحجم

يتم تركيب أنظمة الطاقة الشمسية ذات الأحجام المتوسطة بين ٥٠ كيلووات و ١ ميغاوات بشكل متزايد في مخيمات اللاجئين في المحافظات الشمالية، حيث هناك حاجة إلى الطاقة لضخ المياه وتوفير المرافق الأساسية لما يصل إلى مليوني نازح. أحد الأمثلة البارزة في مخيم مام رشان في منطقة دهوك شمال العراق بالقرب من الحدود السورية والتركية، حيث تزود ٣٠٠ كيلووات لمخيم حاويات يقطنه ٨,٥٠٠ لاجئ. النظام الذي بنته شركة أوتارسيس (Autarsys) الألمانية، يدمج أيضاً نظام تخزين الطاقة بقدرة ١٢٧ كيلووات في الساعة مع محول بقوة ١٧٤ كيلو فولت أمبير ولديه القدرة على تحديد

[34] تحليل الطاقة لشركة فروست آند سليفان

أولويات توصيل الطاقة بناءً على الاحتياجات.[35] يتم توسيع هذا النظام حالياً إلى سعة ١ ميغاوات لتزويد أجزاء أوسع من مخيم حاويات اللاجئين حيث بدأت الحياة فيها تشبه حياة بلدة صغيرة.

يعرض هذا الفيلم الوثائقي على يوتيوب https://www.youtube.com/watch?v=guEOS_Z-Kfk مقدمة مثيرة للاهتمام عن هذا المشروع المفيد للغاية والذي يعد حالياً من بين أفضل أنظمة الطاقة الكهروضوئية المخطط لها والمنفذة في العراق.

يوضح مخيم مام رشان بشكل مثير للإعجاب كيف يمكن استخدام الطاقة الشمسية الكهروضوئية في جميع أنحاء العراق في المجتمعات الصغيرة، وبالتالي أن تستبدل أو تحل محل مولدات الديزل شديدة التلوث وكذلك كيف يمكن للطاقة الشمسية أن توفر فرص العمل. إن إدارة ذكية للطلب على الطاقة الشمسية المتاحة تسهل الاستخدامات الإنتاجية وتقسيم العمل وخلق فرص العمل داخل المجتمع. خارج المخيم، يساهم توريد وتشغيل وصيانة أنظمة الطاقة الشمسية أولاً في إنشاء سلاسل قيمة مستدامة ذاتياً مع شبكة اقتصادية متطورة من المنشآت الصغيرة والمتوسطة الحجم المزدهرة في مجال الأعمال الكهروضوئية وثانياً، تحسين درايتها وإمكانية وصولها إلى التكنولوجيا والأنظمة الكهروضوئية المركبة ذات الجودة.

يقوم حاليا برنامج الأمم المتحدة الإنمائي بتمويل من الاتحاد الأوروبي بإعداد مشروع تجريبي آخر للطاقة الكهروضوئية بقدرة ٢ ميغاوات في محافظة دهوك، حكومة إقليم كردستان. سيساهم المشروع في التخفيف من النقص المزمن في الكهرباء في المنطقة وعرض بدائل قابلة للتطبيق لكهرباء مولدات الديزل المسيطرة حالياً.[36] ويجري الإعلان عن المزيد من هذه المشاريع وهي ترتبط دائما بتوقعات التحفيز الاقتصادي واستثمارات القطاع الخاص وإيجاد فرص العمل في الاقتصاد الأخضر. أدت هذه الديناميكيات المبكرة للسوق الكهروضوئية، التي تتمركز بشكل رئيسي في المحافظات الشمالية، إلى إنشاء شبكة أعمال تجارية حديثة للطاقة الشمسية الكهروضوئية. وفقاً لهذا الاتجاه المبكر، تم اقتراح أن يتم تجهيز سطح غرفة تجارة أربيل أيضاً بمشروع إيضاحي تمثيلي للطاقة الكهروضوئية لتحفيز شركات القطاع الخاص على الاستثمار في مشاريع الطاقة الكهروضوئية الخاصة بهم.

٢,٢,٢ مناقصات الكهروضوئية الحكومية على مستوى المرافق

سبق وأعلنت الحكومة العراقية في تشرين الأول ٢٠١٢، عن خطط لبناء ٤٠٠ ميغاوات من محطات الطاقة الشمسية الكهروضوئية في العراق بتكلفة ١,٦ مليار دولار أمريكي، ودعت مجموعة من الشركات الدولية لتقديم مقترحات. بصرف النظر عن الشعاع الشمسي المرتفع الواضح الذي يتلقاه العراق، كان المبرر الرئيسي لمثل هذه الخطط هو أن محطات الطاقة لن تحتاج إلى وقود، مما سيعوض تدريجياً تكلفة الاستثمار الأولية من الحكومة. ومع ذلك، لم تكتسب هذه الخطة أي زخم، ولا سيما بسبب الحرب مع داعش في المناطق الشمالية، لكن العراق أعاد النظر في هذه الإمكانات غير المستغلة في ٢٠١٨/٢٠١٩ نتيجة للانخفاض السريع في تكلفة الطاقة الشمسية منذ عام ٢٠١٢.[37] في أواخر نيسان ٢٠١٩، نشرت الهيئة الوطنية للاستثمار تفاصيل جولة جديدة من مشاريع الطاقة الشمسية على مستوى المرافق حيث دعت وزارة الطاقة منتجي الطاقة المستقلين (IPP) المحليين والإقليميين والدوليين لتقديم الإعراب عن الاهتمام من أجل البدء بجولة مزاد عكسي لسبعة مشاريع للطاقة الشمسية الكهروضوئية في الحقول الخضراء لمنتجي الطاقة المستقلين.

كان الهدف هو تطوير قدرة إجمالية تبلغ ٧٥٥ ميغاوات من محطات الطاقة الكهروضوئية على مستوى المرافق بحلول عام ٢٠٢٠/٢٠٢١، وتقع في خمس محافظات هي بابل وكربلاء والديوانية (وسط العراق) وواسط (في شرق العراق) والمثنى (جنوب العراق). يوفر الملحق ٦,٣ تفاصيل حول طرائق هذه الجولة الأولى من العطاءات لموازنة مرافق الطاقة الشمسية الصادرة عن الحكومة. أدى إجراء المناقصة هذا إلى تأهيل ٤٥ من مقدمي العطاءات الذين لم يكونوا أصحاب الصيت بشكل خاص في هذا القطاع. وقد أعاقت الإجراءات العديد من الصعوبات، من بينها الافتقار إلى الخبرة والممارسات السيئة المزمنة من جانب الجهات الحكومية التي تقدم العطاءات، فضلاً عن التأثير المثبط القوي للأزمة التي تعصف بالسياقات

[35] مام رشان، العراق - الطاقة المتجددة للاجئين | Autarsys
[36] مجلة الطاقة الكهروضوئية، شباط ٢٠٢٠، إي بيليني
[37] معهد العراق للطاقة ٢٠١٩: التزويد بالطاقة الكهروضوئية

الوطنية والدولية. في أوائل عام ٢٠٢٠، تم تعليق المناقصة في النهاية بسبب توقعات أسعار الشراء الضيقة للغاية من جانب المتلقي. تم تقييم مستوى سعر ٠,٠٣٥ دولار أمريكي / كيلو وات ساعة للطاقة الكهروضوئية المولدة والمسلمة على أنه غير عملي من قبل منتجي الطاقة المستقلين. ومن المثير للاهتمام أن مستوى السعر هذا مطابق لمستوى التعريفة لمقترح مخطط تعريفة التغذية الذي تم إلغاؤه في عام ٢٠١٧.

إن صعوبة جذب الشركات الدولية الرائدة والمستثمرين لطموحات الطاقة الشمسية الكهروضوئية على مستوى المرافق في العراق كشفت عن انعدام ثقة الجهات الفاعلة في السوق الدولية في استقرار البلاد، وفي ممارسات الحوكمة الرشيدة للحكومة، وقدرة الدولة على الوفاء بالتزاماتها المالية بصفتها عميلاً لتسليم كميات كبيرة من الطاقة الشمسية. هذا هو السبب في أن الضمانات السيادية للتخفيف من المخاطر الاقتصادية والسياسية والأمنية هي الحد الأدنى من المتطلبات التي يطلبها المطورون من الحكومة لجعلهم يشعرون بالراحة مع التزام طويل الأجل في العراق. ومع ذلك، فإن عبء قطاع الكهرباء العام المدعوم بشدة، ومن ثم عجزه، يقيد بشكل منهجي قدرة الحكومة على توفير الضمانات المالية ولا تزال البلاد تكافح من أجل الاستقرار كأساس لمتابعة بناء الدولة بشكل نظامي ومنهجي. أدت هذه المخاطر المتراكمة الكبيرة حتى الآن إلى إحجام المصارف الدولية عن تمويل مشاريع الطاقة الكهروضوئية على مستوى المرافق في العراق.

أعلنت وزارة النفط في ٢٠٢٢/٠٢/٢٢ عن إعادة إطلاق مناقصة الطاقة الشمسية بقدرة ٧٠٠ ميغاوات كخطوة أولى نحو ١٠ غيغاوات من الطاقة المتجددة بحلول عام ٢٠٣٠. وذكر البيان أن وزارة النفط تجري مشاورات مع الشركات الدولية بما في ذلك توتال وكذلك "الشركات النرويجية" لمناقشة بناء هذه المشاريع. تُظهر هذه الخطوة تصميم الحكومة الحالية على تحقيق خطط تنفيذ الطاقة الشمسية الخاصة بها وهي أيضاً مؤشر على أنه يتم التحقيق في طرق وأساليب تمويل جديدة. في حين تم إحراز تقدم كبير في تعزيز نموذج منتجي الطاقة المستقلين، قد يظل المستثمرون حذرين من عوامل أخرى مثل القدرة المصرفية أو ضعف الجدارة الائتمانية للمتعهدين أو المخاطر العالية المتعلقة بمخاوف السلامة والأمن الخطيرة؛ كل هذه تؤثر بشكل مباشر على أسعار العطاءات من خلال الأسعار وفروقات ذات المخاطر الأعلى. تماشياً مع هذه المخاوف، أكدت الحكومة التنازل عن توقعاتها السابقة لسعر شراء الطاقة (٣,٥ سنتاً أمريكياً / كيلووات ساعة) وأعلنت عن التنظيم المهني والعادل لمزاد عكسي مفتوح وشفاف.

٢,٢,٣ الوعي والتقبل العام لأصحاب المصلحة: المؤسسات والسكان والشركات

بما أنها بدأت في الثمانينيات، وخاصة في منطقة بغداد، فإن الطاقة الشمسية ليست في الواقع بمفهوم جديد في العراق. ومع ذلك، بعد المحاولات العديدة لإنتاج الطاقة الشمسية التي نادراً ما يُنظر إليها على أنها ناجحة، فإن سكان العراق لديهم تصورات متباينة إلى حد ما للطاقة الشمسية الكهروضوئية. أدى ذلك إلى إبقاء التوعية حول الطاقة الشمسية الكهروضوئية منخفضة إلى حد ما في جميع أنحاء البلاد، ومع ذلك فقد تغير الاتجاه لصالح الطاقة الشمسية لمدة خمس سنوات تقريباً، خاصة في المحافظات الشمالية والوسطى ومن المتوقع أن يزداد الاهتمام بالطاقة الشمسية الكهروضوئية مع تركيب المزيد من الأنظمة الكهروضوئية وأن يعمل الناس مع التكنولوجيا.

أدت الإشارات المضادة مثل الإنارة الشمسية الفاشلة للشوارع إلى شكوك واسعة النطاق حول وظائف الكهروضوئية، ومع ذلك، فإن عدداً متزايداً من عمليات تنفيذ المشاريع الجديدة الناجحة تُظهر أن أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية تحتاج ببساطة إلى التخطيط والبناء والتشغيل بعناية وأنه يجب استخدام المعدات عالية الجودة من الموردين الموثوق بهم. سيؤدي ذلك إلى إزالة التحفظات القديمة وتساهم في قلب الصورة المشبوهة عن الطاقة الشمسية الكهروضوئية في البلاد. لا يمكن تحسين هذه الصورة إلا من خلال إظهار عدد متزايد باطراد من التطبيقات الناجحة التي تفي بوعودها من حيث إنتاج الطاقة والجودة والمتانة. سيساهم هذا في النهاية في وضع الطاقة الشمسية الكهروضوئية كتكنولوجيا جديرة بالثقة في المستقبل.

تجبر الأزمة المتواصلة لإمدادات الكهرباء وأسعار الكهرباء الباهظة من مولدات الأحياء الناس على البحث عن بدائل حيث توجد خيارات قليلة إلى جانب الطاقة الكهروضوئية. وبالتالي، يبدأ الأشخاص الذين ينفتحون على مفاهيم استقلالية الطاقة في التفكير بجدية في التحول إلى إنتاج الطاقة الشمسية بأنفسهم. هذه الأمور الضرورية، بالإضافة إلى التقارير الواردة

من سياسات الطاقة الكهروضوئية الناجحة في الدول العربية الأخرى، دون أن ننسى الانخفاض الحاد في أسعار أنظمة الطاقة الكهروضوئية، ساهمت بشكل عام في زيادة الوعي فيما يتعلق بالأنظمة الكهروضوئية وقبولها. بالإضافة إلى ذلك، فإن المواطنين العاديين الذين يعيشون في بيئات حضرية مكتظة بالسكان حيث مولدات الديزل جزء من الحياة يفهمون جيداً المزايا البيئية للطاقة الكهروضوئية من حيث جودة الهواء وتقليل الضوضاء وحماية الصحة وتقليل الإزعاج البصري. من المفهوم جيداً أن الطاقة الكهروضوئية من شأنها أن تحسن جودة الحياة في العديد من النواحي وتجعل بيئات السكن أكثر ملاءمة للعيش.

تعتبر الكهروضوئية بشكل عام تقنية باهظة الثمن في العراق، لذلك تظل الاستثمارات الأولية العالية للطاقة الكهروضوئية العقبة الرئيسية أمام نشرها. ويرجع ذلك جزئياً إلى أجور الكهرباء العامة المنخفضة للغاية والتي غالباً ما لا يتم دفعها أبداً من قبل الأسر المستهلكة والمستخدمين الطفيليين الآخرين، مما يجعل جزءاً كبيراً من استهلاك الطاقة رخيصاً جداً أو حتى مجانياً للأسر ذات الدخل المنخفض والمتوسط. بالإضافة إلى ذلك، فقد تسبب الوضع الاقتصادي المضطرب لسنوات طويلة في فقر أجزاء كبيرة من السكان، مما ترك معظم الأسر مع الحد الأدنى من القوة الشرائية وعدم الجدارة الائتمانية حتى للنظر في استثمار في نظام الطاقة الكهروضوئية. ومع ذلك، يعرف سكان الطبقة الوسطى المطلعون أو المتعلمون، ومن بينهم العديد من المهندسين، أن تكاليف الاستثمار المرتفعة نسبياً للطاقة الكهروضوئية تكون فعالة على المدى الطويل لأنها تؤدي إلى انخفاض الإنفاق على الطاقة على مدى عمر النظام الطويل، خاصة إذا تمت صيانة الأنظمة بشكل جيد. يجب أن تتجذر هذه المعرفة المعينة فيما يتعلق بالاقتصاديات الجذابة لأنظمة الطاقة الكهروضوئية عالية الجودة في أجزاء أوسع من السكان، بما في ذلك الأسر ذات الدخل المنخفض حيث يقوم الرواد الأوائل بالفعل بتجربة تخزين الطاقة الصغيرة وعمليات شراء المعدات الكهروضوئية المتزايدة. ومع ذلك، فإن ضيق الموارد المالية يجبر أجزاء كبيرة من السكان على تبني حلول قصيرة المدى. من الواضح أن هذا يظل العائق الرئيسي أمام الاستثمار في الأنظمة الكهروضوئية الفردية.

تباين المنظور الإقليمي تجاه الطاقة الشمسية الكهروضوئية

كشفت المقابلات التي أجريت لهذه الدراسة عن اختلافات كبيرة في تقييم الطاقة الكهروضوئية بين الخبراء في بغداد وأربيل والبصرة، مما يعكس التناقضات في تطوير السوق بين المحافظات الشمالية ومنطقة بغداد الوسطى والمحافظات الجنوبية، مما يكشف عن انقسام بين الشمال والجنوب للبلاد. ليس فقط فيما يتعلق بالمناخ والثقافات والهيكل الاجتماعي والاقتصادي ولكن أيضاً من حيث توليد الطاقة الشمسية واستخدامها.

تعتبر الطاقة الشمسية الكهروضوئية في الوقت الحالي أكثر تقدماً في المناطق الشمالية، من ناحية، بسبب برامج اللاجئين المدعومة دولياً وجهود إعادة الإعمار الواسعة النطاق، ومن ناحية أخرى بسبب زيادة حدوث الأنشطة القائمة على السوق والتي تميل إلى تبني فرص جديدة في السوق بشكل أسرع وأكثر فعالية. لذلك، تغلغلت الطاقة الشمسية الكهروضوئية بشكل أعمق في وعي المجتمعات الشمالية، وهي معروفة نسبياً وبدأت الآن في تناولها من قبل شرائح المجتمع التي تبتها في وقت مبكر، ومن بينها الشركات التجارية مثل الفنادق والأعمال التجارية العائلية. علاوة على ذلك، فإن تعريفة الكهرباء العامة أعلى في حكومة إقليم كردستان من باقي أنحاء العراق، لذا فإن الأسر لديها حافز أكبر للاستثمار في الطاقة الكهروضوئية، ويفعلون ذلك بشكل متزايد.

الوعي بشأن الحاجة إلى الصيانة المناسبة للألواح والأنظمة الكهروضوئية غير متطور في جميع أنحاء البلاد، وهو أمر يمكن رؤيته بشكل خاص في الشمال حيث يحجب الغبار العديد من الوحدات الكهروضوئية في مناظر الأرض والمدينة، بينما في أجزاء أخرى من العراق، يقوم أصحاب المنشآت الكهروضوئية السكنية بتنظيف وحداتهم الكهروضوئية كل يوم ليكون بإمكانهم الحصول على ٤ ساعات متواصلة من الكهرباء لتشغيل آلة التكييف "للحصول على قسط من النوم بكرامة". ويرجع سبب هذا الانقسام في العقليات إلى عوامل عديدة متجذرة في اختلافات إقليمية كبيرة فيما يتعلق بالمناخ المحلي وتوافر المياه والرفاهية الاقتصادية ومستويات المعيشة، ناهيك عن الهياكل الدينية والمجتمعية والقبلية المتجذرة التي توفر وظائف الحصول على القوت.

تم شرح الفرق بين المجتمعات والعقليات الحالية في الشمال والجنوب من قبل خبير تمت مقابلته على النحو التالي: على سبيل المثال، في بعض المناطق الجنوبية من العراق، حيث يشيع نقص الطاقة ودرجات الحرارة المحيطة المرتفعة للغاية، تفضل الأسرة استثمار مبلغ كبير نسبياً قدره ٥٠٠٠ دولار أمريكي في مصدر مضمون للطاقة شمسية، بينما في المناطق الكردية، لا يلتزم الناس بالأولويات الأساسية الوجودية وأكثر ميلاً إلى تخصيص مثل هذه المبالغ لاستثمار في نمط الحياة مثل سيارة جديدة أو زخرفة المسكن.

في بغداد والبصرة حيث تأثير دوائر الحكومة المركزية وقطاع النفط مرتفع، تم التعامل مع نهج الطاقة الشمسية الكهروضوئية بطريقة سياسية وإدارية، وبالتالي مجردة. يُنظر إلى الطاقة الكهروضوئية على أنها موضوع لسياسات التخطيط المركزي وأقل من تحفيز السوق وديناميكياته كما يمكن رؤيته في المناطق الكردية حيث ظهرت سلاسل قيمة التوريد الكهروضوئية منذ عدة سنوات. حتى الآن، فإن الأنظمة الكهروضوئية الأكثر وضوحاً في الحياة اليومية هي تلك المركبة في المباني الحكومية والعامة، في حين أن الأنظمة الكهروضوئية على الأسطح السكنية بعيدة كل البعد عن كسر الحاجز لأنها لا تستطيع التنافس مع التعريفة المدعومة بشدة لإمدادات الكهرباء العام للدولة، والتي بالكاد قادرة على تغطية الاحتياجات الأساسية للأسر.

تبدو السياسات العامة وهياكل الحكم الرسمية وغير الرسمية واتخاذ القرار بشكل عام أكثر تحفظاً في المناطق الوسطى والجنوبية. بالإضافة إلى ذلك، فإن الدولة وقطاعات واسعة من السكان مرتبطة بطبيعتها بقطاع النفط وتعتمد عليه والذي يساهم بنسبة ٦٥٪ في الناتج المحلي الإجمالي الوطني وأكثر من ٩٠٪ من إيرادات الحكومة المركزية. على الرغم من أن جميع الممثلين والمسؤولين يؤكدون أن الطاقة الشمسية "مهمة جداً للمستقبل"، إلا أن الولاء الواقعي الواسع لنظام الطاقة الحالي القائم على النفط موجود ويبدو أنه مستمر لأنه يفيد فعلياً العديد من الأشخاص. يميل ممثلو الدولة وصناع القرار عموماً إلى مواصلة العمل كالمعتاد، وبالتالي يمنعون تقدم الصناعات الناشئة مثل الطاقة الشمسية الكهروضوئية، إما بشكل نشط من خلال دعم النظام القديم أو بشكل ممانع من خلال عدم اتخاذ التدابير الصحيحة لإدخال وتحفيز الطاقة الشمسية. وأخيرا، حتى لو كان وعي واهتمام الشعب العراقي العادي بالطاقة الشمسية أعلى بكثير مما عليه، فلن يكون هناك فائدة تذكر من ذلك إذا كانت النخب السياسية والإدارات العامة راضون بالطاقة الشمسية الترقيعية وليست قادرة على التخطيط الجاد للسياسات المناسبة وسنها وتنفيذها بشكل منهجي.

يرى معظم الخبراء الذين تمت مقابلتهم أن الوعي بالطاقة الشمسية في البصرة، وبشكل عام في المناطق الجنوبية، ضعيف بشكل خاص لدى عموم السكان بالمقارنة مع المناطق الوسطى والشمالية. ومع ذلك، هناك بعض المهنيين الأكفاء في القطاعين العام والخاص الذين يروجون بنشاط للطاقة الشمسية في المنطقة ويشكلون الأساس لمبادرات بناء الوعي القادمة. حتى الآن، لا يزال الاهتمام والمعرفة حول الطاقة الشمسية الكهروضوئية مقتصرة على الطبقات الأكثر تعليماً في مجتمع جنوب العراق. إلى جانب الأعمال التجارية القائمة في مجال النفط، تعاني الاقتصادات في الجنوب من نقاط ضعف هيكلية خطيرة تؤدي إلى انتشار الفقر على نطاق واسع. كما أن الظروف المناخية والبيئية أكثر قسوة مما هي عليه في باقي أنحاء البلاد، مع ارتفاع درجات الحرارة المحيطة.

لا تدفع معظم الأسر في جنوب العراق حالياً مقابل استهلاكها للكهرباء العام، وبالتالي تجد صعوبة في استثمار دخلها المحدود مقابل سلعة يحصلون عليها مجاناً والتي تغطي على الأقل متطلباتهم الأساسية. سيتطلب تحفيز الأسر المعيشية ذات الدخل المنخفض على استخدام الطاقة الكهروضوئية تحفيز هذه الاستثمارات من الناحية المالية. من ناحية أخرى، يعد تبريد درجات الحرارة المحيطة في المنازل والمتاجر والمطاعم رفاهية تستعد الأسر من الطبقة المتوسطة ورجال الأعمال لدفع أسعار عالية مقابلها لمولدات الأحياء اليوم.

لسوء الحظ، لا تتوفر حلول الطاقة الكهروضوئية ذات التكلفة المعقولة والفعالة في الأسواق الدولية اليوم لاستبدال طاقة مولدات الديزل والمنافسة التي تشغل أنظمة تكييف الهواء الكهربائية البسيطة. هذا ينشئ فجوة في السوق وفرصة تنطبق على العراق مقارنة بمعظم البلدان الأخرى الحارة والمشمسة في العالم. لذلك يمكن أن يكون التبريد وتكييف الهواء بالطاقة الشمسية حقلاً مثيراً للاهتمام لجهود البحث والتطوير في العراق في مجال الطاقة الشمسية.

خلاصة:

يتم تقييم الوعي بالطاقة الشمسية الكهروضوئية بشكل عام على أنه منخفض، ولكن ترتفع الاتجاهات لصالح الطاقة الكهروضوئية، ويرجع ذلك في الغالب إلى حالة إمدادات الطاقة المؤلمة بشكل مزمن. الوعي أعلى قليلاً في إقليم كردستان، وأدنى في بغداد ومنخفض بشكل خاص في المنطقة الجنوبية.

القبول: لا تزال الإشارات المضادة القديمة موجودة في أذهان الناس ولكن من المعروف أن التكنولوجيا تعمل بشكل جيد إذا تم تنفيذها بشكل مناسب.

إن القبول المتزايد ناتج عن قضايا الصحة والبيئة، وكذلك حقيقة أن الناس قد عانوا بدرجة كافية من فقر الكهرباء، وأصبحوا الآن منفتحين على التفكير في حلول بديلة. يتزايد الوعي والاهتمام باستخدام التكنولوجيا الكهروضوئية ولكن السوق يحتاج إلى المزيد من قصص النجاح والمناصرة.

لا تزال الأسعار المرتفعة تعيق قرارات الاستثمار بشكل عام، لأن الأشخاص المتواضعين معتادون على دفع القليل جدًا مقابل الكهرباء غير الموثوق من الشبكة العامة. في الوقت نفسه، تدفع فواتير الكهرباء المرتفعة للغاية من مولدات الأحياء الناس للبحث عن بدائل أرخص. إن أنظمة تكييف الهواء التي تعمل بالطاقة الشمسية وبأسعار معقولة وفعالة لتبريد مساكنهم ستجعل الناس استطلاعيين للغاية ويمكن اعتبارها فجوة في السوق.

الحوافز لاختراق سريع للطاقة الكهروضوئية في السوق

يبدو أن سوق الطاقة الكهروضوئية العراقية يقف على أعتاب ديناميكية مهمة للنمو. لكي تتحقق مثل هذه الديناميكية، يجب تحسين ظروف إطار السوق الخاصة بالطاقات الشمسية تحسيناً كبيراً ومنهجياً. خلال المقابلات التي تم إجراؤها مع الخبراء، ذُكرت الحوافز الحاسمة المحتملة التالية في السوق باعتبارها الأكثر صلة لتسهيل الانطلاق الناجح وتسريع أسواق الطاقة الكهروضوئية:

١. سياسات السوق المواتية: لقد حان الوقت للحكومة لإصدار تشريعات وتعليمات خاصة بالطاقة الشمسية من أجل تنظيم أكثر ملاءمة لأسواق الطاقة الشمسية الكهروضوئية الناشئة، ومن بينها إمكانية تغذية الشبكات العامة بالطاقة مقابل تعويض.

٢. الحوافز الضريبية: يجب تخفيض تكاليف شراء المواد الكهروضوئية من خلال الحوافز الضريبية والإعفاء من الرسوم الكمركية. وهذا من شأنه أيضاً أن يعوض جزئياً عن انخفاض قيمة الدينار العراقي مقابل الدولار الأمريكي الذي يجعل استيراد معدات الطاقة الشمسية أكثر تكلفة.

٣. برامج الائتمان: نظراً لأن معظم المواطنين لديهم دخل منخفض وقوة شرائية منخفضة، يلزم وجود خطط قروض لاستثمارات أنظمة الطاقة الكهروضوئية المخصصة للأسر ذات الدخل المتوسط والمنخفض

٤. نقل المعرفة: يجب جذب الخبرات الأجنبية إلى العراق لجميع أنواع تطبيقات الطاقة الشمسية الكهروضوئية المتاحة. ولكي يحدث هذا، يجب تطوير الشراكات الدولية والتعاون بشكل منهجي، ويجب على الموردين الأجانب للطاقة الكهروضوئية ذات الجودة المشاركة في حركة السوق الأولية بحيث يمكن إنشاء الفروع المحلية أو المشاريع المشتركة بسرعة لدعم تطوير الأسواق الوطنية بخبرات دولية.

٥. المعلومات والتعليم: يحتاج المواطنون العراقيون وأصحاب المصلحة إلى أن يكونوا على دراية أفضل كمستثمرين ومستخدمين محتملين حول الفرص والتحديات التي تواجه تكنولوجيا وأنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية.

٦. تطوير التخصصات في السوق: سيتم التعامل بشكل منهجي مع فرص مختارة عالية الإمكانات للتطبيقات الزراعية والسكنية والتجارية والصناعية ليتم التعامل معها بشكل منهجي من خلال استراتيجيات التسويق والمبيعات الفعالة

كما هو الحال في البلدان الأخرى التي تشهد طفرة في الطاقة الشمسية، يجب السماح للقطاع الخاص وتمكينه ودعمه في البداية لتطوير أسواق الطاقة الكهروضوئية الجديدة. يتم تحقيق ذلك بشكل أكثر فاعلية إذا أنشأ واضعو القوانين والهيئات التنظيمية ظروفا مناسبة لإطار عمل السوق، وظلوا مدركين أن الأسواق العامة تميل إلى أن تكون أكثر عرضة لمخاطر الفساد من الأسواق الخاصة، مما يمكن أن يشوه بشدة أسواق الطاقة الشمسية عموما. ويلزم استمرار السياسات والدعم الحكومي إلى أن تسمح تحركات السوق السليمة للقطاع بالازدهار بناء على الطلب المتزايد.

إن تركيز الحكومة الحالي على مشاريع الطاقة الكهروضوئية الكبيرة والمركزية على مستوى المرافق أمر غير بديهي إلى حد ما نظراً للصعوبات الواضحة لشبكة الكهرباء في دمج ونقل قدرات كهرباء (شمسية) إضافية بكفاءة إلى المستهلكين. سيكون من المنطقي دعم التوليد الموزع للطاقة الكهروضوئية الذي يساهم في تقليل أحمال الطاقة المتوسطة وذروة الطاقة في مكان الاستهلاك، أي في المنازل نفسها. علاوة على ذلك، من منظور خلق فرص العمل والأعمال التجارية، فإن التركيز على المصانع الكبيرة والمركزية على مستوى المرافق وبالتالي تفضيلها وإعطائها الأولوية على القطاع السكني ليس معقولاً، حيث أن أسواق الطاقة الشمسية اللامركزية للأنظمة الموزعة التي تخدمها سلاسل القيمة المحلية أو الإقليمية تولد بشكل كبير فرص عمل أكثر، والتي يتم توزيعها جيداً أيضاً على جميع أنحاء البلاد.

على عكس خطط نشر متعددة الغيغاوات للطاقة الكهروضوئية على مستوى المرافق، فإن برنامج ٥ ميغاوات المقترح للقطاع السكني سيزود فقط ٣٠٠٠ أسرة ذات دخل متوسط ويمثل عُشر بالمائة من إجمالي برامج الطاقة الشمسية المقترحة على مستوى المرافق العامة. في الوقت نفسه، ليس من المؤكد أن تصل الطاقة الكهروضوئية على مستوى المرافق إلى نقاط الاستهلاك لأن شبكة الطاقة تفقد أكثر من ٥٠ ٪ من الطاقة المنقولة بينما ينتظر الشعب تحسينات شبكة الطاقة المطلوبة بشكل عاجل. من الواضح أن نهج تطوير السوق الذي يركز على المشاريع الكهروضوئية المركزية الكبيرة في هذا السياق غير متوازن: فهو يفتح الأبواب أمام سوء التخطيط وسوء الإدارة وسوء التصرف، وبالتالي يمكن أن يؤدي إلى فشل برنامج شمسي آخر مع سوء توزيع الموارد المالية أو حتى فقدانها. في النهاية، مثل هذه السياسات لا تخدم ملايين المواطنين العراقيين "فقراء الطاقة".

لمواجهة عدم التوافق هذا، تعمل الحكومة الاتحادية منذ عام ٢٠١٩ على برنامج قروض الطاقة الشمسية للأسر الحريصة على الاستثمار في الطاقة الكهروضوئية (انظر القسم ٢,٥,٥). بالتوازي مع ذلك، أصدرت وزارة الطاقة العديد من إجراءات المناقصات لأنظمة الطاقة الكهروضوئية الصغيرة ليتم تركيبها في المحافظات في جميع أنحاء البلاد: تم طرح مناقصة واحدة في عام ٢٠١٩ لتركيب ١٤٠ وحدة كهروضوئية خارج الشبكة بطاقة ٣ كيلووات في كل محافظة من المحافظات الخمس عشرة. وبإجمالي ٦,٣ ميغاوات، كانت هذه المبادرة، التي شاركت في تمويلها وزارة الطاقة، مفتوحة لعطاءات من القطاع الخاص وسيسمح لكل شركة التي تقدم عطاءات بالعمل في محافظتين في نفس الوقت كحد أقصى. كانت العروض مفتوحة من أيلول ٢٠١٩ حتى تشرين الثاني ٢٠١٩ ولم تكن هناك تحديثات بشأن حالة التقدم منذ هذه النقطة. كما تم طرح مناقصة أخرى في آذار ٢٠٢٠[٣٨] لتوريد وتركيب ١٣٠ لوحة كهروضوئية على الأسطح في المنازل السكنية في كل من المحافظات الست المختارة، وبالتالي إجمالي ٧٨٠ نظاماً بتكلفة ٧٥٠٠ دولار أمريكي لكل وحدة.[٣٩] منذ إغلاق المناقصة في نيسان ٢٠٢٠، لم يتم الإبلاغ عن أي تحديثات أخرى حول وضع هذا البرنامج. لسوء الحظ، يبدو أن معظم إعلانات وعطاءات البرامج ليس لها نتائج ملموسة أو نتائج في الوقت المناسب في كثير من الحالات. وهذا يمكن أن يولد إحباطاً كبيراً لدى الجهات الفاعلة في القطاع الخاص الذين استثمروا وقتاً طويلاً في العمل في مقترحاتهم. النهج الارتجالي والإعلانات التي لا تثمر ليست هي بشكل واضح السبيل لبدء ظهور قطاع الطاقة الشمسية الخاص المتنوع والذي من المتوقع أن يولد فرص عمل.

٢,٣ توريد تقنيات الطاقة الشمسية الكهروضوئية

إن مرحلة إدخال السوق المبكرة الحالية والتي يجد سوق الطاقة الكهروضوئية العراقي نفسه لا يزال يتكون من عرض الأنظمة الكهروضوئية الصغيرة والمتوسطة الحجم في المباني العامة، في ضخ المياه بالطاقة الشمسية الزراعية في الغالب،

[٣٨] https://www.moelc.gov.iq/attachments/03162020121629_1.jpg
[٣٩] الطاقة الشمسية في العراق: من الفجر إلى الغسق، هاري هـ. إستبانيان، فريدريش إيبرت ستيفتونغ الأردن والعراق/مركز البيان للتخطيط والدراسات، ٢٠٢٠، ص ١٤.

بالإضافة إلى التطبيقات السكنية البسيطة، وبالتالي التحضير لإدخال أوسع في السوق. سهلت الأعداد المتزايدة من التركيبات الكهروضوئية ظهور شبكة محلية أولية لموردي الطاقة الشمسية مع سلاسل القيمة الأولية والبدائية. أدى الانخفاض السريع المستمر في تكاليف النظام الكهروضوئي في السنوات الأخيرة إلى جعل الطاقة الشمسية في متناول العديد من أنواع المستخدمين. سيكون لهذا الاتجاه العالمي الكبير لزيادة القدرة التنافسية الكهروضوئية في المزيد من القطاعات تأثير على العراق أيضاً، وبالتالي يمكن أن يعزز قريباً شركات الطاقة الشمسية الكهروضوئية التي كانت تعمل في وقت مبكر وتجمع المعرفة والقدرة على النمو، ليس فقط من حيث الحجم ولكن أيضاً من حيث جودة.

٢,٣,١ التقنيات والخدمات المتوفرة وأسعارها

حالة الإمداد لمكونات ونظم الطاقة الكهروضوئية في جميع أنحاء العراق

من حيث المبدأ، تتوفر للشراء في الأسواق العراقية تقنيات الطاقة الشمسية النموذجية مثل أنظمة الطاقة الكهروضوئية أو سخانات المياه بالطاقة الشمسية أو أنظمة الإضاءة منخفضة الاستهلاك، لكن معظم العروض باهظة الثمن، في حين أن جودة المنتج غالباً ما تكون منخفضة. يمكن العثور على أكثر عروض الطاقة الكهروضوئية تطوراً في أربيل وبغداد. تتميز هذه العروض بما يلي:

(أ) متاجر التجزئة الصغيرة للطاقة الشمسية التي تتاجر وتبيع بشكل أساسي المعدات الكهربائية ومن بينها حصة متزايدة من الوحدات والمكونات والأنظمة الكهروضوئية و

(ب) شركات الطاقة الشمسية المتخصصة التي تقدم خدمات شاملة ومتكاملة لأنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية كواجهة موحدة.

في حين أن متاجر التجزئة الشمسية الصغيرة قد انتشرت في السنوات الأخيرة في وحول مناطق التسوق والأسواق، فإن معظم المنتجات والخدمات التي تقدمها باهظة الثمن وذات نوعية رديئة، مستوردة من الشركات المصنعة من المستوى ب أو ج في آسيا الذين يراهنون على إستراتيجيات أسعار صارمة لبيع كميات كبيرة مع عدم وجود خدمات ما بعد البيع أو وجود خدمات ما بعد البيع ضعيفة. ينتج عن هذا عموماً دورات حياة قصيرة للمنتج، وتقادم مبكر ومشتريات بديلة باهظة الثمن، ناهيك عن الكميات الكبيرة من إنتاج النفايات الإلكترونية الزائدة، ولا سيما البطاريات المستخدمة ذات المحتوى عالي السمية.

نادراً ما تقوم شركات الطاقة الشمسية للهندسة والمشتريات والبناء (EPC) بتقديم خدمات الهندسة والمشتريات والبناء كواجهة موحدة. وهي بوجه عام عناصر تجريبية لتكامل المشاريع الشمسية من بعض المشاريع الإيضاحية قادرة على توفير مستويات الجودة المطابقة للمواصفات المتميزة. الأسعار المعروضة في السوق مرتفعة بشكل عام بسبب نقص المنافسة وتستغل بعض الشركات جهل عملائها وذلك ببيع معدات دون المستوى بأسعار باهظة. في منطقة البصرة، يعتبر العرض الأقل تطوراً مع وجود العديد من متاجر التجزئة الصغيرة وشركة أو شركتين فقط من شركات الطاقة الشمسية للهندسة والمشتريات والبناء من ذوي الخبرة. تعد العلامات التجارية عالية الجودة عاملاً مهماً بشكل متزايد لنجاح الأعمال.

نظراً لغياب شروط إطار السوق التمكينية مع معايير وأنظمة الجودة المعمول بها، نادراً ما يكون لدى العملاء معرفة كافية بمتطلبات الجودة الأساسية ويواجهون صعوبة في تقييم نسب السعر / الجودة للمنتجات الكهروضوئية المعروضة. هناك ٣ مستويات جودة أساسية متاحة في السوق اليوم كما هو مدرج أدناه حسب هيمنة السوق الحالية، حيث تقدم الأسواق الكردية حالياً العرض الأكثر تمايزاً:

(أ) غالباً ما تنبع المنتجات منخفضة الجودة والأقل جودة من الموردين الآسيويين ذوي التكلفة المنخفضة، مما قد يضر بشدة بالمصالح المالية للعميل بسبب قصر العمر والبيئة والتحول الشمسي بشكل عام من خلال الإضرار بثقة العملاء في معدات الطاقة الشمسية. مع إرساء معايير الجودة الوطنية وزيادة وعي العملاء، يجب تحسين هذه العروض أو اختفائها بسبب السمعة السيئة.

(ب) المنتجات ذات الجودة التي تنبع بشكل عام من البلدان الصناعية الشابة مثل الصين أو تركيا أو الهند، وفي بعض الأحيان يتم تقديمها أيضاً بواسطة علامات تجارية أوروبية منخفضة التكلفة. غالباً ما يتم استخدامها في عطاءات المشاريع الوطنية نظراً لمعايير الجودة المقبولة إلى جانب الأسعار الجذابة. غالباً ما يكون هؤلاء المصنّعون الأجانب قادرين على الإنتاج وفقاً لمواصفات مخصصة وتسليم المنتجات ذات العلامات التجارية إلى الموزعين المحليين. من المرجح أن يتطور هذا النوع من المنتجات بشكل أكثر حيوية في السنوات القادمة، ويبدو أن الصين وتركيا في وضع أفضل لفهم نمو السوق القادم.

(ج) المنتجات ذات الجودة العالية الجودة لعلامات تجارية عالمية راسخة في الدول الصناعية مثل ألمانيا أو الولايات المتحدة الأمريكية أو اليابان أو كوريا الجنوبية التي يتم تصنيع جزء من مكوناتها في البلدان الصناعية الأصغر سناً المذكورة أعلاه. وتستخدم هذه المنتجات عادة في المشاريع الممولة من المانحين الدوليين أو في الأنظمة على مستوى المرافق حيث تكون أعلى معدلات الجودة / السعر ذات أهمية قصوى. المنتجات ذات الجودة هذه ليست ميسورة التكلفة ولا متاحة للأشخاص ذوي الدخل المتوسط، وبالتالي فهي غير مرئية جداً في السوق.

لا تزال خدمات التركيب والتشغيل والصيانة تقدم إمكانات تحسين كبيرة في جميع قطاعات السوق، ولا سيما في القطاعات السكنية والزراعية. تعتبر متطلبات التدريب على طول سلاسل قيمة المنتجات والخدمات وفي جميع الأعمال التجارية المتعلقة بالطاقة الشمسية كبيرة. ومع ذلك، يمكن ملاحظة أولى ميول الاحترافية في الشمال مع تنفيذ أنظمة أكبر بشكل متكرر.

تكاليف مكونات وأنظمة الطاقة الكهروضوئية في جميع أنحاء العراق

تكلف الأنظمة الكهروضوئية الصغيرة والمتوسطة الحجم حالياً ما بين ١٠٠٠ و١٥٠٠ دولار أمريكي / كيلووات بدون بطاريات و ١٥٠٠ إلى ٢٠٠٠ دولار أمريكي / كيلووات مع البطاريات، اعتماداً على جودة البطارية المختارة، ومع ذلك يمكن ملاحظة فروق كبيرة في الأسعار والجودة في السوق. قدمت إحدى شركات الهندسة والمشتريات والبناء المحترفة وذات التعريف الجيد ومقرها أربيل والبصرة المقارنة الثاقبة التالية حول أسعار نظام تسليم المفتاح الحالي ونسب السعر/الجودة لأنظمة الأسطح السكنية النموذجية بقدرة ٣ كيلو وات: يتم تقديم نظام الطاقة الكهروضوئية عالي الجودة ومنخفض الجودة للعملاء بتكاليف متشابهة جداً بحوالي ٣٥٠٠ دولار أمريكي بما في ذلك التركيب.

في حين أن موردي الأنظمة عالية الجودة يقدمون مكونات أجهزة عالية الجودة بتكلفة تبلغ ٣٢٠٠ دولار أمريكي ويتقاضون ٣٠٠ دولار أمريكي لخدمات التركيب، فإن موردي الأنظمة الأقل جودة يقدمون مكونات أجهزة منخفضة الجودة بتكلفة تبلغ ٢٨٠٠ دولار أمريكي ويتقاضون ٧٠٠-١٠٠٠ دولار أمريكي لخدمات التركيب. يمكن أن يؤدي العرض الأخير إلى أسعار نظام تصل إلى ٤٠٠٠ دولار أمريكي، على الرغم من أن الجودة الإجمالية للنظام وعمره المفيد سيكونان أقل بكثير. إن عملاء الكهروضوئية المطلعين والمتعلمين، والذين هم عموماً المحركون الأوائل في هذا السوق الشاب، يتعلمون حالياً من موردي الجودة الجادين والموجهين نحو العملاء لاتخاذ قرارات استثمارية أفضل. لا يزال العائق الرئيسي أمام نمو مبيعات أنظمة الطاقة الكهروضوئية هو التكلفة العالية لتخزين الطاقة بالبطاريات التي يجب استبدالها كل ٣-٧ سنوات وفقاً لأنظمة البطاريات المختارة. تزيد تكاليف الاستبدال بشكل كبير من تكاليف التشغيل على مدى عمر النظام الذي يتراوح من ٢٠ إلى ٢٥ عاماً.

وقد لوحظ أن أسعار الطاقة الكهروضوئية للمشاريع التي تمولها الحكومة تميل إلى أن تكون أعلى من أسعار المشاريع الخاصة. قد يكون هذا بسبب سوء الممارسة أو عمليات المناقصة غير الصحيحة الأخرى ومن المحتمل أن يكون من الصعب الالتفاف على مثل هذه الظواهر أو تغييرها بشكل فعال في ظل الممارسات التجارية الحالية في البلاد.

تعريفات الطاقة وتكاليف موردي الطاقة العراقيين

تستهلك المنازل العراقية طاقة أكبر بكثير من الأسر الأوروبية بسبب متطلبات حمولة التبريد العالية، خاصة خلال فصل الصيف واستخدامات الكهرباء غير الفعالة بشكل عام بسبب السلوكيات المهدرة والأجهزة غير الفعالة. يستمد جميع مستهلكي الكهرباء إمدادات الكهرباء الأساسية الخاصة بهم من الشبكة العامة التي تعتمد عليها الفواتير على الاستهلاك. بالإضافة إلى ذلك، يتم توفير العديد من المستهلكين أيضاً بواسطة مولدات الأحياء كحل احتياطي أو بديل عندما تكون الشبكة العامة معطلة، وحيث تكون الفواتير على أساس الحمل (بالأمبير).

يتم عرض مخطط التعريفة الشامل لمستويات الاستهلاك السنوي للكهرباء العام بالدينار العراقي والدولار الأمريكي في الجدول ٢ والشكل ١٧ التالي. وهو يوضح التصاعد في التعريفة مع تزايد كمية الاستهلاك حيث يتم تطبيق أدنى تعريفة لأقل كمية مستهلكة من الكهرباء حتى ١٥٠٠ كيلووات ساعة لجميع المستهلكين، مما يعني أن مستهلكي الكهرباء الكبار يتم دعمهم أيضاً في كميات الاستهلاك المنخفضة.

الجدول ٢: مخططات تعريفة الكهرباء العامة لوزارة الطاقة في العراق لمستويات الاستهلاك السنوي، بالدينار العراقي والدولار الأمريكي

الفئة	نطاق الاستهلاك الشهري بكيلووات / ساعة	التعريفة (دينار لكل كيلووات ساعة)
السكني	1 - 1,500	10
	1,501 - 3,000	35
	3,001 - 4,000	80
	4,001+	120
التجاري	1 – 1,000	60
	1,001 – 2,000	80
	2,001+	120
الصناعي	الكل	60
الحكومي	الكل	120
الزراعي	الكل	60

مدى مستوى الاستهلاك	التعريفة بالسنت الأمريكي لكل كيلووات ساعة
السكني	
1 – 1500 كيلووات ساعة	0.8
3000 - 1501	2.9
4001 وأكبر	6.7
التجاري	
1000 - 1	5
2000 - 1001	6.7
2001 وأكبر	10
الصناعي	
تعريفة ثابتة	5
الزراعي	
تعريفة ثابتة	5

المصدر: وزارة الكهرباء / مركز البيان للتخطيط والدراسات[٤٠]

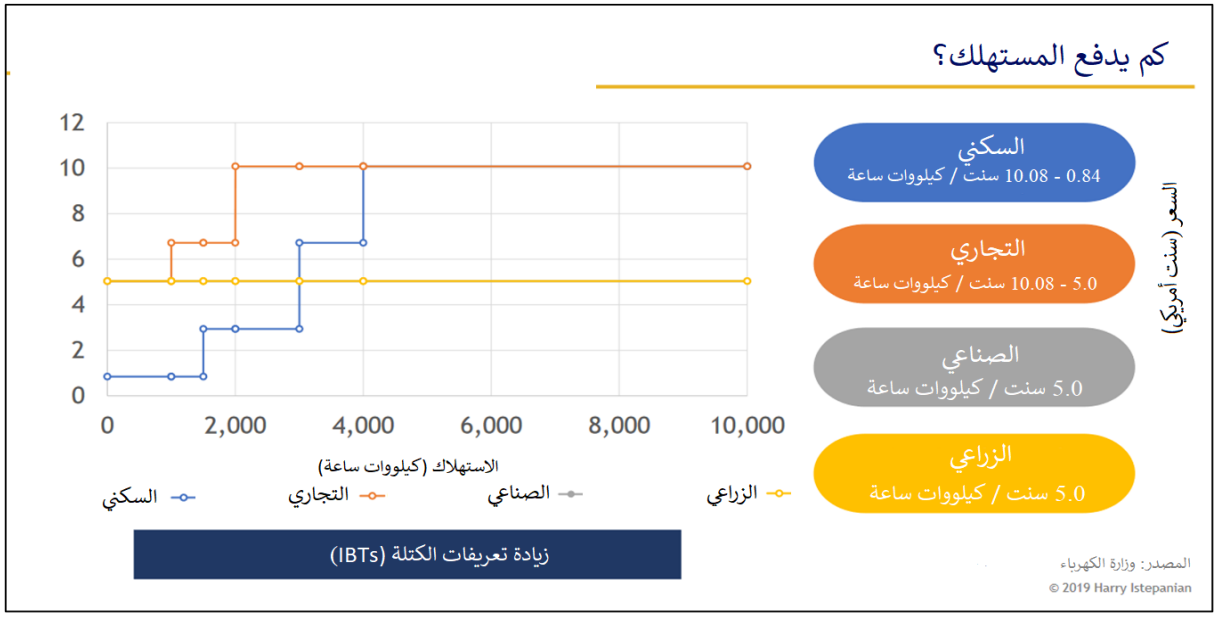
لدى شركة كسك (KESK) للاستشارات الهندسية للمباني الخضراء ومقرها أربيل مقطع فيديو على صفحتها على فيسبوك يشرح بالتفصيل كيفية مقارنة أسعار أنظمة الطاقة الكهروضوئية بتعريفة الكهرباء العامة في حكومة إقليم كردستان.[41] وتجدر الإشارة إلى أن مخطط التعريفة في حكومة إقليم كردستان يختلف إلى حد ما عن مخطط وزارة الكهرباء لبقية العراق، مع تعريفات أعلى قليلاً (انظر نظام التعريفة لحكومة إقليم كردستان في الملحق ٦,٥) والخط الأساسي لهذا التحليل هو أن "أنظمة الطاقة الكهروضوئية لا يمكنها التنافس مع التعريفات المدعومة في الشبكة الوطنية وبالتالي يعتبرها المستثمرون المحتملون باهظة الثمن للغاية ".

وفقاً لممثلي الحكومة، تبيع مولدات الأحياء الكهرباء مقابل ٣-٦ دولارات أمريكية لكل أمبير / شهر خلال أشهر الشتاء الباردة و١٠-٢٠ دولاراً أمريكياً لكل أمبير / شهر خلال أشهر الصيف الحارة. ومع ذلك، يشير الشكل ١٨ أدناه إلى أن متوسط السعر يقترب من ٢٠ دولاراً أمريكياً لكل أمبير / شهر في جميع أنحاء البلاد خلال أشهر الصيف الحارة. لجعل طريقة التعريفة والفوترة غير التقليدية مفهومة للقراء الأوروبيين، يجب ملاحظة أن أجور توليد الديزل تُدفع بالأمبير كمستوى محدد لسعة الدائرة والتي ستقطع إذا استهلك المستهلك أمبيراً أكثر مما هو محدد له (ثم تعود سعة الدائرة بعد بضع دقائق).

[٤٠] باريك شوبر، "فشل السياسات الرئيسية وضرورة إجراء إصلاحات فعالة لقطاع الكهرباء العراقي"، شبكة الاقتصاديين العراقيين، ٢٣ آب (٢٠٢٠)
[41] أنظر مقارنة أسعار الطاقة لـ (KESK) على https://www.facebook.com/Hussien.NiatC/videos/10217429937654239

وهذا يعني أن المستهلكين يدفعون في الواقع مقابل اشتراكات "الحد الأقصى من الأمبير" التي تغطي متطلبات الحمل القصوى الخاصة بهم في غضون ٢٤ ساعة، على التوالي في الشهر، بينما في الواقع، قد يستخدم المستهلكون جزءاً صغيراً فقط من تلك الطاقة المشتراة.

الشكل ١٧: مخططات تعريفة الكهرباء العامة لوزارة الكهرباء في العراق لمستويات الاستهلاك السنوي، بالدينار العراقي والدولار الأمريكي



المصدر: وزارة الكهرباء / هاري إستيبانيان، ٢٠١٩

إن الدفع مقابل أحمال الطاقة التي لا تحتاجها معظم الوقت، من الواضح أنها ترفع فواتير الطاقة الخاصة بهم إلى مستويات يمكن اعتبارها باهظة. تجبر فواتير الكهرباء المرتفعة هذه الأسر في الواقع على النظر في طرق لخفض تكاليف الكهرباء، وهو ما فعله البعض، حيث أفادوا أنه يمكن خفض الكهرباء بمقدار النصف عن طريق استبدال الأجهزة المنزلية القديمة غير الكفؤة بأجهزة منخفضة الاستهلاك أكثر حداثة وكفاءة في استخدام الكهرباء.

يُظهر المربع أدناه مثالاً على كيفية قيام موردي الطاقة الكهروضوئية بشرح لعملائهم اقتصاديات استثمار الطاقة الشمسية الكهروضوئية مقارنةً باستئجار الخط من مولدة الحي. هذه الطريقة غير تقليدية تماماً وتوفر تقديراً تقريبياً للغاية، ولكنها تتمتع بميزة أن تبدو معقولة من المنظور المالي للأسر: يشير إلى أنه يتعين على المستثمر أن يدفع أكثر في السنوات الثلاث الأولى مقارنة بالخطوط المستأجرة من مولدة الحي، ثم يتم الوصول إلى نقطة التعادل في القدرة التنافسية في عام التشغيل ٤، وبعد ذلك، تصبح طاقة النظام الكهروضوئي أرخص نسبياً مع كل سنة تشغيل. لذا فإن الاهتمام بالصيانة المناسبة التي تطيل من عمر المكونات أمر ضروري. تتمثل ميزة هذا النموذج الاقتصادي المبسط في أنه يتوافق مع التفكير العملي للأسر بشأن الميزانية.

كيف تُباع أنظمة الطاقة الشمسية للعملاء من قبل الموردين العراقيين اليوم:

نظام ١ كيلو وات من الطاقة الكهروضوئية: التكلفة التقريبية هي ١٥٠٠-٢٠٠٠ دولار أمريكي. هذا يعني متوسط سعر الساعة ٠,٤١ دولار أمريكي/كيلووات ساعة (افترض ١٠ ساعات إمداد يومياً في السنة الأولى).

- ١٥٠٠ / (١٠ * ٣٦٥) = ٠,٤١ دولار أمريكي/كيلووات ساعة في السنوات ١-٣
- من السنة ٤، حوالي ٠,١٣ دولار أمريكي/كيلووات ساعة

خط مستأجر من مولد الديزل: التكاليف الشهرية التقريبية ١ كيلوفولت أمبير هي ٣٣ دولار أمريكي + ٢٥ دولار أمريكي لمرة واحدة تكاليف التركيب. تبلغ تكاليف الطاقة حوالي ٠,١١ دولار أمريكي /كيلووات ساعة (على افتراض إمدادات ١٠ ساعات يومياً طوال السنة).

- ٣٣ / (10 * 30) = 0,11 دولار أمريكي/كيلووات ساعة

استنادا إلى افتراض أن السعة المستأجرة تبلغ حوالي ٣٠٠ كيلووات في الساعة شهريا (١٠ ساعات x 30 يوما * ١ كيلووات (= كيلوفولت أمبير)). ولا يشمل المبلغ ٠,١١ دولار سوى التكاليف الشهرية البالغة ٣٣ دولاراً؛ والتكاليف غير المتكررة المذكورة البالغة ٢٥ دولاراً غير مدرجة في هذا الحساب لأن تأثيرها على التكاليف الشهرية يختلف باختلاف مدة عقد التوريد.

يعرض الفصل ٣ أدناه مقارنة منهجية ومهنية لمؤشرات الأداء الاقتصادي لأنظمة الطاقة الكهروضوئية المختلفة في ظل الظروف العراقية، ولا سيما تحليل الأنظمة الكهروضوئية على الأسطح التي يتم دمجها مع إمدادات الطاقة العامة ومولدة الحي، فضلاً عن التشكيلات المستقلة حيث يتم الجمع بين الطاقة الكهروضوئية مع تخزين البطاريات مع مولدة وقود مملوكة ملكية خاصة.

الشكل ١٨: بيانات نموذج تجاري لمولدات الأحياء

المصدر: الوكالة الدولية للطاقة / هاري استيبانيان، ٢٠١٩

٢,٣,٢ مشهد المورّد: سلاسل القيمة والتوريد في المراحل البدائية والمراحل النهائية

تنشط العديد من الشركات في مجال الطاقة الشمسية الكهروضوئية في العراق منذ أواخر الثمانينيات. في السنوات الأخيرة، ظهر بعض موردي أنظمة ومكونات الطاقة الكهروضوئية المحلية، لكن عدد الجهات الفاعلة في جانب التوريد لا يزال محدوداً مع فرص السوق المثيرة للاهتمام للغاية للشركات الرائدة الديناميكية.

شركات الطاقة الشمسية المصنعة في المراحل البدائية النشطة في العراق

لا توجد اليوم شركات عراقية تصنع أي مواد لإنتاج الطاقة الشمسية في العراق، مما يعني أن جميع المعدات الكهروضوئية مستوردة حالياً من الخارج. والرحلة الرئيسية الوحيدة نحو تصنيع الطاقة الشمسية الكهروضوئية في العراق قامت بها شركة المنصور العامة التي أنشأتها وزارة الصناعة في عام ١٩٧٥. في بغداد في عام ١٩٨٧، افتتح المنصور أول خط لتصنيع الوحدات الكهروضوئية في العراق بطاقة إنتاجية سنوية تبلغ ٣٠٠ كيلووات بالتعاون مع شركة سيمنز. قامت الشركة في عام ٢٠١٠ بتحديث خط تصنيع الوحدات الخاصة بها لإنتاج ألواح ٢٤٠ واط بقدرة إنتاجية سنوية تبلغ ٣ ميغاوات، بالإضافة إلى هياكل تركيب معدنية للوحدات الكهروضوئية. ومع ذلك، فإن الافتقار إلى القدرة التنافسية للأسعار وقضايا الجودة ومشاكل تسليم لوحداتهم الكهروضوئية المصنعة، تسببت في عمليات خاسرة ناتجة عن عائدات غير الكافية من المبيعات. في عام ٢٠١٦، زود برنامج تابع لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي شركة المنصور بأحدث الوحدات الكهروضوئية عالية الجودة لأغراض المقارنة والقياس من أجل مساعدة جودة التصنيع على التكيف مع أحدث المعايير الدولية. ومع ذلك، كان لا بد من إيقاف أنشطة التصنيع الكهروضوئية في نهاية المطاف وتم دمج الشركة مع شركة الزوراء العامة تحت مظلة وزارة الداخلية في عام ٢٠١٨. واليوم، تقدم شركة الزوراء الدعم الفني لمشاريع العرض البياني للطاقة الكهروضوئية المنفذة في المباني الحكومية والعامة في العراق. تذكر شركات الطاقة الشمسية النشطة في الدولة أن شركة المنصور / الزوراء تساهم بشكل هامشي في جهود تطوير سوق الطاقة الكهروضوئية اليوم من خلال مشاريع البحث والتوضيح القائمة على المانحين ولكن الشركة غير قادرة على الأداء المربح في قطاع الطاقة الكهروضوئية كمورد.

موردي الطاقة الشمسية في المراحل النهائية النشطين في العراق

قبل عام ٢٠١٥، كانت هناك فقط بضع شركات نشطة في توريد أنظمة الطاقة الكهروضوئية، بشكل أساسي في أربيل وبغداد. ولكن في السنوات الثلاث الماضية قد تتطور القطاع الخاص وزاد عدد شركات الطاقة الشمسية للهندسة والمشتريات والبناء، معظمها في أربيل وبغداد وذلك بسبب تنفيذ مشاريع إيضاحية مختلفة. في البصرة، هناك ما لا يقل عن ٣ شركات جديدة نشطة ومن المحتمل إنشاء شركات جديدة. سيحفز هذا الاتجاه المنافسة على المستوى الإقليمي وهو تطور مطمئن للارتفاع المتوقع في السوق.

تختار معظم هذه الشركات نموذج شركات الطاقة الشمسية للهندسة والمشتريات والبناء المعمول بها دولياً حيث تنفذ تسليم المفتاح للأنظمة الكهروضوئية بواسطة مقاول " الواجهة الموحدة" يدير جميع العمليات للعميل. في حين أن بعض الشركات قد جمعت بالفعل خبرة كبيرة في تنفيذ المشاريع للأنظمة الكهروضوئية الصغيرة والمتوسطة الحجم وقادرة على تحقيق نتائج جيدة، يشير جميع الأنصار على طول سلسلة التوريد إلى احتياجات التدريب المهمة على جميع المستويات، أي الهندسة والتركيب والتسويق والإدارة. تشتري هذه الشركات التي تم إنشاؤها مؤخراً معداتها الكهروضوئية من الأسواق العالمية وتقدم الطاقة الكهروضوئية بمستويات أسعار معقولة في السياق الدولي، مع الأخذ بنظر الاعتبار المرحلة المبكرة من تطور السوق حيث تعتبر مستويات الأسعار المرتفعة طبيعية حيث لا يزال السوق بعيداً عن التحسين.

يقدم الملحق ٦,٤ لمحة عامة عن ١٧ شركة نشطة في الطاقة الشمسية الكهروضوئية من مناطق الشمال والوسط والجنوب (أربيل / دهوك، بغداد، البصرة). هذه القائمة ليست شاملة لأن بعض الشركات ربما لم تذكر، كما أنها لا تقدم معلومات متجانسة عن الشركات، سواء كانت لا تزال نشطة في الوقت الحالي أو مكان وجودها بالضبط. يصعب أيضاً التحقق من أسماء بعض الشركات وأنشطتها الواقعية. لذلك يُقترح إجراء بحوث أكثر منهجية عن هذه الجهات الفاعلة في

جانب التوريد من أجل تحديد الشركاء المحتملين لبرامج وأنشطة خلق فرص العمل في مجال الطاقة الشمسية المستهدفة، لأن هذه الجهات الفاعلة تمثل أساس الارتفاع المتوقع في السوق. فيما يلي، يتم تقديم العديد من شركات الطاقة الشمسية للهندسة والمشتريات والبناء الناشئة والبارزة والتي تم تأسيسها في السنوات الأخيرة وتعمل بنجاح إلى حد ما.

شركة بيت الطاقة (EH) وهي شركة الطاقة الشمسية للهندسة والمشتريات والبناء تأسست في أربيل في عام ٢٠١٥، كما أسست شركة شقيقة في البصرة في عام ٢٠١٨. وقد قامت شركة بيت الطاقة بتركيب أكثر من ١ ميغاوات من الطاقة الكهروضوئية حتى الآن، من بينها نظام ٥٠ كيلووات لمزرعة زراعية و٣٠ كيلووات لمبنى حكومي في البصرة. تبيع الشركة حالياً أكثر من ١٠٠ نظام من أنظمة الطاقة الكهروضوئية سنوياً في منطقة أربيل - إقليم كردستان وما يقرب من ٢٥-٣٠ نظاماً من أنظمة الأسطح الكهروضوئية السكنية في البصرة، حيث تتصدر السوق المحلية. السعر العرض القياسي هو نظام الطاقة الكهروضوئية ٣ كيلووات مع ٦ وحدات الطاقة الكهروضوئية و ٤ بطاريات مقابل ما يقرب من ٣٠٠٠ دولار أمريكي. وعملاؤها هم عموماً أسر من الطبقة المتوسطة، ومن بينهم أيضاً عائلات عمالية بسيطة مما يدل على أن الطاقة الشمسية الكهروضوئية تتوسع حالياً من العائلات المتعلمة المبكرة إلى الأسر ذات الدخل المنخفض وبالتالي أجزاء أوسع من السكان. وبالتالي، ينصب التركيز على المعدات عالية الجودة المباعة بهوامش ربح معتدلة. يتم تعويض ضعف السعر للمنافسين من خلال انخفاض تكاليف التركيب التي تفرض بموجب استراتيجيات التسويق الحالية. ٨٠٪ من الأنظمة المباعة عبارة عن أنظمة كهروضوئية كاملة، في حين أن ٢٠٪ المتبقية من الأنظمة عبارة عن أنظمة بدون وحدات الطاقة الكهروضوئية، وتتألف فقط من مجموعة محولات للبطاريات تتكيف بشكل خاص مع الأسر ذات الدخل المنخفض. تشتري شركة بيت الطاقة أجهزتها من العديد من العلامات التجارية العالمية المختلفة. تتعامل الشركة مع موردي الوحدات الكهروضوئية ذوي السمعة الطيبة في الصين، ومصنعي المحولات في تايوان، والبطاريات من الهند، وهي قادرة على شراء بعض المكونات المخصصة لاحتياجاتها والتي تحمل علامتها التجارية باسمها (شراكة OEM). وهذا يعني أن شركة بيت الطاقة تعرف أسواقها المحلية ولها الكفاءة في تكييف حلول النظام المقدمة مع الظروف والمتطلبات المحلية، وهذا يدل على الكفاءة والاحتراف.

إنفينيتي كرين إنرجي (IGE)، أربيل، هي شركة أخرى بارزة في مجال الهندسة والمشتريات والبناء نشطة في إقليم كردستان مع سجل حافل من ٣ ميغاوات-ذروة من أنظمة الطاقة الكهروضوئية، والخبرة والمعرفة المماثلة. تركز الشركة على المزارعين وقطاع سوق الري الزراعي، وتقدم هذه ٣ ميغاوات-ذروة بشكل رئيسي في المناطق الغربية وكردستان حيث أسعار الكهرباء أعلى من بقية العراق. تقدم إنفينيتي كرين إنرجي مجموعة متنوعة أكبر من المعتاد من الألواح الكهروضوئية المختلفة والمحولات والشواحن والبطاريات والمضخات الشمسية، وغالباً ما تكون متوفرة في المخزون. بعد أن أدركت مؤخراً أيضاً نظام الطاقة الكهروضوئية الحديث بقدرة ١٠٠ كيلووات لفرع وكيل BMW في أربيل، فإن الشركة في وضع جيد لتطوير الإمكانات التجارية والصناعية[42] المثيرة للاهتمام في حكومة إقليم كردستان.

شركة ناشئة رائعة في أربيل هي **KESK** (والتي تعني "خضراء" باللغة الكردية). تقدم KESK خدمات وحلول استشارية لتصميم المباني الخضراء وتريد تغيير الطريقة التي يتم بها تخطيط المباني والمجتمعات وإنشائها وصيانتها وتشغيلها في العراق، باستخدام التقنيات الخضراء. تقول KESK إنها المبادرة الأولى التي تم تأسيسها لتبني مفهوم التصميم والبناء الأخضر في البلاد. تأسست الشركة من قبل المهندسة الكردية باسمة عبد الرحمن التي جذبت شخصياً الاهتمام الدولي في ٢٠١٨ و٢٠١٩ عندما تمت دعوتها للتحدث في المنتدى الاقتصادي العالمي في دافوس لمدة عامين على التوالي. تشمل المشاريع المنفذة أو الجارية إعادة إعمار مبنى البلدية في نينوى باستخدام التكنولوجيا الخضراء وتدريب الموظفين على البناء الأخضر والطاقة المتجددة. وقامت KESK، مع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، بتنفيذ مبنى أخضر في بغداد بتمويل من رجل أعمال عراقي. تقدم الشركة خدمات الهندسة الكهروضوئية وتعمل أيضاً على مشروع إيضاحي لـ ٣٠ وحدة تكييف هواء تعمل بالطاقة الشمسية لـ ١٢ منزلاً. يجب أن تشارك خبرة KESK والشبكة المحلية والوطنية والدولية التي تنشئها في تطوير مشاريع بناء القدرات وتدريب المهندسين على تقنيات المباني الخضراء وحيث تلعب تكنولوجيا الطاقة الشمسية دورا رئيسيا.

[42] تم تحقيق مشاريع الكهروضوئية للعملاء التجاريين والصناعيين (C+I) الذين يرغبون في استبدال بعض طاقة الديزل، التي يحتاجون إليها لتشغيل عملياتهم، بالطاقة الكهروضوئية الشمسية، وبالتالي غالباً ما يستخدمون تطبيقات نظام كهروضوئي ديزل هجين.

تنشأ معظم الشركات العراقية النشطة في مجال الطاقة الشمسية الكهروضوئية من المنطقة الوسطى في بغداد وما حولها وقد قاموا بتنفيذ مشاريع الطاقة الكهروضوئية في جميع أنحاء البلاد. ولدى ما لا يقل عن ٥ شركات خبرة في تنفيذ المشاريع تتراوح من ١ إلى ٣,٥ ميغاوات، وهو ما يمثل حوالي ثلثي القدرات الكهروضوئية التي تم تركيبها في العراق، ومعظمها عبارة عن نظم كهروضوئية صغيرة ومتوسطة الحجم. نقدم كمثال نموذجي، **شركة شموخ أرض العراق** ومقرها بغداد ونينوى وتعمل لأكثر من ١٠ سنوات. قامت الشركة بتركيب ٣ ميغاوات من أنظمة الطاقة الشمسية حتى الآن، والتي تتكون أساساً من أنظمة ضخ الكهروضوئية المباعة للمزارعين. في عامي ٢٠١١/٢٠١٠، قامت شركة شموخ أرض العراق بتركيب العديد من أنظمة العرض الهجينة التي تجمع بين الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والبطاريات لصالح وزارة الزراعة التي أرادت اختبار الأنظمة الكهروضوئية في المناطق الصحراوية النائية خارج الشبكة. أدت المشاكل العملية والتكاليف المرتفعة لتشغيل وصيانة بنوك البطاريات في المواقع النائية، فضلاً عن الاستثمارات المتكررة في استبدال البطاريات، إلى تثبيط وزارة الزراعة التي قررت في النهاية تعطيل هذه الأنظمة الهجينة، خاصة وأن امتدادات الشبكة العامة وصلت إلى مواقع الاختبار خلال ذلك الوقت. غضون ذلك. قامت شركة شموخ أرض العراق بتركيب العديد من الأنظمة الكهروضوئية متوسطة الحجم مع البطاريات للمؤسسات العامة التي قامت حتى الآن باستبدال بنوك البطاريات في نهاية عمرها الافتراضي.

٢,٤ الطلب على الطاقة الشمسية الكهروضوئية

لا يزال الطلب على الطاقة الكهروضوئية منخفضاً بشكل استثنائي في العراق مقارنة ببقية العالم. يوضح الشكل ١٥ في القسم ٢,٢,١ أن السعات الكهروضوئية الحالية البالغة ١٠ ميغاوات (تراكمية) حتى عام ٢٠١٩ تم تركيبها على مدى ٣٠ عاماً. التطور الأخير لأحجام السوق رائع ولكن مع حوالي ٣ ميغاوات-ذروة تمت إضافتها في ٢٠١٨ و٢٠١٩ على التوالي، مما يمثل نمواً في السعة المركبة بنسبة ١٥٠٪ في ٣ سنوات فقط. كان هذا الطلب مدفوعاً بشكل كبير بالمشاريع الحكومية، والتي غالباً ما تدعمها مشاريع المانحين الدوليين. مع ديناميكيات الأسواق الناشئة، لا يمكن للحكومة أن تملي الطلب القادم، بل يجب أن يتم التحقيق فيه باستخدام أساليب أبحاث السوق التي تعتمد على الإحصائيات والمسوحات. اليوم، لا توجد بيانات سوق متاحة تقريباً لأنه لا توجد جمعية وطنية لصناعة الطاقة الشمسية تقوم بهذا العمل، ولا توجد بيانات تجريبية لتحلل بشكل أكثر تفصيلاً الطلب على الطاقة الشمسية الكهروضوئية في العراق لأن عدداً قليلاً فقط من الموردين المحترفين ذوي التفكير المتقدم مهتمون بالحصول على هذه المعلومات. نتيجة لذلك، لجأت هذه الدراسة في المقام الأول إلى استخدام المقابلة مع الخبراء لجمع التقييمات النوعية لعمليات تطوير السوق الكهروضوئية وإلى حد ما مداولة الأدبيات الحديثة والمتفرقة حول هذا الموضوع. تعد الدراسات الكمية والنوعية للمستهلكين أساساً للاستراتيجيات المنهجية والمركزة لتطوير السوق التي يجب تصميمها لتعزيز الطلب الناشئ في العراق وتحفيزه على نحو فعال.

هناك ٤ فئات من مستخدمي الطاقة الكهروضوئية في العراق اليوم، مدرجة أدناه بالترتيب حسب أهميتها التقديرية النسبية كما ذكر من قبل الخبراء الذين تمت مقابلتهم وذلك لعدم توفر بيانات تجزئة السوق في الوقت الحاضر:

١. العملاء الحكوميون، من بينهم وزارة الطاقة ووزارة الزراعة ومؤسسات الدولة الأخرى، التي تزود مبانيها بأنظمة الأسطح الكهروضوئية ويقدمون أيضاً بشكل متزايد برامج إيضاحية في جميع أنحاء البلاد

٢. المزارعون هم أول الفاعلين في القطاع الخاص الذين يطبقون التكنولوجيا الكهروضوئية، والتي تتوسع بسرعة في ضخ المياه الكهروضوئية الزراعية

٣. تكتشف الأسر شيئاً فشيئاً خيار الطاقة الكهروضوئية لزيادة توافر الكهرباء وتقليل فواتير مولدات الأحياء

٤. العملاء التجاريون والصناعيون، مثل المستودعات ومحطات الوقود ومحلات ومراكز التسوق، الذين يبحثون عن حلول الكهروضوئية في نطاق من ٥ كيلووات إلى عدة مئات من كيلووات.

من المتوقع أن يزداد الطلب على الطاقة الشمسية الكهروضوئية في العراق بسبب فجوة إمداد الطاقة المتزايدة باستمرار (انظر القسم ١,٢,٣)، وزيادة القدرة التنافسية للأسعار الكهروضوئية الدولية، وأسعار الوقود الأحفوري غير المستقرة التي تقلبت بشكل كبير في السنوات ١٥ الماضية. في ظل ظروف سوق الطاقة الحالية في العراق، تؤخذ استثمارات الطاقة

الكهروضوئية بنظر الاعتبار من قبل المزارعون عموماً في المناطق النائية خارج الشبكة وكذلك مستهلكي الطاقة الصغيرة والمتوسطة الحجم لسببين: (١) لاستكمال الإمدادات غير الكافية من الشبكة العامة و (٢) لتحل محل إمدادات الطاقة من مولدات الأحياء التي يتم شراؤها بأسعار باهظة.

اتفق الخبراء الذين تمت مقابلتهم على أنه في ضوء القيود والعيوب الخطيرة لحلول الطاقة الحالية، يود العديد من الأشخاص بالتأكيد امتلاك نظام الكهروضوئية من أجل تحسين حالة إمدادات الطاقة في منازلهم، خاصة إذا كانت الاستثمارات الأولية العالية ميسورة التكلفة ويمكن الوصول إليها، وأيضاً إذا دعمتها الدولة. كما ذكر أن العملاء الذين يتمتعون بقوة شرائية أكبر، مثل الأسر ذات الدخل المرتفع ورجال الأعمال المزدهرين الذين يعتمدون حالياً على مولدات الديزل الخاصة بهم لا يزالون يعانون إلى حد كبير من ارتفاع تكاليف الاستثمار الأولي في الطاقة الكهروضوئية مقارنة باستثمارات مولدات الديزل. يجب أن يؤخذ بنظر الاعتبار هنا أن عقلية الناس الحالية تتشكل من خلال التفكير قصير المدى، الذي ربما يكون ناتجاً عن عقود من عدم الاستقرار. علاوة على ذلك، يتوخى الناس عموماً الحذر من المنتجات "المعقدة" الجديدة، كما أن هناك بعض التشاؤم فيما يتعلق بالاستثمارات طويلة الأجل في البيئات الديناميكية غير المستقرة والذي يلعب بالتأكيد دوراً أيضاً.

أخيرا، فإن المكونات الكهروضوئية التي تباع بأسعار السوق العالمية، والتي تمول عادة بقروض بأسعار فائدة منخفضة متاحة في أو من البلدان المتقدمة، لا تتطابق ببساطة مع القوة الشرائية الحالية للأسر ذات الدخل المعتدل والمنخفض الواسع الانتشار في العراق. بالنظر إلى الوضع الاقتصادي العام الصعب على المستويين الوطني والفردي، وسياسات الكهرباء المنحرفة في البلاد، فليس من المستغرب أن الشعب العراقي لم تتح له الفرصة بعد للمشاركة في طفرة القوة الكهروضوئية التي تتكشف في العديد من البلدان الأخرى. فإن الأشخاص البارعين من الناحية التكنولوجية، والمتبنين الأوائل للطاقة الشمسية، والأشخاص المبتكرين أو ذوي الدخل المرتفع الذين يتمتعون بإمكانيات مالية فائقة، هم الذين حتى الآن اختاروا الذهاب إلى الطاقة الشمسية.

٢,٤,١ فئات مستهلكي الطاقة وقوتهم الشرائية

الجدول ٣: جدول تحويل السعة للطاقة (كيلووات) والأمبير

الكهرباء (كيلووات)	الفولتية (220 فولت)	الأمبير
1 كيلووات بالأمبير	220 فولت	4.55 أمبير
2 كيلووات بالأمبير	220 فولت	9.09 أمبير
4 كيلووات بالأمبير	220 فولت	18.18 أمبير
6 كيلووات بالأمبير	220 فولت	27.27 أمبير
9 كيلووات بالأمبير	220 فولت	40.91 أمبير
18 كيلووات بالأمبير	220 فولت	81.82 أمبير
27 كيلووات بالأمبير	220 فولت	122.73 أمبير
36 كيلووات بالأمبير	220 فولت	163.64 أمبير

من أجل فهم العلاقة بين استثمارات الطاقة الكهروضوئية والقوة الشرائية السائدة في العراق، دعنا نفترض منزلاً نموذجياً لأسرة عراقية من عائلة ذات دخل أعلى يتطلب نظاماً للطاقة الكهروضوئية بقدرة تعادل ٢٠ أمبير (أو حوالي ٤,٥ كيلووات) والتي تكلف حالياً حوالي ٦٠٠٠ دولار أمريكي. يحول الجدول ٣ قدرات كيلووات إلى وحدات أمبير،[43] حيث يتم استخدام الأمبير بشكل عام في أعمال مولدات الأحياء في العراق. يواجه موردو الطاقة الكهروضوئية الذين يتنافسون بشكل مباشر مع طاقة الديزل

[43] https://learnmetrics.com/convert-kw-to-amps-2/

باهظة الثمن هذا المقياس المحدد ليفكر عملاؤهم المحتملون الذين استخدموا مولدات الأحياء لتكييف الهواء على هذا المنوال.

تبلغ تكاليف مولدات الحي الشهرية مقابل متطلبات الكهرباء ٢٠ أمبير أو ٤,٥ كيلووات حوالي ٢٥٠ دولاراً أمريكياً، بحيث يتم تسديد تكاليف نظام الطاقة الكهروضوئية في غضون عامين فقط مقارنة بفواتير مولدات الحي الشهرية. لا تستطيع الأسر ذات الدخل المتوسط التي يتراوح دخلها الشهري من ٢٠٠٠ إلى ٣٠٠٠ دولار أمريكي تحمل تكاليف الطاقة الشهرية المرتفعة هذه، وتكاليف الاستثمار الكهروضوئية الأولية المرتفعة بشكل عام بعيدة عن متناولها، خاصة وأن هذه الأسر تواجه احتياجات استثمارية أخرى ذات أولوية إلى جانب استهلاك الكهرباء. وغني عن البيان أن تكاليف الكهرباء هذه بعيدة المنال بالنسبة للأسر ذات الدخل المنخفض.

رواتب الموظفين العراقيين والقدرة الشرائية للأسر

يجب اعتبار القوة الشرائية للسكان العراقيين منخفضة للغاية عندما يكون متوسط الراتب السنوي للعاملين في السياقات الاقتصادية المحلية العادية حوالي ٦,٠٠٠,٠٠٠ دينار عراقي أو ٤,٠٠٠ دولار أمريكي. في الناصرية، مركز محافظة ذي قار، على سبيل المثال، متوسط الراتب الشهري من العمل للمستهلكين الذين شملهم الاستطلاع هو ٣١٨ دولاراً أمريكياً. لم يبلغ أي مستهلك عن وجود مدخرات أو ادخار نسبة مئوية من دخلهم كل شهر. وذكر حوالي ٦٠٪ صعوبة العثور على السلع والخدمات العامة، بما في ذلك الأثاث وملحقات السيارات ومواد البناء، وذكر ٧٣٪ آخرون أنهم يسافرون خارج مدينتهم لشراء هذه السلع.[44]

يختلف هيكل الرواتب للمهن والوظائف في العراق اختلافاً كبيراً عن تلك الموجودة في أوروبا. بناء على تحليل المعطيات المتوفرة على موقع (العراق | مسح متوسط الرواتب ٢٠٢١) (انظر الاقتباسات في الجدول ٤ والشكل ١٩) والمقابلات التي أجريت مع الخبراء المحليين، حددنا ما لا يقل عن ٤ فئات رئيسية من الرواتب:

(أ) المهنيين ذوي المهارات العالية العاملين في الشركات متعددة الجنسيات، عادة في قطاع النفط مع رواتب تتراوح بين ٤٠,٠٠٠ دولار أمريكي وما فوق ١٠٠,٠٠٠ دولار أمريكي للمناصب الإدارية العليا.
(ب) المهنيين المهرة العاملين في القطاع الخاص الوطني بمتوسط رواتب ٥٢,٠٠٠,٠٠٠ دينار عراقي (الإجمالي) أو ٤٣,٠٠٠ دولار أمريكي، وهذا ما يعادل راتب مهندس كهربائي.
(ج) المهنيين المهرة وغير المهرة العاملين في القطاع العام براتب نموذجي هو ١٥،٦٠٠،٠٠٠ دينار عراقي (الإجمالي) أو ١٢،٥٠٠ دولار أمريكي. على سبيل المثال، مديرو الأنظمة والمهندسون الميكانيكيون، الذين لديهم تعليم أكاديمي بشكل عام، يكسبون ما متوسطه ١٥٠٠٠ و١٣٠٠٠ دولار أمريكي على التوالي سنوياً وهم عملاء محتملون نموذجيون لأنظمة الطاقة الكهروضوئية.
(د) العاملون في البناء المحلي والتصنيع والتجارة والمطاعم والزراعة وما إلى ذلك براتب سنوي ٦,٠٠٠,٠٠٠ دينار عراقي أو ٤,٠٠٠ دولار أمريكي.

متوسط الرواتب هو الأعلى في منطقة أربيل (١٠٠٪ مستوى مرجعي)، تليها البصرة (٩٢٪) وبغداد (٧٨٪). في المتوسط، تكسب النساء بشكل عام ٥٠٪ أقل من الرجال. غالباً ما تعتمد الأسرة المعيشية المكونة من أكثر من ٥ أفراد على مصدر دخل واحد. نظراً لاعتماد البلاد الكبير على إنتاج النفط الوطني، يمكن أن يؤدي انخفاض أسعار النفط في السوق العالمية إلى انخفاضات هائلة في عائدات النفط الوطنية. يأتي هذا دائماً مع خطر إفقار الشعب العراقي.

بشكل عام، يكون مستوى دخل الأشخاص العاملين في صناعة النفط أو العاملين في الشركات الدولية أعلى حيث يقترب من مستويات الرواتب الدولية. يجب اعتبار هؤلاء الموظفين وعائلاتهم من ذوي الامتياز في البيئة الاقتصادية والاجتماعية العراقية الحالية.

[44] المصدر: فرص وتحديات سوق العمل - قضاء الناصرية، محافظة ذي قار. pdf

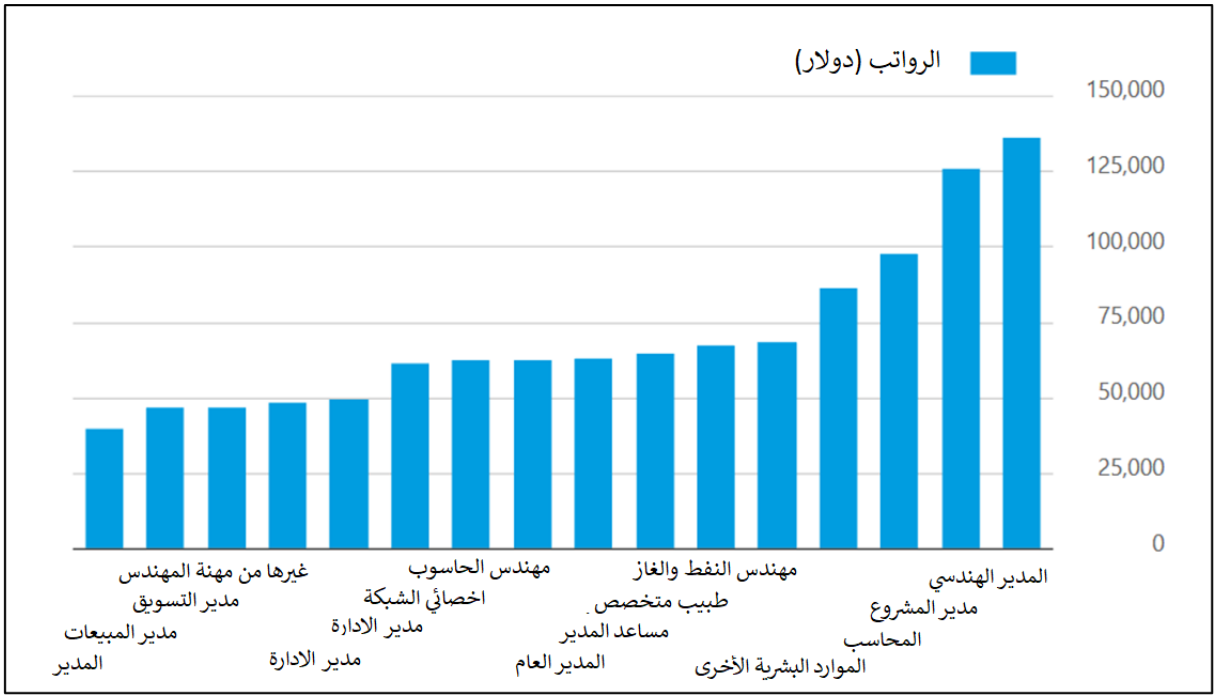
في العراق الفيدرالي، تُطبَّق ضرائب العمل بمعدلات تصاعدية تتراوح بين ٣٪ و١٥٪ على ما يتجاوز الراتب الشهري البالغ مليون دينار عراقي، أي ما يعادل حالياً ٦٨٥ دولاراً أمريكياً / شهراً (انظر المصدر: العراق ٢٠٢٠/٢١ - مسح متوسط الراتب، Error! Reference source not found. (الجدول ٥).

تفرض ضريبة الدخل الشخصي على كل من المقيمين العراقيين والمقيمين غير العراقيين الذين يتلقون مصدر دخل من العراق. تُفرض ضريبة الدخل الشخصي بشكل عام على دخل جميع الموظفين، بما في ذلك الراتب الأساسي والعلاوات التي تُدفع بالإضافة إلى الراتب الأساسي. في إقليم كردستان، تُفرض ضريبة ثابتة بنسبة ٥٪ على رواتب الموظفين بالإضافة إلى أي علاوات تزيد عن ٣٠٪ من الراتب الأساسي.[45] لا يدفع موظفو الحكومة العراقية أي ضرائب على الدخل على الإطلاق.

الأسر ذات الدخل المرتفع والمزارعين

عادة، "المتبنون الأوائل" لمنتجات الطاقة الشمسية هم أشخاص متعلمون بدرجة عالية من ذوي الدخل المتوسط أو المرتفع أو مزارعين يقدرون التكنولوجيا والبيئة. تمتلك العديد من الأسر العراقية المعيشية والأسر والمزارعين ما يكفي من المال للاستثمار في أنظمة الطاقة الكهروضوئية حيث أن نسبة مالكي المنازل والممتلكات ضمن هذه المجموعات كبيرة. يبدأ هؤلاء العملاء عموماً بنظام الطاقة الكهروضوئية صغير نسبياً وبمجرد اقتناعهم بالجودة والأداء، فإنهم عادةً ما يستثمرون في زيادات إضافية في السعة الكهروضوئية المعيارية، وبالتالي يبدؤون بـ ١ كيلووات، ثم يضيفون زيادات في السعة تصل إلى ٥-١٠ كيلووات. يتم الدفع مقابل هذه الاستثمارات بشكل عام نقداً. يتم جذب الأسر ذات الدخل المرتفع حالياً إلى الطاقة الشمسية بسبب وصولهم إلى المعرفة / المعلومات وبسبب قوتهم الشرائية الفائقة. إنهم يعانون بشكل خاص من التكاليف المرتفعة المتكبدة من مصدر الطاقة القائم على مولدات الديزل في الأحياء حيث لا يتم قياس استهلاك الطاقة الفعلي ولكن يتم إصدار فاتورة به كمدفوعات للقدرة على أساس اشتراكات أمبير والتي يتعين دفعها بغض النظر عن الكمية الفعلية للكيلووات ساعة المستهلكة.

الشكل ١٩: الرواتب الحالية للمديرين حسب الدرجات الوظيفية في العراق



المصدر: العراق ٢٠٢٠/٢٠٢١ - مسح متوسط الرواتب، https://www.averagesalarysurvey.com/iraq

[45] المصدر: ديلويت، الضرائب الدولية – النقاط البارزة العراقية، نيسان ٢٠٢٠

الجدول ٤: مستويات الرواتب وتواترها في السكان العاملين

النسبة المئوية للسكان	يستلمون هذه الرواتب أو أكثر
٪5	262405954 دينار
٪12	122924050 دينار
٪24	77246192 دينار
٪57	28800381 دينار
٪87	9055226 دينار
٪94	3916150 دينار
٪96	2166666 دينار

المصدر: العراق ٢٠٢٠/٢٠٢١ - مسح متوسط الرواتب، https://www.averagesalarysurvey.com/iraq

الجدول ٥: الضرائب الفردية على الرواتب الشهرية في العراق

ضريبة الأفراد		
معدلات		
معدل ضريبة دخل الأفراد: العراق الاتحادي	الدخل الوظيفي	المعدل
	إلى 250000 دينار	٪3
	250001 دينار - 500000	٪5
	500001 دينار - 1000000	٪10
	أكثر من 1000000 دينار	٪15
إقليم كوردستان		٪5 (دخل الوظيفة)
معدل ضريبة أرباح رأس المال		تخضع أرباح رأس المال للضريبة كدخل بمعدلات ضريبة دخل الأفراد

المصدر: ديلويت، الضرائب الدولية – النقاط البارزة العراقية، ٢٠٢١

لذلك يجب استهداف الأسر ذات الدخل المرتفع أولاً بالأنظمة الكهروضوئية على الأسطح لأنها تستطيع بسهولة تحمل تكاليف شراء إمدادات الطاقة الشمسية وقد تأخذ زمام المبادرة كنماذج يحتذى بها، وبالتالي تحفيز من يقلدوهم في عموم السكان. وينطبق هذا بشكل خاص على إقليم كردستان، حيث أصبح الوعي بالطاقة الشمسية الكهروضوئية لدى السكان أكثر تقدماً نتيجة لارتفاع أسعار الكهرباء. ومع ذلك، سيكون من السذاجة التفكير في الأشخاص الأثرياء على أنهم مجموعة مستهدفة سهلة الإقناع لأن لديهم دائماً بدائل وهم في حاجة أقل إلى حلول طاقة فعالة من حيث التكلفة مثل بقية السكان. هذا هو السبب في أنه لا يمكن بالضرورة اعتبار قرار الاستثمار الإيجابي في الطاقة الشمسية أمراً مسلم به بين الأسر الثرية لأن الكثيرين قد يكونون أكثر انغماساً في أنماط الحياة الاستهلاكية وأعمالهم الخاصة أكثر من الاهتمام البيئي والمجتمعي. أيضاً، حتى لو كانت باهظة، فإن تكاليف مولدات الأحياء المرتفعة لا تضر بشكل كافٍ بميزانية الأسرة بحيث تشجع المدخرات المالية طويلة الأجل مثل تلك التي توفرها الطاقة الشمسية الكهروضوئية. تنطبق المنطق المماثل كما هو موضح أعلاه أيضاً على المزارعين المستقلين الأثرياء الذين يتمتعون بعقلية ريادية وحرية في العمل ومساحة للمناورة الفردية.

الأسر ذات الدخل المتوسط والمزارعين

في أحياء الطبقة المتوسطة، العديد من الأسر لديها فرد من أفرادها حاصل على تعليم أكاديمي يعمل براتب أساسي يبلغ حوالي ١٥٠٠٠ دولار أمريكي سنوياً. على غرار الأسر ذات الدخل المرتفع، غالباً ما تكون الأسر ذات الدخل المتوسط حساسة للاستثمارات الكهروضوئية، لكنها بالتأكيد تفتقر إلى الوسائل اللازمة لتمويل استثمارات الطاقة الكهروضوئية الأولية. وسيتحسن حصولهم على نظم الكهروضوئية على الأسطح تحسناً كبيراً من خلال خطط القروض المعقولة أو برامج المنح. سيؤدي الائتمان بالتأكيد إلى توسيع قاعدة العملاء للقطاع الناشئ لشركات الطاقة الشمسية، والذي سيشمل أيضاً شريحة عائلات المزارعين ذوي الدخل المتوسط.

عند النظر في فئات العملاء هذه، من المهم معالجة أنماط وعقليات استهلاك الطاقة المهدرة والتي يتم مواجهتها في المقام الأول في أنماط الحياة الحضرية وليس في المناطق الريفية. تعد الأجهزة والسلوك الموفر للطاقة من العوامل الأساسية للتخفيف من التكاليف المرتفعة لاستثمارات الطاقة الشمسية في المدى المتوسط والطويل لأن الاستخدام الواعي للطاقة الشمسية لديه القدرة على تقليل تكاليف الطاقة بشكل كبير، وبالتالي تحسين الاستثمار في الطاقة الشمسية.

الأسر ذات الدخل المنخفض والمزارعين

الطبقة العاملة العراقية هي الأكثر تضررا من نقص إمدادات الطاقة. تعاني الأحياء الفقيرة بشكل كبير من تقلص القوة الشرائية وارتفاع أسعار الديزل. علاوة على ذلك، إلى جانب الميزة الواضحة المتمثلة في تزويدهم بتعريفة منخفضة جداً للطاقة لتغطية احتياجاتهم الأساسية، فإن هذه التعريفات المنخفضة تعزز أيضاً سلوكيات إهدار الطاقة في الأحياء الأكثر ثراءً، مما يثقل على شبكة الكهرباء ويميل إلى زيادة انقطاع التيار الكهربائي في الأحياء الفقيرة والأقل خدمة. تؤدي ظاهرة الخلل هذه الناجمة عن نموذج تعريفة الطاقة العشوائي المدعوم بشكل زائد إلى عدم المساواة التي تؤدي في النهاية إلى زيادة فقر الطاقة للأسر والأحياء ذات الدخل المنخفض ("الدعم يؤذي الفقراء").

من الواضح أن الاستثمارات الكهروضوئية أقل متاحة للأسر المعيشية الحضرية ذات الدخل المنخفض ولأسر المزارعين الريفيين، على الرغم من أنه يجب ملاحظة أن المستثمرين الرواد الأوائل بدأوا أيضاً في الظهور من فئة العملاء مع الحد الأدنى من قوة الشراء. قد يتوجه العملاء ذوي الدخل المنخفض نحو الأنظمة الكهروضوئية الصغيرة منخفضة التكلفة خارج الشبكة بقدرة تتراوح من ٥٠ إلى ٥٠٠ واط، والتي يمكن أن توفر إمدادات الطاقة الأساسية للأجهزة المنزلية خلال أوقات اليوم التي تكون فيها الشبكة العامة عادة معطلة. هذه الأنظمة الكهروضوئية الصغيرة خارج الشبكة ذات الأسعار المعقولة، والتي تنشأ من الأسواق الآسيوية والأفريقية، يمكن أيضاً دعمها بائتمانات صغيرة أو خطط الدفع حسب الاستخدام. تجعل عروض السوق هذه الحلول الكهروضوئية الأساسية ميسورة التكلفة، وتزيد من قبول الطاقة الكهروضوئية كبديل عملي ملموس بأسعار معقولة لنقص إمدادات الطاقة، وكذلك تفتح الباب لمزيد من الأعمال الكهروضوئية الجوهرية على المدى المتوسط.

المنشآت الصغيرة والمتوسطة الحجم

قطاع مستهدف آخر ذو الإمكانات العالية للطاقة الشمسية الكهروضوئية هو القطاع التجاري والصناعي. بالنسبة للمنشآت الصغيرة والمتوسطة، تبدو الطاقة الشمسية أكثر جاذبية لأنها الاستهلاك الشهري للطاقة تتجاوز نسبة ٢٠٠٠ كيلو وات في الساعة، حيث يتم فرض أعلى تعريفة للكهرباء العام تبلغ ١٢٠ ديناراً أو ٠,٠٨٣ دولاراً أمريكياً / كيلووات ساعة. وهذا يعني أن الطلب المتزايد على الطاقة يجعل الطاقة الشمسية الكهروضوئية أكثر جاذبية من الناحية الاقتصادية مع فترات مقبولة لسداد التكاليف والتي قد تكون ذات صلة بشكل متزايد بالقائمة التالية من الأعمال والعمليات، والتي يمكن أن يظهر منها المتبنون الأوائل:

(أ) المستخدمون التجاريون: مراكز التسوق ومحلات السوبر ماركت ومحلات البيع بالتجزئة والمصارف والفنادق والمطاعم

(ب) المستخدمون الصناعيون: ورش العمل والمصانع والمستودعات في المراكز اللوجستية ومراكز إعادة الشحن مثل الموانئ.
(ج) الشركات الزراعية ذات الحجم الصناعي مع متطلبات ضخ المياه الكبيرة، وورش العمل، والمستودعات، ومرافق التخزين البارد

سيتعين على مستخدمي الطاقة من المنشآت الصغيرة والمتوسطة الذين لديهم متطلبات حمولة تبلغ ١٥٠ كيلووات على سبيل المثال استثمار ما يصل إلى 200,000 دولار أمريكي لمحطة كهروضوئية بينما سيكلف استثمار مولد الديزل 40,000 دولار أمريكي فقط، بغض النظر عن ارتفاع تكلفة الوقود العادي والتشغيل والصيانة اللاحقة. يعتبر هذا الجزء من السوق لحلول الأنظمة الكهروضوئية متوسطة الحجم جذاباً لأن المنشآت الصغيرة والمتوسطة عموماً عملاء قادرة على الدفع. لذلك يجب تطويره مع التسويق الصناعي المنتظم ونُهج المبيعات المبتكرة، بما في ذلك خدمات تدقيق الطاقة، والتحليل الاقتصادي لمؤشرات التكلفة / الأداء، والمشورة الشخصية ومبيعات تقنيات الإدارة فيما بين الشركات.

شركات البنية التحتية العامة / الخاصة الكبيرة والمرافق العامة

تم تسليط الضوء أعلاه على الدور البارز الذي تلعبه السلطات العامة حالياً في إظهار أنظمة الطاقة الكهروضوئية في مبانيها الخاصة، ولكن هذا لا يمكن أن يكون سوى نقطة انطلاق لأن الحاجة إلى الطاقة الشمسية الصديقة للبيئة في المرافق العامة هائلة.

(أ) شركات البنية التحتية من قطاع النفط والمصافي: الحماية الكاثودية لخطوط الأنابيب، وأماكن إقامة الموظفين والأجهزة، والأنظمة المستقلة في المواقع النائية خارج الشبكة؛ شركات الاتصالات السلكية واللاسلكية مع مئات من محطات الإرسال النائية خارج الشبكة.
(ب) المدارس والجامعات ومراكز البحوث والعيادات الخاصة والمستشفيات العامة بالإضافة إلى العديد من المباني والخدمات العامة الأخرى.
(ج) الضخ بالطاقة الشمسية ومعالجة المياه أو محطات تنقية أو تحلية المياه باستخدام التناضح العكسي بشكل رئيسي: آبار المياه العامة التي تعمل بالطاقة الشمسية مطلوبة للبنى التحتية للاجئين في المحافظات الشمالية. تعاني العديد من المجتمعات في المحافظات الجنوبية من ملوحة المياه مما يؤدي إلى ندرة مياه الري وكذلك مياه الشرب: فهذه المناطق لا تحتاج فقط إلى مضخات تعمل بالطاقة الشمسية، بل تحتاج أيضاً إلى وحدات معالجة المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية والتي يمكن أن تخدم أجزاء كبيرة من السكان المحليين.
(د) يبحث الجيش الوطني والمتعاقدون العسكريون الآخرون بشكل متزايد في تشغيل مرافق نائية مختارة باستخدام الطاقة الشمسية الكهروضوئية: أحد التطبيقات التي يجب البحث عنها هي محطات الطاقة الشمسية المتنقلة التي يمكن نشرها في مواقع متقطعة لتشغيل المعدات العسكرية وأماكن إقامة الجنود.

٢,٤,٢ التطبيقات الكهروضوئية النموذجية مع احتمال طلب مرتفع في شمال / جنوب العراق

لم تتم الموافقة على حلول الكهروضوئية المتصلة بالشبكة حتى الآن من قبل الحكومة وبالتالي فهي ليست ذات صلة في العراق اليوم. هذا سيجبر سوق الطاقة الكهروضوئية للتوجه إلى تطبيقات خارج الشبكة لفئات المستهلكين المذكورة أعلاه. يتمثل أحد التحديات الكبيرة في العراق في تحسين نقل الطاقة وتوزيعها، حيث تكون المناطق ذات الأولوية هي البلدات والمدن الكبيرة التي يمكن أن تشهد ارتفاعاً في ذروة الطلب في الصيف وعدم الاستقرار الاجتماعي اللاحق عندما يتعذر توفير الطاقة. على النقيض من ذلك، فإن إمداد المجتمعات الأكثر بعدا يكون أكثر تكلفة، ولكن قضية الحوكمة المرتبطة بانخفاض إمدادات الطاقة، إلى جانب مشكلة الانقسام بين الريف والحضر، تزيد من مخاطر عدم الاستقرار الاجتماعي. في هذا الصدد، تعد الطاقة الشمسية الموزعة فكرة واعدة للغاية بالنظر إلى تحديات التي يواجه العراق.[46] تعتبر التطبيقات الكهروضوئية الموزعة / اللامركزية ذات صلة كبيرة في العراق طالما استمرت حالة إمداد الطاقة المضطربة وما

[46] التزويد بالطاقة الكهروضوئية، معهد العراق للطاقة ٢٠١٩

بعد ذلك. تم إثبات صحة النهج اللامركزية في قصة النجاح الأردنية، حيث تم تركيب ١٠ ميغاوات من الطاقة الكهروضوئية في عمان، وتم تسهيلها من خلال قروض مصرفية يمكن الوصول إليها وشركات تركيب صغيرة على الأرض، وقد يتم تكرارها يوماً ما في المدن العراقية، شريطة أن تقرر السلطات المشاركة في سياسات الطاقة الشمسية المتنوعة والذكية.

٢,٤,٢,١ الأنظمة الكهروضوئية للتطبيقات السكنية

أنظمة الكهروضوئية على الأسطح

الأنظمة الكهروضوئية الصغيرة على الأسطح والتي تبلغ طاقتها من ١-٥ كيلووات مع البطاريات هي الأكثر طلباً للاستخدام الاحتياطي، لتثبيت الأحمال في المنازل والمكاتب وللاستخدام بعد غروب الشمس. لقد تحسن توافر تقنيات البطاريات عالية الجودة التي تتراوح أعمارها بين ٥ و ٧ سنوات مؤخراً بينما تنخفض الأسعار بشكل عام. بالنسبة للأسر العراقية المتوسطة، فإن نظام الطاقة الكهروضوئية بقدرة ١,٥ كيلووات وببطاريات تكلف حوالي ١٥٠٠ دولار أمريكي يكفي لتشغيل الأجهزة المنزلية المعتادة، ولكنه غير مناسب لتشغيل أنظمة تكييف الهواء سبلت التقليدية التي تتطلب حمولة عالية تتراوح من ١,٥ إلى ٣,٥ كيلووات؛ هذا هو السبب في أن الأسر ذات الدخل المنخفض غالباً ما تستخدم أجهزة منخفضة الاستهلاك مثل مبردات الهواء أو المراوح.

غالباً ما يبدأ العملاء في شراء أنظمة الطاقة الكهروضوئية الرخيصة ثم يصابون بخيبة أمل بسبب الجودة المتدنية للمعدات التي اشتروها. لذلك يركز موردو أنظمة الطاقة الكهروضوئية عالية الجودة على عملاء الطبقة المتوسطة المتعلمين وأولئك الذين لديهم بالفعل تجارب سيئة مع منتجات منخفضة الجودة؛ يذكرون أنه من الممكن إقناع بعض العملاء بشراء المواد ذات الجودة بأسعار أعلى إذا أمكنهم الاقتناع بأن الأنظمة الكهروضوئية سيكون لها ٢٠ عاماً على الأقل من العمر المتوقع. يمكن للعملاء ذوي المعرفة العالية والقدرة الشرائية تشغيل أنظمة إمداد الطاقة المتقدمة في منازلهم، والجمع بين نظام الكهروضوئية للإمداد أثناء النهار ومولدة الديزل للتزويد ليلاً. لذلك يتم توفير هذه المنازل من خلال ثلاثة مصادر للطاقة، أي (١) الوصول إلى الشبكة الوطنية (٢) خط الإمداد من المولدة (٣) خط الإمداد من المولدات الكهروضوئية وأنظمة التحكم المتطورة، وإدارة الإمداد بمصادر الطاقة المتميزة هذه بكفاءة. ومع ذلك، لا يوصى بهذه الأنظمة الهجينة حالياً للقطاع السكني من قبل السلطات لأن استخدام مولدة الديزل يتم تثبيطه بسبب ارتفاع تكاليف تشغيل المولدات والتلوث البيئي المرتفع.

هناك اتجاه آخر يتطور في البلاد وهو المجمعات السكنية الجديدة التي بنيت في المناطق المستعادة مع إمدادات الطاقة الشمسية، على غرار تلك التي أعلن عنها برنامج الأمم المتحدة الإنمائي.

تشكيلات أنظمة الطاقة الكهروضوئية البطارية فقط والهجينة

هناك ممارسة جديدة تنتشر بين الأسر ذات الدخل المنخفض وهي شراء البطاريات وشاحن البطاريات والمحول فقط من أجل تخزين الطاقة في أوقات الشبكة العامة واستخدام تلك الطاقة المخزنة خلال فترات انقطاع الشبكة. مبدأ هذه التشكيلة هو ملء البطاريات بالطاقة العامة الرخيصة أثناء توفرها، عادةً خلال النهار، واستهلاك الطاقة المخزنة عندما تكون الشبكة العامة غير مستقرة أو في أوقات التوقف عندما تتدخل كهرباء مولدة الحي باهظة الثمن، عادةً في الليل. يمكن أن يساعد هذا النهج الأسر ذات الدخل المنخفض في تقليل فواتير الطاقة المستندة إلى أمبير من مولدات الحي. بالنسبة للأسر الفقيرة التي لا تستطيع تحمل تكاليف مولدات الأحياء، يمكن للتشكيلة أن تقلل من انقطاع التيار الكهربائي عن طريق توفير أو تعظيم إمدادات الطاقة غير المنقطعة. تعد تشكيلة البطارية فقط هذه أرخص بكثير وأقل تقنية من نظام الكهروضوئية، لكنه لا يزال يمثل بوابة لإضافة معدات الكهروضوئية في مرحلة لاحقة. كما أن الأسر ذات الدخل المنخفض التي تختار هذا النهج بشكل عام تنمي وعياً بالاستخدام الفعال للطاقة والادخار.

بمجرد إضافة الألواح الشمسية، يقلل النظام الكهروضوئي الناتج من فواتير الكهرباء من مولدات الأحياء حيث يتم برمجة المحول لملء البطارية بالطاقة الشمسية لاستخدامها بعد غروب الشمس وتزويد المنزل بالطاقة الشمسية خلال النهار.

من خلال تقليل أحمال المنزل التي توفرها مولدات الأحياء، يمكن تخفيض فواتير الكهرباء بطريقة مماثلة كما هو الحال في تكوين البطارية فقط. العملاء الذين يختارون مثل هذه الخيارات الذكية في الغالب يطورون المزيد من الوعي بالطاقة وبالتالي يساهمون بشكل كبير في الرفاهية الوطنية على مستواهم الشخصي. يمكن أن يكافأ مثل هذا السلوك من خلال حوافز الاستثمار العام. تبيع شركة بيت الطاقة، إحدى شركات الهندسة والمشتريات والبناء، الموردة للطاقة الشمسية في أربيل / البصرة، والتي تعد من أكثر الشركات ابتكاراً واحترافية في هذا القطاع، التشكيلات المذكورة أعلاه بنجاح متزايد، منها ٨٠٪ أنظمة كهروضوئية هجينة و ٢٠٪ أنظمة البطاريات فقط.

أنظمة تكييف الهواء بالطاقة الشمسية

المناخ القاسي في العراق، مع الحرارة الشديدة خلال أشهر الصيف في جميع أنحاء البلاد وخاصة في الجنوب، يجعل تكييف الهواء في المنازل والمكاتب أمراً ضرورياً. المباني غير معزولة بشكل عام، وبالتالي فهي ناقلة للغاية للأحمال الحرارية. في الوقت نفسه، تتطلب أنظمة تكييف الهواء السبلت شائعة الاستخدام أحمالاً عالية، بينما تعمل بشكل غير فعال في مخزون المبنى الحالي غير المعزول. عرضت شركة KESK الاستشارية ومقرها أربيل عدداً من أنظمة تكييف الهواء بالطاقة الشمسية الكهروضوئية في المنازل الفردية في أربيل. تعمل أنظمة تكييف الهواء بالطاقة الشمسية الكهروضوئية هذه خلال النهار فقط باستخدام أشعة الشمس وتجنب البطاريات نظراً لارتفاع تكاليفها. تختلف أحجام الأنظمة المعروضة وفقاً لأحمال التبريد والطاقة المقابلة المطلوبة:

- ١٢ كيلو BTU (الوحدة الحرارية البريطانية) (١ طن) ← 1.25 كيلووات
- ١٨ ألف BTU (١,٥ طن) ← 1.5 كيلووات
- ٢٤ كيلو BTU (٢ طن) ← 2 كيلووات

يكلف نظام تكييف الهواء الكهروضوئي ١,٥ طن / ١,٥ كيلووات حوالي ٢٠٠٠ دولار أمريكي وهو أغلى ٤ مرات من نظام تكييف الهواء السبلت القياسي. توفر الأنظمة الكهروضوئية بقدرة ١٠ كيلو وات بمساحة ١٠٠ متر مربع أحمال من ٦ إلى ٧ مكيف الهواء. على الرغم من أن هذه التشكيلة لا يمكنها أن تحل مشكلة انقطاع التيار الكهربائي ليلاً وما ينتج عنه من ارتفاع سريع في درجات الحرارة داخل المنزل، إلا أنه يمكن أن يساهم بالفعل في تبريد المباني خلال النهار، وخاصة مباني المكاتب العامة والخاصة، وبالتالي تقليل الضغط على شبكات الكهرباء. وبدون دعم أو طرائق تمويل جذابة، لا تكون هذه الأنظمة في متناول القوة الشرائية لمعظم الناس وتظل مخصصة للأشخاص ذوي الدخل المرتفع المنفتحين على التكنولوجيات الجديدة.

ومع ذلك، هناك أساليب جديدة لتكييف الهواء القائم على الطاقة الشمسية، مثل المضخات الحرارية عالية الكفاءة التي تعمل بالطاقة الشمسية الكهروضوئية. تم نشر لمحة عامة موجزة ذات صلة عن حالة الواقع، بالإضافة إلى إيجابيات وسلبيات تكييف الهواء الذي يعمل بالطاقة الشمسية في تموز ٢٠٢٠ على www.greenbuildermedia.com.[٤٧] من المقرر أن يتطور هذا القطاع بشكل أكثر ديناميكية في السنوات القادمة لأن إمكانات السوق العالمية للتكييف الشمسي ساحقة من الناحية النظرية. يمثل اتجاه السوق هذا فرصة مثيرة للاهتمام للجهات الفاعلة العراقية للمشاركة من خلال التعاون الدولي. يمكن تخيل برنامج دولي للبحث والتطوير مع مراكز بحث وجامعات وشركاء تعاون دوليين وستتم مناقشته لاحقاً في هذه الدراسة.

شبكات صغيرة للطاقة الشمسية الكهروضوئية تحل محل طاقة الديزل في المجتمعات النائية

على الرغم من أنه يمكن دمج الطاقة الكهروضوئية بسهولة مع أجهزة مولدات الديزل الحالية، فإن مولدات الأحياء التي تعمل في البلدات والمدن الكبرى لن تختار عموماً إضافة القدرات الكهروضوئية لأن (١) عدم وجود المساحة الكافية

[٤٧] إيجابيات وسلبيات مكيفات الهواء التي تعمل بالطاقة الشمسية (greenbuildermedia.com)

للحقول الكهروضوئية متوسطة الحجم في المناطق المكتظة بالسكان و (٢) يرى مشغلو المولدات بحق على أن الطاقة الكهروضوئية معطّل محتمل لنموذج أعمالهم المحلي شبه الاحتكاري، وذلك بسبب الشحة وارتفاع الأسعار.

في البيئات الحضرية في العراق، لا تتنافس اقتصاديات الشبكات المصغرة حالياً مع الطاقة المدعومة بشكل كبير من الشبكة العامة. ومع ذلك، يمكن تخيل شبكات الطاقة الشمسية الصغيرة في المجتمعات والأحياء ذات البوابات الثرية القادرة على دفع الرسوم المنعكسة على التكلفة. علاوة على ذلك، يجب أن تكون هناك مساحة كافية لاستيعاب حقول الطاقة الشمسية الكبيرة، نظراً لأن الطاقة الكهروضوئية يجب أن تغطي أيضاً الطلب المهم على تكييف الهواء خلال النهار.

تعد الشبكات الكهروضوئية الصغيرة المهجنة بمولدات الديزل شائعة بشكل متزايد في العديد من البلدان، ويجب أن تنتشر قريباً في المناطق النائية الأقل كثافة سكانية في العراق، مثل القرى والبلدات الصغيرة والمنشآت الصناعية، خاصةً عندما يظل ربط الشبكة ضعيفاً أو غير موجودة في المستقبل المنظور.

٢,٤,٢,٢ أنظمة الطاقة الكهروضوئية للتطبيقات التجارية والصناعية

هناك مجموعة متنوعة متزايدة من التطبيقات الكهروضوئية المحتملة في القطاع التجاري والصناعي والتي بدأت في الظهور في ألمانيا منذ أوائل القرن الحادي والعشرين ومنذ ذلك الحين تم تكرارها في العديد من البلدان الصناعية والنامية في جميع أنحاء العالم. بينما في البلدان الصناعية، عادة ما تتنافس الأنظمة الكهروضوئية بنجاح ضد طاقة الشبكة المدعومة بالكاد، فإن هذه المنافسة متحيزة بشكل عام من خلال إمدادات الطاقة العامة المدعومة بشكل كبير في البلدان النامية. ومع ذلك، عندما لا تكون توافر وجودة واستمرارية إمدادات الطاقة العامة مضمونة، يضطر القطاع التجاري والصناعي للبحث عن بدائل احتياطية والتي تتكون بشكل عام من إنتاج الطاقة الذاتية باستخدام مولدات الديزل والغاز الطبيعي. وفقاً لهذا المنطق، في الفترة ٢٠٠٩-٢٠١٤، نفذت السلطات العراقية برنامجاً ضاعف دعم الطاقة للمنشآت الصغيرة والمتوسطة في القطاع التجاري والصناعي مع توقع أن هذا من شأنه أن يحفز النشاط الاقتصادي. وقد أدى ذلك إلى قيام المنشآت الصغيرة والمتوسطة بشراء العديد من المولدات الجديدة في تلك الفترة والتي لا تزال تعمل حتى اليوم.

وفي الوقت نفسه، فإن اقتصاديات الطاقة الكهروضوئية التي تتحسن باستمرار تسمح لها الآن بشكل متزايد بالتنافس مع المولدات التي تعمل بالوقود الأحفوري، لأن تكاليف الوقود المرتفعة لهذه الأخيرة ونفقات التشغيل والصيانة الباهظة التي تضاف على مر السنين تُظهر أنها حل غير موات ومكلف بشكل واضح مقارنةً بـ الطاقة الكهروضوئية، خاصة في المدى المتوسط إلى الطويل. ومع ذلك، فإن المقارنات الاقتصادية طويلة المدى لحلول الطاقة ليست هي القاعدة حيث لا يزال العديد من صناع القرار ورجال الأعمال في الشركة يسترشدون باعتبارات التكلفة والأرباح على المدى القصير. هذا هو الحال أيضاً في العراق حيث دعمت وتدعم سياسات الطاقة للدولة دائماً الوضع الراهن لتوليد الطاقة القائمة على الوقود الأحفوري. في هذه الحالة، هناك نهجان للإدارة المالية يميزان المنشآت الصغيرة والمتوسطة المحلية عن الشركات الوطنية والدولية الكبيرة:

(١) عموماً تلتزم الشركات الكبيرة من حيث الحجم باستراتيجيات تعظيم الأرباح قصيرة المدى، كما تروج لها المدارس الاقتصادية الرائدة وتفرضها الأسواق المالية الدولية، والتي تفضل مولدات الوقود الأحفوري لتكاليفها الاستثمارية الفورية المنخفضة (ولكن تكاليف التشغيل المرتفعة على مدى عمر النظام).
(٢) تتطور المنشآت الصغيرة والمتوسطة العراقية بشكل عام في سياق محلي أو إقليمي أو وطني، وبالتالي فهي أكثر حساسية لاستدامة عملياتها المالية على المدى المتوسط والطويل، خاصة عندما تكون أعمالاً تجارية تديرها الأسرة. من الصعب إقناع هذه المنشآت الصغيرة والمتوسطة، خاصة عندما تكون المزايا المالية قصيرة إلى متوسطة الأجل في مشكوك في أمرها.

إن الأمثلة التالية لمشاريع القطاع التجاري والصناعي التي تم التحقيق فيها مؤخراً من قبل شركات الهندسة والمشتريات والبناء المحلية للطاقة الشمسية في العراق تعكس الظروف الموضحة أعلاه:

قبل بضع سنوات، في بغداد، أبدت شركة ببسي (PEPSI)، التي تعمل على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع، اهتماماً باستخدام أنظمة شمسية كبيرة، ولكن تم التشكيك في المشروع بسبب تكلفة التخزين العالية لأنظمة البطاريات. ثم تم اقتراح تكوين نظام هجين للديزل الكهروضوئي أكثر تفصيلاً ولكن لم يقتنع العميل لأن التكاليف لم تكن تنافسية بالمقارنة مع الشبكة العامة الحالية والحلول القائمة على المولدات التي يتم تشغيلها، على الرغم من ارتفاع تكاليف الوقود والصيانة.

مصنع صغير للأنابيب البلاستيكية في محافظة المثنى كان مهتما باستخدام الطاقة الشمسية كبديل للديزل باهظ الثمن بتكاليف شهرية ٢٠٠٠ دولار أمريكي (٠,٥ دولار أمريكي / لتر). يعمل المصنع خلال النهار فقط بحيث تتوافق هذه العملية مع فترة أشعة الشمس. لذلك تم تقديم نظام كهروضوئي منخفض السعر بدون بطاريات كبديل فعال من حيث التكلفة، ولكن الافتقار إلى شروط التمويل الجذابة لجعل الاستثمار الأولي ميسور التكلفة قد أدى في النهاية إلى تأجيل قرار الاستثمار.

قطاع الاتصالات قطاع مهم في العراق يجب من الناحية النظرية أن يكون مهتما تماما بتجهيز العديد من محطات الإرسال في جميع أنحاء البلاد الغنية بالشمس بالطاقة الشمسية الكهروضوئية، كما هو ملاحظ في معظم البلدان النامية الأخرى الواقعة على حزام الشمس. المشغل آسياسيل على سبيل المثال، يشغل أكثر من ٧٠٠ برج في نينوى وحدها والتي يتم توفيرها من خلال ١٣٠٠ مولد كهربائي. تبلغ تكلفة كل مولدة ١٠٠٠ دولار أمريكي شهرياً للصيانة والأمن ضد السرقة. ومع ذلك، يتم تشغيل الغالبية العظمى من هذه البنى التحتية بطاقة ديزل باهظة الثمن، مما ينتج عنه جزء ضئيل يبلغ حوالي ١ - ٣٪ تم تجهيزه بالطاقة الشمسية الكهروضوئية. كما هو الحال في العديد من القطاعات الأخرى التي تتضمن المنشآت العامة / الخاصة، يُعتبر من الصعب إدخال تطبيقات الطاقة الشمسية ضد المصالح الراسخة لصانعي القرار بالوكالة.

غالباً ما تكون المصارف التي لديها شبكات أجهزة الصراف الآلي مناسبة تماماً لتطبيقات الطاقة الشمسية الكهروضوئية، ولا سيما الحلول الهجينة للديزل الكهروضوئية لأنها حساسة من حيث التكلفة، وبالتالي فهي مهتمة بالمدخرات على المدى الطويل ولديها الوسائل المالية للاستثمار. هناك العديد من فئات العملاء والتطبيقات المحتملة التي من شأنها أن تكون مؤهلة لاستثمارات الطاقة الشمسية الكهروضوئية، كما هو مذكور في الفصل السابق ضمن قسم القطاع التجاري والصناعي. من المحتمل أن تهيمن الأنظمة الهجينة التي تدمج الشبكة العامة ومولدات الديزل الحالية مع حقل الطاقة الشمسية الكهروضوئية الجديد ومنشآت تخزين الطاقة القائمة على البطاريات بمرور الوقت، في مختلف التشكيلات المخصصة الخاصة بكل بلد.

تتطلب تشكيلات الأنظمة الهجينة الفعالة من حيث التكلفة الكثير من الدراية بالإضافة إلى استراتيجيات ومعدات تنظيم الأنظمة الذكية وعالية الأداء، والتي لا تزال غير متوفرة في الغالب في العراق، إلا من الموردين الأجانب فقط. وبالتالي، فإن نقل الدراية مطلوب لتطوير شركات الطاقة الشمسية العراقية للهندسة والمشتريات والبناء بحيث تكون قادرة على تزويد العملاء بحلول تقنية واقتصادية هجينة للطاقة الشمسية الكهروضوئية. بالإضافة إلى ذلك، سيحتاج الموظفون الفنيون من جانب العميل الذين اعتادوا في الغالب على تشغيل حلول توليد الطاقة الحالية نوعاً ما البدائية إلى تدريب مخصص للتكيف مع المتطلبات المحسنة لأنظمة الطاقة الشمسية الهجينة.

كانت هناك عدة محاولات من قبل شركات الطاقة الشمسية العراقية لنقل المنشآت الصغيرة والمتوسطة تدريجياً إلى استخدام الأنظمة الهجينة، ولكن دون نجاح واضح حتى الآن. في الواقع، تجد شركات الطاقة الشمسية المحلية صعوبة في دمج القطاع التجاري والصناعي لأنها تفتقر إلى الدراية المتمايزة لتصميم وهندسة أنظمة هجينة فعالة تعمل بالديزل الكهروضوئي تتناسب مع المتطلبات الملحة للعملاء. غالباً ما تكون الحجج المالية غير مقنعة بدرجة كافية لتحفيز قرار شراء الطاقة الشمسية من جانب العميل. هذا هو السبب في إيلاء الأولوية لضرورة التعامل مع المنشآت الصغيرة والمتوسطة العاملة في المواقع النائية حيث تكون اقتصاديات الطاقة الكهروضوئية أكثر قدرة على المنافسة مع طاقة الديزل بشكل عام. ستكون أكثر احتياجات الطاقة التي يتم تغطيتها وضوحا هي الإضاءة والتهوية وعمليات الإنتاج الميكانيكية القائمة على الآلة. لذلك يُنصح بالبدء بتشكيلات الكهروضوئية الصغيرة والبسيطة حتى يتمكن العملاء من التعود على التكنولوجيا الكهروضوئية قبل اتخاذ قرار بشأن تكامل أكثر شمولاً مع أنظمة الطاقة الكهروضوئية الأكثر تعقيداً.

حتى لو أدرك العديد من عملاء القطاع التجاري والصناعي المحتملين جيداً أن الطاقة الشمسية ستساعدهم على توفير تكاليف الطاقة على المدى المتوسط إلى الطويل، فإن تحليل التكلفة قصير المدى لا يزال يهيمن على عمليات صنع القرار لديهم. السؤال / الاعتراض النموذجي الذي تسمعه شركات الطاقة الشمسية هو "لماذا يجب أن نستثمر في الطاقة الشمسية إذا ظلت أسعار الوقود مدعومة؟". للإجابة على مثل هذه الأسئلة بكفاءة ومهنية، كشرط مسبق لعقد صفقة للطاقة الشمسية، لا يزال أمام شركات الطاقة الشمسية العراقية للهندسة والمشتريات والبناء الكثير لتتعلمه في مجال التسويق الصناعي المنهجي: يجب هنا التعامل مع عملاء القطاع التجاري والصناعي بتقنيات بيع معينة تتضمن تدقيق الطاقة وخدمات الاستشارات الأولية وتصميم النظام المناسب وأبعاد المعدات واقتراح حزم الخدمة المخصصة التي تتحد في النهاية في عرض جذاب يمثل مكاسب ملموسة واضحة للعميل.

٢,٤,٢,٣ الأنظمة الكهروضوئية للتطبيقات الزراعية

يُظهر المزارعون في جميع أنحاء البلاد طلباً مرتفعاً على حلول الطاقة الشمسية الكهروضوئية اليوم، وخاصة الشركات الزراعية الصغيرة والمتوسطة الحجم. في الواقع، تعتبر الزراعة حالياً القطاع الأكثر اهتماماً باستخدام الطاقة الشمسية الكهروضوئية للتغلب على التكلفة العالية لمولدات الديزل اللازمة لضخ المياه والري. هناك عدة أسباب لذلك: وفقاً لمصدر المياه المختار (مياه سطحية أو جوفية)، يمكن أن تمثل تكاليف الري ٣٠-٦٠٪ من تكاليف الإنتاج الزراعي في العراق. غالباً ما لا تصل شبكة الكهرباء العامة إلى المزارع وأراضيها المروية؛ التكاليف اللوجستية التي تنجم عن نقل الديزل إلى مواقع نائية مرتفعة؛ يمكن فرض رسوم وسيطة إضافية على المزارع؛ تعد متطلبات الصيانة والتصليح التي تسببها مولدات الديزل باهظة الثمن بشكل عام، خاصة في السياقات النائية.

بالإضافة إلى ذلك، تختلف الأوضاع الفردية للمزارعين بشكل كبير، لا سيما وفقاً لحجم أعمالهم الزراعية. تعرض العديد من صغار المزارعين ومتوسطي الحجم بشكل خاص في العقود الماضية لمخاطر خارجية متراكمة تتعلق بما يلي: الطقس وتغير المناخ؛ تقلبات أسعار الديزل والسلع الأخرى التي تتأثر بالأسواق العالمية؛ الأضرار الناجمة عن الأنشطة العسكرية، وعدم الاستقرار الاجتماعي، والفساد والظلم، وما إلى ذلك. ونظراً لمثل هذه التحديات، فإن التكاليف المرتفعة لمولدات الديزل تمثل مخاطر مالية إضافية، لا سيما في السنوات ذات العائد المنخفض عندما يمكن أن تستهلك أجزاء غير متناسبة من عائدات المزرعة. المجتمعات الزراعية النائية فقيرة إلى حد ما بشكل عام، ويمكن أن يؤدي نقص الكهرباء الميسورة التكلفة إلى تقييد المزارعين لزراعة محصول واحد فقط في السنة لأنهم لا يستطيعون تحمل تكلفة ما يكفي من وقود الديزل لمتطلبات الري للمحصول الثاني أو الثالث. يميل المردود السلبي المقترن لنقص الكهرباء إلى إفقار المزارعين بشكل متزايد.

علاوة على ذلك، عندما تحتاج المولدات إلى تصليح كبير أو حتى استبدال كامل، فإن هذا يمكن أن يعرض صغار المزارعين لضغوط مالية شديدة إضافية يمكن أن تؤدي إلى فقدان الأرض والفقر والخراب في الحالات القصوى. من ناحية أخرى، يمكن أن تساعد أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية المزارعين على تقليل هذه المخاطر وزيادة عائداتهم لأن النظام الكهروضوئي يسمح لهم بري حقولهم طوال العام بزراعة محصولين أو ثلاثة؛ نظرة ثاقبة تم تقاسمها في مجتمع المزارعين العراقيين في السنوات الماضية.

في عامي ٢٠١٠/٢٠١١، قامت شركة شموخ أرض العراق بتركيب العديد من أنظمة العرض الهجين التي تجمع بين الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والبطاريات لصالح وزارة الزراعة التي أرادت اختبار أنظمة الطاقة الكهروضوئية في المناطق الصحراوية النائية خارج الشبكة. أدت المشاكل العملية والتكاليف المرتفعة لتشغيل وصيانة بنوك البطاريات في المواقع النائية، فضلاً عن الاستثمارات المتكررة في استبدال البطاريات، إلى تثبيط وزارة الزراعة التي قررت في النهاية تعطيل هذه الأنظمة الهجينة، خاصة وأن امتدادات الشبكة العامة وصلت إلى مواقع الاختبار خلال ذلك الوقت. ومع ذلك، بعد انتهاء النزاعات العسكرية، بذلت الحكومة جهوداً كبيرة لدعم القطاع الزراعي الذي يلعب دوراً حيوياً في إنتاج الغذاء الوطني والرفاهية. أجرى تعاون وزاري متنوع مشاريع إيضاحية للطاقة الكهروضوئية مع المزارعين لتشغيل أنظمة الري في جميع أنحاء البلاد، مما ساعد بشكل كبير على إنشاء الطاقة الكهروضوئية في القطاع الزراعي. ومع ذلك، كشفت هذه الأنشطة أيضاً أن الأنظمة الكهروضوئية ليست مناسبة بعد لتشغيل ضخ المياه لأعمال الاستغلال الزراعي الكبيرة. وفي الآونة الأخيرة، يتم أيضاً إنشاء خطط تمويل قائمة على القروض لمساعدة المزارعين الصغار ومتوسطي الحجم على تمويل استثماراتهم

الكهروضوئية، الموجهة أساساً إلى الري. من خلال توفير برامج التمويل لعدد متزايد من المزارعين في جميع المناطق، يمكن أن يشهد استخدام الطاقة الكهروضوئية طفرة في القطاع الزراعي، مما يعزز تطوير سلاسل الإمداد المحلية بالطاقة الكهروضوئية.

٢,٤,٣ نطاق تطبيقات الاستخدام المنتج للطاقة لمنتجات الطاقة الشمسية وأمثلة على دور الاستخدام المنتج للطاقة

الاستخدام المنتج للطاقة هو الاستخدام الذي ينطوي على استخدام الطاقة المشتقة بشكل أساسي من الموارد المتجددة لإنتاج السلع و / أو الخدمات إما بشكل مباشر أو غير مباشر لإنتاج الدخل أو القيمة، مع تحقيق مكاسب كبيرة في الإنتاجية بشكل عام. في السياقات الريفية وشبه الحضرية في البلدان النامية، يمكن العثور على الاستخدامات الإنتاجية النموذجية في المعالجة الزراعية (مثل طحن الحبوب)، والصناعات التحويلية المختلفة مثل النجارة والخياطة واللحام والنسيج، وفي قطاع الخدمات، على سبيل المثال. في المقاهي والمطاعم التي تستخدم الكهرباء للإضاءة وأنظمة الصوت والتبريد وكذلك لشحن الهواتف المحمولة.

الزراعة: ضخ المياه للري (بالتنقيط) وشرب الماشية، وتهوية المزارع المائية، وتبريد المنتجات الزراعية، والسياج الكهربائي، وإنارة الدواجن (انظر دراسة إضاءة أفريقيا)، ومكافحة الآفات.

يتم وصف التأثيرات الرئيسية للكهرباء الشمسية على الأنشطة الزراعية على أنها زيادة الإنتاجية (بما في ذلك زيادة المحصول، وانخفاض الخسائر والإنتاج الأسرع) وتحسين إدارة الموارد الطبيعية، ومع ذلك، فإن الأنظمة الكهروضوئية ليست خياراً للأنشطة الكثيفة الاستهلاك للطاقة مثل مطاحن الأرز وغيرها من الأنشطة الصناعية الزراعية.

الصناعات المنزلية والتجارة الصغيرة: بالنسبة للصناعات المنزلية والأعمال التجارية الصغيرة، ترتبط الأمثلة الأكثر شيوعاً للاستخدام المنتج للطاقة الكهروضوئية بإطالة ساعات العمل بسبب الإضاءة. تم الإبلاغ عن أن الإضاءة تعمل أيضاً على تحسين جودة النشاط الإنتاجي وجذب المزيد من العملاء، وفقاً لطبيعة العمل. إلى حد أقل، تُستخدم الأنظمة الكهروضوئية أيضاً لإمداد الطاقة لأجهزة الموسيقى والتلفزيون في المؤسسات مثل المقاهي، وكذلك لتشغيل الأجهزة والأدوات الإلكترونية في ورش التصليح.

تشمل التأثيرات الإيجابية على الصناعات المنزلية والتجارة الصغيرة ساعات عمل وفتح أطول، وزيادة الإنتاجية، وزيادة جاذبية العملاء، والمزيد من فرص العمل، وخلق أنشطة إنتاجية جديدة.

الشركات التجارية والصناعية: عادة ما تقوم الشركات الكبيرة بتشغيل معدات توليد الطاقة الخاصة بها، والتي تتكون في الغالب من مولدات الديزل. ينشأ الاهتمام بالطاقة الكهروضوئية في هذا القطاع من خلال إمكانات توفير التكاليف والاعتبارات المتعلقة بتوافر الطاقة والأمن.

الاستخدامات الاجتماعية للكهرباء: يضيف قطاعا التعليم والصحة قيمة إنتاجية إلى منطقة ما، وبالتالي يتم إدراجهما أحياناً ضمن الاستخدامات المنتجة أيضاً.

➔ **قيود الاستخدام المنتج للطاقة الشمسية الكهروضوئية:**

في حين أن الطاقة الشمسية الكهروضوئية الصغيرة مناسبة للتطبيقات المنزلية النموذجية والنشاط التجاري الصغير، تتطلب التطبيقات الإنتاجية على نطاق أكبر (مثل آلات عمليات التصنيع الصناعي) كميات أكبر من الكهرباء ثلاثي الطور مثل التي يمكن توفيرها بواسطة نظام شبكة كهروضوئية أكبر.

ومع ذلك، هناك العديد من تطبيقات الاستخدام المنتج الصغيرة التي تتطلب أحمالاً صغيرة يمكن توفيرها بواسطة أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية الفردية الصغيرة. يمكن أن يُنظر إلى هذه على أنها "ناقلات محتملة للتنمية الاجتماعية

والاقتصادية الريفية في المناطق الريفية المتخلفة في العراق، والمناطق السكنية الفقيرة الحضرية / شبه الحضرية، ومخيمات اللاجئين التي تعاني أيضاً من الحرمان من حيث أمن الطاقة وتوافرها وسعرها. أمثلة الطاقة المنخفضة من الاستخدام المنتج للطاقة مثل متاجر البيع بالتجزئة الصغيرة والخدمات والمكاتب ومحلات الإنترنت وحتى شحن الهواتف المحمولة لها إمكانات مثيرة للاهتمام اليوم في العراق حيث يمكن أن يكون توفر الكهرباء غير متسق تماماً بين المناطق المركزية والنائية.

٢,٥ الإطار القانوني والتنظيمي والتجاري

ليس لدى العراق خطة سياسية شاملة وواضحة لتطوير الطاقة المتجددة اليوم، على الرغم من أنه قد تم تحديد قطاعات السوق الأكثر إثارة للاهتمام للانطلاق في سوق الطاقة المتجددة، وهي: مستوى المرافق، والمزارعون، والأسر، والقطاع التجاري والصناعي، وتم الترويج لها بشكل أكثر منهجية من قبل الحكومة والعمل العام منذ ٢٠١٨/٢٠١٩.

في عام ٢٠١٣، قدمت الاستراتيجية الوطنية المتكاملة للطاقة ٢٠١٣-٢٠٣٠ رؤية لمستقبل الطاقة الشمسية في العراق تقترح في جوهرها تركيز جهود تطوير السوق أولاً على التطبيقات النائية خارج الشبكة، في حين سيتم تطوير مشاريع على مستوى المرافق المدى المتوسط- على الطويل. تم تنفيذ هذه التوصية على نطاق واسع، ولكن كانت هناك تأخيرات ملحوظة لا سيما في مجال تطوير سوق الطاقة الشمسية الكهروضوئية على الأسطح والتي تم استبعادها من قبل الحكومة لسنوات عديدة. ويرجع ذلك بالتأكيد إلى العديد من حالات عدم الاستقرار في البلاد، ولكنه يرجع أيضاً إلى عدم وجود إرادة واضحة من قبل الحكومة، وما يترتب على ذلك من تخصيص الموارد المالية المطلوبة، فضلاً عن الكفاءة التنظيمية والانضباط.

وفقاً لقانون الكهرباء رقم (٥٣) لسنة ٢٠١٧، فإن وزارة الكهرباء هي المسؤولة عن دعم وتشجيع اعتماد الطاقة المتجددة على مستوى الدولة. أنشأت وزارة الكهرباء دائرة الطاقات المتجددة وكفاءة الطاقة في نيسان ٢٠١٦ مسترشدة بالرؤية لتحقيق أمن إمدادات الطاقة من خلال زيادة حصة الطاقات المتجددة في مزيج الطاقة بأقل تكلفة ممكنة وبأفضل المواصفات. لكن التقدم المحرز في ضوء ما يقرب من ١٤٠٠٠٠ موظف في وزارة الكهرباء[48] كان ضئيلاً إلى حد ما. يبدو أن العديد من هؤلاء الأشخاص قد تم توظيفهم في السنوات الماضية لأسباب تتعلق بالكفاف تتعلق بالعديد من الأزمات المستعرة. يوضح الشكل ٢٠ أن ما يقرب من نصف الميزانية السنوية للوزارة لم تتم الموافقة عليها ولم يتم تمويلها بشكل صحيح، مما يؤدي إلى عجز هائل يبلغ حوالي ٨ مليارات دولار أمريكي (٢٠١٩). حتى الآن، لم يتمكن النظام الوطني لإمداد الطاقة، الذي تسيطر عليه وزارة الكهرباء، من تحقيق إيرادات كافية للحفاظ على نفسها وتحسين خدمات الكهرباء للمستهلكين. يشير هذا إلى الحاجة إلى إصلاحات تنظيمية وإدارية.

إن الدعم المرتفع الحالي للكهرباء، والذي يعد من بين أعلى المعدلات في المنطقة من حيث القيمة المطلقة (ما يعادل ٧,٨٦ في المائة من إجمالي الميزانية الفيدرالية)، يستبعد أي حافز للمستهلكين لاتخاذ تدابير لتوفير الطاقة أو الاستثمار في الطاقة البديلة.[٤٩] في حين أن معظم البلدان في جميع أنحاء العالم تتبنى أسطح المنازل الكهروضوئية المتصلة بالشبكة، فإن التشريعات العراقية الحالية لا تسمح بخطط عداد صافي القياس. ويعزى هذا التخلف إلى الافتقار إلى الإستراتيجية والأدوات والكفاءات لقيادة عملية تحول الطاقة الشمسية باستخدام الأساليب الحديثة المثبتة التي تم إثباتها بما فيه الكفاية في العديد من البلدان في جميع أنحاء العالم. لذلك أصبح من الواضح أن وزارة الكهرباء بحاجة إلى بذل المزيد من الجهد بشأن التشريعات والتعليمات لتعزيز خططها الخاصة بالطاقة الشمسية. بعد ذلك، أصدر برنامج الأمم المتحدة الإنمائي مناقصة في كانون الثاني ٢٠١٩ كجزء من برنامجه لمدة ٥ سنوات لمساعدة وزارة الكهرباء في تحفيز انطلاق سوق الطاقة الشمسية. يهدف المشروع الذي تبلغ قيمته ٣٥,١ مليون دولار أمريكي إلى دعم تطوير إطار تنظيمي وإرشادات فنية وبناء القدرات والترتيبات المؤسسية التي تؤدي إلى تطوير أسواق الطاقة الشمسية المحددة في القطاعات ذات النمو المرتفع.[50] تم هنا إحراز بعض التقدم التقني في العامين الماضيين، لا سيما مع التفصيل في أول قانون للطاقة المتجددة،

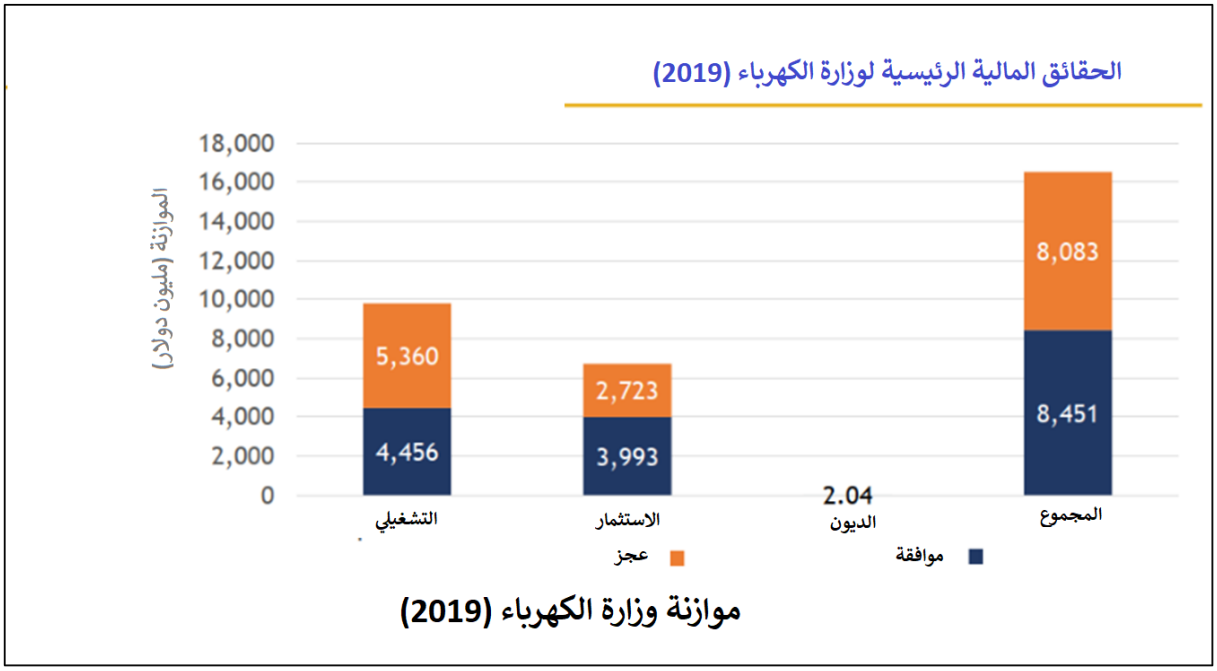
[48] في الكويت المجاورة التي تنتج كمية مماثلة من الكهرباء، توظف الوزارة المعنية ١٢٠٠٠ شخص فقط. مقتبس من هاري إستيبانيان في مقالته "العراق يسعى إلى تجديد الطاقة لتفادي العقوبات والاحتجاجات" على موقع Iraq Business News

[٤٩] هاري إستيبانيان، العراق للطاقة الشمسية: من الفجر إلى الغسق، تموز ٢٠٢٠

[50] https://www.pv-magazine.com/2019/01/08/iraq-takes-first-concrete-steps-into-solar ، مجلة الطاقة الكهروضوئية، (٢٠١٩/١٢/٨)

بما في ذلك قواعد الشبكة، التي أقرتها وزارة الكهرباء الوطنية، وحصلت على دعم متزايد ويتم الآن إعدادها للتشريع في البرلمان.

الشكل ٢٠: ميزانية وزارة الكهرباء لعام ٢٠١٩



المصدر: وزارة المالية / هاري استيبانيان، ٢٠٢٠

إن الدعم المرتفع الحالي للكهرباء، والذي يعد من بين أعلى المعدلات في المنطقة من حيث القيمة المطلقة (ما يعادل ٧,٨٦ في المائة من إجمالي الميزانية الفيدرالية)، يستبعد أي حافز للمستهلكين لاتخاذ تدابير لتوفير الطاقة أو الاستثمار في الطاقة البديلة.[٥١] في حين أن معظم البلدان في جميع أنحاء العالم تتبنى أسطح المنازل الكهروضوئية المتصلة بالشبكة، فإن التشريعات العراقية الحالية لا تسمح بخطط عداد صافي القياس. ويعزى هذا التخلف إلى الافتقار إلى الإستراتيجية والأدوات والكفاءات لقيادة عملية تحول الطاقة الشمسية باستخدام الأساليب الحديثة المثبتة التي تم إثباتها بما فيه الكفاية في العديد من البلدان في جميع أنحاء العالم. لذلك أصبح من الواضح أن وزارة الكهرباء بحاجة إلى بذل المزيد من الجهد بشأن التشريعات والتعليمات لتعزيز خططها الخاصة بالطاقة الشمسية. بعد ذلك، أصدر برنامج الأمم المتحدة الإنمائي مناقصة في كانون الثاني ٢٠١٩ كجزء من برنامجه لمدة ٥ سنوات لمساعدة وزارة الكهرباء في تحفيز انطلاق سوق الطاقة الشمسية. يهدف المشروع الذي تبلغ قيمته ٣٥,١ مليون دولار أمريكي إلى دعم تطوير إطار تنظيمي وإرشادات فنية وبناء القدرات والترتيبات المؤسسية التي تؤدي إلى تطوير أسواق الطاقة الشمسية المحددة في القطاعات ذات النمو المرتفع.[52] تم هنا إحراز بعض التقدم التقني في العامين الماضيين، لا سيما مع التفصيل في أول قانون للطاقة المتجددة، بما في ذلك قواعد الشبكة، التي أقرتها وزارة الكهرباء الوطنية، وحصلت على دعم متزايد ويتم الآن إعدادها للتشريع في البرلمان.

إلى جانب التدابير الشاملة المطلوبة لبدء أعمال الطاقة الشمسية في البلاد، تحتاج وزارة الكهرباء إلى سن إصلاحات ذكية ومتوازية لتعريفة الكهرباء وإعادة هيكلة قطاع الكهرباء ككل إذا أريد حل مشكلة نقص الكهرباء في أي وقت في المستقبل. بقدر ما يتعلق الأمر بالدخل المتواضع للشعب العراقي، فإن الإصلاح الشامل للكهرباء العام مع زيادة تعريفات الكهرباء

[٥١] هاري إستيبانيان، العراق للطاقة الشمسية: من الفجر إلى الغسق، تموز ٢٠٢٠
[52] https://www.pv-magazine.com/2019/01/08/iraq-takes-first-concrete-steps-into-solar، مجلة الطاقة الكهروضوئية، (٢٠١٩/١٢/٨)

فقط هو الذي سيجعل الاستثمار في الطاقة الكهروضوئية أكثر جاذبية / تنافسية. يجب أن يكون هذا الإصلاح سليماً من الناحية الفنية، ومجدياً من الناحية الاقتصادية، ومدعوماً سياسياً.

الشكل ٢١: مجالات نشاط الإصلاح الشامل لنظام التعريفة

المصدر: هاري إستيبانيان، ٢٠١٩

ويرد في الشكل ٢١ لمحة عامة مفيدة عن المجالات الستة التي يجب معالجتها من قبل السلطات وأصحاب المصلحة في القطاع. وينبغي أن يتم ذلك بشكل مثالي من خلال نُهج تعاونية ولإعداد إصلاح شامل لتعريفة الكهرباء متاح في عرض تقديمي من قبل منتدى الطاقة في العراق،[53] حيث تم توضيح المجالات الحرجة بمزيد من التفصيل.

تمت الإشارة بانتظام إلى خصخصة التوزيع كخطوة أولى في سياسة الإصلاح المحتملة. ومع ذلك، الحذر يسبق إصلاحات الخصخصة. ووفقاً لوزير الكهرباء السابق، لؤي الخطيب، تعتقد الحكومة أن خصخصة القطاع هي بمثابة إصلاح "جذري"، قد يتسبب في معارضة واسعة النطاق من المتشددين السياسيين، أو يتسبب في إبعاد الآلاف من موظفي الخدمة المدنية من وظائفهم في بلد حيث ارتفعت مستويات البطالة في الأسابيع الأخيرة بسبب عمليات الإغلاق التي يسببها فيروس كورونا.[54] إلى جانب الحد من الخسائر المالية الهائلة التي يتكبدها نظام إمداد الكهرباء المنحرف، والذي يمثل عبئاً على التنمية الاقتصادية وتحديث البلاد، تحتاج هذه الإصلاحات إلى التأكد من أن رواد الطاقة الشمسية على جانب الطلب والعرض يتم تحفيزهم / مكافأتهم بشكل كافٍ على مساهمتهم الشخصية في الحد من فقر الطاقة وبالتالي زيادة الرفاهية الوطنية.

بجانب دعم القطاعات الزراعية والسكنية وقطاعات المرافق العامة التي يتم التعامل معها حالياً بشكل أكثر منهجية من قبل السلطات، يجب التعامل مع السبب الرئيسي لنقص الطاقة المزمن في جانب الطلب، أي حمولات تكييف الهواء في فصل الصيف، بشكل أكثر استراتيجية. هناك أعداد متزايدة من الحلول الشمسية لتكييف الهواء قيد التطوير أو متوفرة على المستوى الدولي، مع وجود فرص للعراق لتطوير مكانة رائدة في هذا السوق المهم في السنوات القادمة.

[53] هاري إستيبانيان، إصلاح تعرفة الكهرباء في العراق - سهل التنفيذ ولكن يصعب طرحه، منتدى طاقة العراق، ٢٠١٩
[54] روبن ميلز ومريم سلمان، تزويد العراق بالطاقة: التحديات التي تواجه قطاع الكهرباء في العراق، ٢٠٢٠

٢,٥,١ التعليمات الكهروضوئية

قانون الطاقة المتجددة قيد الإعداد

تم إعداد قانون الطاقة المتجددة بمساعدة المركز الإقليمي للطاقة المتجددة التابع لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي وبالتنسيق مع المفوضية المركزية العليا للطاقة المستدامة في العراق، على النحو الذي تم إنشاؤه بموجب أمر رئيس الوزراء رقم ٥٤ لسنة ٢٠١٨. ويهدف، ضمن أهداف عديدة، إلى تشجيع القطاعين العام والخاص على المشاركة في تطوير الطاقات المتجددة في العراق. وهي في طور الحصول على التعديلات النهائية من المجلس الوزاري للطاقة في العراق، أعلى هيئة تنفيذية للطاقة في البلاد. بما أن هذه الأوقات غير مستقرة، فمن غير المرجح أن يتم تقديم مشروع القانون المتأخر إلى البرلمان لمناقشته حتى بعد إجراء الانتخابات التي تأخرت سابقاً في عام ٢٠٢١. إلى أن يتم الانتهاء من قانون الطاقة المتجددة، فإن وزارة الكهرباء هي السلطة التنظيمية والتنفيذية التي تتحكم في قطاع الطاقة المتجددة في العراق من حيث الاعتماد والاستثمار والترويج. وفي الوقت نفسه، هناك مشاركة من قبل وزارة العلوم والتكنولوجيا من خلال مركز أبحاث الطاقة الشمسية بصفتها أحد أصحاب المصلحة في البحث والتطوير.

مشاريع الطاقة الكهروضوئية المركزية على مستوى المرافق

قواعد الشبكة الذي يجري تطويرها حالياً عبارة عن تعليمات قياسية فنية من شأنها تبسيط الجوانب الفنية لربط الشبكة. تعتبر مشاريع الطاقة المتجددة، إذا تم شراؤها من خلال تمويل المشاريع، "مشاريع من الدرجة الاستثمارية" يحق لها الحصول على مرافق مثل التخصيص الحكومي السريع للأراضي، والأدوات المالية المدعومة من الدولة (الضمانات السيادية)، والوصول إلى البنية التحتية للنقل والتوزيع. يجب أن يكون للمؤسسات العامة والخاصة الحق في توليد الطاقة المتجددة في مبانيها للاستخدام الشخصي، مع إمكانية الوصول إلى شبكة النقل والتوزيع الوطنية لتخصيص الطاقة لمبانيها الأخرى (النائية جغرافياً) أو بيعها إلى وزارة الكهرباء بموجب عقود شراء الطاقة (PPA). بالنسبة للمواطنين العاديين الذين يستخدمون الطاقة الشمسية على الأسطح (فوق سعة ٥٠٠ واط)، يمكن تنفيذ تعريفة التغذية (FiT) على النحو الذي يقترحه القانون.[٥٥]

مما هو معروف عن مسودة قانون الطاقة المتجددة، يبدو أن هناك تركيزاً قوياً على مشاريع الطاقة الكهروضوئية المركزية للتأكد من إمكانية إصلاح المشاكل الناتجة عن الفشل المحرج لعطاء على مستوى المرافق ٧٥٥ ميغاوات في عام ٢٠١٩. ومع ذلك، فإن الأسواق الكهروضوئية الموزعة والتي هي في الواقع أكثر تقدماً اليوم في العراق من سوق على مستوى المرافق اذو النظام المركزي يمكن أن تتغلب عليها تلك الميزانيات الكبيرة والشركات الكبيرة، كما يمكن رؤيتها من استراتيجيات الطاقة الشمسية على نطاق واسع في البلدان العربية الأخرى مثل المغرب ومصر، حيث الطاقة الشمسية الكهروضوئية الموزعة ضعيفة. على سبيل المثال، فإن التعقيدات الكبيرة لتنفيذ مشروع على مستوى المرافق وإدماج الطاقة الكهروضوئية غير القابلة للإرسال في البنية التحتية لشبكة الطاقة غير المستقرة يمكن أن تلتهم بسهولة الموارد اللازمة لنشر الطاقة الكهروضوئية الموزعة بشكل منهجي.

المشاريع الكهروضوئية الموزعة على المستوى الصغير والمتوسط الحجم

هناك هدفان استراتيجيان يكمنان وراء التوصيات الأولية للاستراتيجية الوطنية المتكاملة للطاقة وهما من القضايا الحاسمة للتحقيق الناجح لإطار تنظيمي شامل للطاقة المتجددة الذي يجب أن يكون في صميم سياسة الطاقة طويلة الأجل في العراق ورؤيته لتنمية الطاقة المستدامة:

[٥٥] نظرة عامة على تقدم الطاقة المتجددة في العراق في عام ٢٠١٩، يسار المالكي، معهد العراق للطاقة

(١) يجب أن تكون رؤية الحكومة لاستخدام الطاقة المتجددة في العراق محددة بوضوح ومبررة اقتصادياً
(٢) يجب أن يأخذ الإطار القانوني والتنظيمي بعين الاعتبار السمات الاجتماعية والاقتصادية والبنية التحتية والبيئية الفريدة للعراق

نأمل أن يمكّن القانون الجديد المستهلكين من أن يصبحوا منتجين-مستهلكين في استخدام أسطح منازلهم لتركيب الألواح الكهروضوئية الشمسية لاستخدامهم الخاص وبيع الطاقة الزائدة لشركات المرافق. مثل هذا المخطط بعيد عن التنفيذ حالياً بسبب نقص البنية التحتية المطلوبة بما في ذلك عداد صافي القياس والتعليمات ذات الصلة.[٥٦] تعتبر عدم التعاون مع القطاع الخاص والمواطنين لتعزيز مصادر الطاقة البديلة، وعدم وجود أنظمة تسمح للقطاع الخاص والمواطنين بتركيب مصادر للطاقة المتجددة على الشبكة وبيع الطاقة الزائدة إلى المرافق العامة من بين الأسباب العديدة لعدم تحقيق سوق متماسك للطاقة المتجددة حتى الآن. لذلك يجب أن يعزز الإطار التنظيمي القادم للطاقة المتجددة في العراق تطوير الطاقات المتجددة اللامركزية في تحقيق أمن الطاقة من خلال خطط وسياسات ومشاريع تمويل متوازنة.

لم يتم بعد استغلال التوليد الموزع (DG)، مثل الطاقة الشمسية المجتمعية والشبكات الدقيقة، ولكن يمكن أن يلعب دوراً حيوياً في تكامل موارد الطاقة المتجددة في العراق. على سبيل المثال، لا مفر من الاعتراف بالشبكات الدقيقة كمنصة لتكامل موارد الطاقة المتجددة بمجرد وضع الإطار والسياسة التنفيذية مع اتخاذ خطوات حازمة للحصول على المزيد من الفوائد من توليد الطاقة المتجددة الموزعة. في هذا السياق، يجب أن يأخذ العراق بنظر الاعتبار قصة النجاح الأردنية حيث تم إثبات صحة نهج اللامركزية من خلال ١٠ ميغاوات من الطاقة الكهروضوئية المركبة في عمان، والتي تم تسهيلها من خلال القروض المصرفية التي يمكن الوصول إليها وشركات التركيب الصغيرة الموجودة. يمكن أن يقدم التوليد الموزع العديد من الفوائد الاقتصادية والتقنية المرتبطة بزيادة الطلب على الكهرباء. إن العامل الرئيسي الدافع والفائدة التي من شأنها أن تسرع من نشر التوليد الموزع في العراق على المستوى الوطني (إذا تم وضع سياسات حوافز مناسبة له)، تشمل وفورات في التكاليف للبنية التحتية بسبب قدم خطوط النقل والإفراط في تحميلها.[٥٧] ومع ذلك، يجب أن يتم تصميم التوليد الموزع بشكل مناسب بحيث يتم زيادة الكفاءة الإجمالية لنظام الطاقة مع تكلفة رأسمالية أقل، وتوليد مركب أعلى، وعامل قدرة أعلى على جميع الأصول، وموثوقية أعلى للنظام.

يجب على وزارة الكهرباء تعزيز الطاقة المتجددة بقوة من خلال التوليد الموزع بحيث يمكن تقليل اعتماد العميل على الطاقة من الشبكة الوطنية. ومع ذلك، فإن تطوير التوليد الموزع فيما يتعلق بالمستهلك يتطلب سياسات إدارية تنظيمية وداعمة واسعة النطاق، إلى جانب الوعي بفوائدها للمنتج -المستهلك. أحد المتطلبات الأساسية للجهات الفاعلة الرئيسية في نظام اقتصاد الدولة العراقية للتشريع هو السماح لمبدأ اقتصاديات السوق الحرة بتطوير أسواق التوليد الموزع، مما يعني أنه سيتعين على الدولة في نهاية المطاف إرخاء بعض قبضتها على أسواق الطاقة الشمسية. أخيراً، يتم التقليل من أهمية الدور الذي يمكن أن يلعبه تكييف الهواء بالطاقة الشمسية في المستقبل للحد من النمو اللامتناهي لذروة الطلب على الكهرباء خلال النهار في الصيف أو لم يتم فهمه بالكامل من قبل أصحاب المصلحة الرئيسيين في قطاع الطاقة في العراق. بدأت الحلول التقنية في الظهور في الأسواق الدولية وهي تقدم فرصاً واضحة لبلد يعاني من درجات حرارة محيطة شديدة والذي توجد فيه أعداد هائلة من المهندسين عاطلين عن العمل أو لا يعملون وفقاً لمهنتهم.

٢,٥,٢ آليات الدعم

تعتبر الآليات التي تدعم تطوير سوق الطاقة الشمسية الكهروضوئية بدائية للغاية اليوم. وهي تستند بشكل أساسي إلى المشاريع الإيضاحية الموجهة للمباني العامة والري الزراعي. أمر رئيس الوزراء العراقي بإنشاء إدارات الطاقة المتجددة والطاقة الشمسية في جميع الوزارات في عام ٢٠١٦ حيث يتعين على كل وزارة بناء نظام الطاقة الكهروضوئية الخاص بها لبناء المعرفة والكفاءات النظرية والعملية الداخلية. بجانب وزارة الكهرباء التي تنفذ هذا الأمر تدريجياً على مبانيها في المدن

[٥٦] هاري إستيبانيان، الطاقة الشمسية في العراق: من الفجر إلى الغسق، تموز ٢٠٢٠
[٥٧] أنفق العراق حوالي ٤٠٠ مليار دينار عراقي (٣٣٥ مليون دولار أمريكي) من الميزانية الفيدرالية على مشاريع إعادة التأهيل والنقل الجديدة في عام ٢٠١٩. مقتبس من العراق للطاقة الشمسية: من الفجر إلى الغسق، هاري إستيبانيان، تموز ٢٠٢٠

الكبرى، ومجالس المحافظات في المحافظات التي طلبت منها أن تحذو حذوها، قامت وزارة التعليم العالي والبحث العلمي بتزويد ٣٠ جامعة في جميع أنحاء البلاد بأنظمة الكهروضوئية لغرض العرض والتدريس والتدريب.

بعد مرحلة توضيحية طويلة لأنظمة الضخ بالطاقة الكهروضوئية في تطبيقات ضخ المياه الزراعية التي أجرتها وزارة الزراعة وحيث حصل المزارعون المشاركون على ما يصل إلى ٧٠٪ من استثماراتهم في ضخ الطاقة الشمسية مدعومة، أدرك القطاع الزراعي أن الطاقة الكهروضوئية يمكن أن تكون حلاً تنافسياً لمولدات الديزل. ومع ذلك، لا تستطيع الدولة دعم أنظمة الطاقة الكهروضوئية للقطاع بأكمله، وهذا هو السبب في أنها تعمل حالياً وتجرب خطط ائتمان جديدة تساعد المزارعين على تمويل الاستثمار المسبق المرتفع عادةً للطاقة الكهروضوئية (انظر القسم ٢,٥,٥). من الواضح أن الدعم المالي العام لأنظمة الطاقة الشمسية ليس نموذجاً مستداماً لتنمية السوق لأنه باهظ الثمن وغير عملي على المدى الطويل بالنسبة للميزانيات العامة، خاصة تلك ذات التمويل العام غير المتمكن مالياً. معظم البلدان التي سهلت طفرات سوق الطاقة الشمسية التي كانت تعتمد في البداية على خطط الدعم المالي، تحولت في النهاية نحو البدائل التي تضمنت مبادئ السوق.

في حين أن معظم طفرات الطاقة الكهروضوئية التي لوحظت في جميع أنحاء العالم حدثت على أساس الأنظمة الكهروضوئية المتصلة بالشبكة، مع آليات الدعم إما على أساس تعريفة التغذية[58] أو عداد صافي القياس،[59] لم يتمكن العراق من تقديم مثل هذه المخططات لأن عدادات الكهرباء ليست شائعة لدى المنازل والأسر العراقية. بشكل عام، تم تجاهل خيار إدخال الطاقة الشمسية الكهروضوئية للقطاع السكني على نطاق واسع من قبل السلطات حتى الآن، مما أدى إلى بقاء العمل التنظيمي للطاقة الكهروضوئية السكنية في مهده. إلى جانب التحقيق في النُهج والأساليب لإدخال سوق الطاقة الكهروضوئية التي تم تنفيذها بنجاح في بلدان أخرى، وتطوير نهج مخصص للعراق، تحتاج الدولة إلى تطوير استراتيجية تنفيذ عملية لإدخال عدادات الطاقة بمراحل. لتجنب المخاوف غير المنطقية التي أدت إلى احتجاجات بين السكان ضد عدادات الكهرباء في الماضي القريب، يجب شرح استخدام هذه البنية التحتية الجديدة وضرورتها بطريقة شفافة لمستهلكي الطاقة. إذا تم تنفيذ إصلاح التعريفة، فيمكن عادة تمويل هذه الاستثمارات واستردادها بمرور الوقت من خلال رسوم الاشتراك. ومع ذلك، فإن الافتقاد التاريخي للعدادات، والذي يعتبر استمراره في المصلحة الأساسية لصناعة مولدات الأحياء، حيث يجنون أكثر من ٤ مليارات دولار أمريكي سنوياً، يُظهر بشكل واضح المأزق الحالي الذي يجد نظام الطاقة العراقي نفسه فيه.

يمكن لشركات النفط الدولية أن تلعب دوراً مهماً في تعزيز الطاقة المتجددة في العراق، على سبيل المثال من خلال برنامج تعويض غازات الاحتباس الحراري المنبعثة من إنتاج واستهلاك النفط والغاز. يهدف البرنامج إلى تعويض جزء مالي معين من طاقة النفط والغاز المنتجة، مع استثمارات في تطوير مشاريع الطاقة المتجددة التي تساعد العراق في تلبية الطلب المرتفع على الكهرباء.[60]

٢,٥,٣ قواعد ومعايير الصناعة

يؤدي عدم وجود معايير الجودة والمعايير الإجرائية في مجال الطاقة الشمسية الكهروضوئية إلى بيع وتركيب الكثير من حلول أنظمة الطاقة الكهروضوئية ذات الجودة الرديئة على أرض الواقع بالإضافة إلى مخططات الاحتيال المكلفة التي تؤدي إلى عملاء غير سعداء وتضر بصورة التكنولوجيا الكهروضوئية والموردين. هذه القضية الخطيرة أساسية لدرجة أنه يجب معالجتها من قبل السلطات بإيلائها الأولوية القصوى.

صرح خبير تمت مقابلته في أربيل بأنه "ليس لدينا قانون ينظم هذا المجال، وبالتالي لا توجد علاقة ثقة وتوافق منهجي بين المنتجين أو مقدمي الخدمات والمستهلكين". قد يكون لسياسات الدولة الموجهة نحو الجودة تأثير كبير على تطوير أسواق

[58] يوفر مخطط تعريفة التغذية (FiT) سعراً متميزاً مضموناً لمنتج الكهرباء المتجددة ويفرض التزاماً على مشغلي الشبكة لشراء ناتج الكهرباء المولدة. عادة ما يتم ضمان السعر لفترة طويلة من أجل تشجيع الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة الجديدة لمحطات توليد الطاقة.

[59] عداد صافي القياس هو سياسة الكهرباء التي تسمح لعملاء المرافق بتعويض بعض أو كل استخدامهم للكهرباء بمصدر طاقة متجددة للكهرباء منتجة ذاتياً. يعمل عداد صافي القياس باستخدام عداد قادر على الدوران وتسجيل تدفق الطاقة في كلا الاتجاهين. يدور العداد للأمام عندما يقوم العميل بسحب الطاقة من شبكة المرافق (أي باستخدام طاقة أكثر مما ينتجه) ويدور للخلف عندما يتم إرسال الطاقة مرة أخرى إلى الشبكة (أي باستخدام طاقة أقل مما ينتجه).

[60] هاري إستيبانيان، الطاقة الشمسية في العراق: من الفجر إلى الغسق، تموز ٢٠٢٠

الطاقة الكهروضوئية. وقال خبير آخر من البصرة، "إن سوق الطاقة الكهروضوئية المتواضع معرف بشكل غامض ولا يخضع لأي رقابة نوعية. حتى الآن، تعتمد الجودة على الأشخاص ذوي الخبرة العملية في العمل أو أولئك الذين تعلموها شخصياً".

تتميز المعدات الكهروضوئية المتاحة من الشركات المصنعة من جميع أنحاء العالم بتنوع شديد فيما يتعلق بالتقنيات والجودة أيضاً. في العادة بالنسبة للأسواق الكهروضوئية الشابة غير المنظمة، هناك الكثير من المعدات منخفضة التكلفة ودون مستوى الجودة التي تباع للمشترين العراقيين. يمكن رؤية هذه الظاهرة أيضاً في اليمن، حيث يواجه تطوير سوق الطاقة الشمسية العديد من المشاكل المماثلة. يتطلب التركيب الآمن والموثوق للأنظمة الكهروضوئية وتكاملها مع الشبكة الكهربائية للدولة أن يتم في الوقت المناسب تطوير القواعد والمعايير التأسيسية التي تحكم نشر الطاقة الشمسية. كما أوضحنا سابقاً، تقوم الحكومة حالياً بإعداد التفويضات التشريعية والتنظيمية في إطار قانون الطاقة المتجددة الذي نأمل أن يتم إقراره وإصداره في عام ٢٠٢١. ومع ذلك، هناك خطر يتمثل في أن التنظيم قد يركز كثيراً على تطبيقات المرافق الضخمة المتصلة بالشبكة، وبالتالي إهمال المتطلبات المحددة للأنظمة الكهروضوئية الصغيرة والمتوسطة الحجم الموزعة وغير المتصلة بالشبكة.

يُنصح بشدة أن تقوم مؤسسات التقييس والشهادات العراقية بمزامنة العمليات التنظيمية المتعلقة بالطاقة الشمسية الكهروضوئية بشكل منهجي مع هيئات التقييس الدولي وهيئات إصدار الشهادات وجمعيات الخبراء. يمكن أن يحدث هذا في إطار نقل الدراية أو التدريب أو التعاون أو الشراكات مع شركاء أجانب. على الصعيد الوطني، يجب أن يتم هذا العمل بالتعاون بين الصناعات / الشركات العراقية النشطة في قطاع الطاقة الكهروضوئية، والمؤسسات العامة والأوساط الأكاديمية ذات الصلة. وينبغي وضع أحكام تقضي بتوضيح مسؤوليات وواجبات الجهات الفاعلة المشاركة في وضع التعليمات التنظيمية وتنفيذها وعملياتها توضيحا كافيا لتفادي المشاكل التشغيلية والإشرافية الناجمة عن تضارب الاختصاصات بين الوكالات الرقابية المتعددة.

يعتبر عمل التوحيد القياسي أكثر تعقيداً حيث يمكن للتقدم التكنولوجي أن يتجاوز بسرعة القواعد الأساسية والمعايير الموضوعة. يمكن للتطورات الجديدة والمتطلبات النظامية وفرص الأعمال التجارية أن توسع بسرعة الاحتياجات التقنية إلى ما يتجاوز ما تكلف بها أو تتناولها صراحة القواعد والمعايير الحالية. يتطلب تنوع وتقارب تكنولوجيات التوليد الموزع والتخزين والتحكم في الحمل مزامنة القواعد والمعايير التي تم تطويرها داخل مستودعات / خطوط تقنية أخرى. ومع ذلك، فإن التعليمات الواضحة وآليات الدعم المدروسة جيداً والبسيطة المثالية التي يتم تنفيذها بطريقة فعالة هي الوحيدة القادرة على فك العقدة المستعصية التي تعوق بعناد تحديث نظام الطاقة القديم وغير الفعال في العراق وتعيق انتقاله إلى مصادر الطاقة المتجددة.

يواجه أداء الأنظمة الكهروضوئية تحديات خطيرة بسبب تغير البيئات المناخية والجوية في العراق. يؤثر الغبار المنتشر ودرجات الحرارة المحيطة المرتفعة بشكل عام على كفاءة ومتانة الوحدات الكهروضوئية بالإضافة إلى مكونات النظام الشمسي الأخرى المركبة. قد تؤدي هذه التحديات إلى تطورات وأساليب وإجراءات جديدة تؤدي في النهاية إلى متطلبات التوحيد القياسي الدولية. يمكن للعراق في هذا المجال أن يقوم بتطوير خبرة دولية رائدة حيث أن هذه المواضيع التكنولوجية ذات أهمية دولية متزايدة مع المزيد من الحقول الكهروضوئية التي يتم تنفيذها في المناطق الحارة والمغبرة في حزام الشمس. كل ما ذكر أعلاه يشير بقوة إلى مشاريع التعاون الدولي التي من شأنها أن تساعد العراق على اللحاق بسرعة بالحالة الواقعية العالمية وحتى المشاركة في الابتكار الدولي.

٢,٥,٤ الضرائب ورسوم الاستيراد

جميع الدخل الناتج في العراق خاضع للضريبة في العراق. ينطبق مبلغ ثابت يبلغ ١٥٪ بشكل عام على ضرائب دخل الشركات، ولكن ينطبق معدل ٣٥٪ على الشركات العاملة في قطاع النفط والغاز.[61] لا توجد ضرائب على الدخل في العراق سواء أكانت محلية أو حكومية أو على صعيد المحافظة.[62]

يقدم الجدول ٦ لمحة عامة عن الضرائب على الشركات. كمنطقة شبه مستقلة في شمال العراق، أدخل إقليم كردستان قوانين وممارسات معينة تختلف عن الوضع في العراق الفيدرالي، بما في ذلك جوانب معينة من النظام الضريبي. المناطق الحرة موجودة في العراق لكنها ناشئة. تُفرض ضريبة مبيعات بنسبة ٣٠٠٪ على المشروبات الكحولية والتبغ / السجائر، و١٥٪ على تذاكر السفر، و ١٥٪ على السيارات، و ٢٠٪ على بطاقات شحن الهاتف المحمول والإنترنت. تخضع الخدمات التي تقدمها المطاعم والفنادق الفاخرة والدرجة الأولى لضريبة مبيعات بنسبة ١٠٪. علاوة على ذلك، يتم فرض ضرائب تعاقدية بنسبة ٣,٥٪ على كل عقد يتم توقيعه بين شركة خاصة وعملاء حكوميين.

الجدول ٦: ضرائب الشركات في العراق الاتحادي وإقليم كردستان، ٢٠٢٠

ضريبة الشركات		
معدلات	العراق الاتحادي	إقليم كوردستان
معدل ضريبة دخل الشركات	15٪	15٪
معدل ضريبة الفرع	15٪	15٪
معدل ضريبة أرباح رأس المال	تخضع أرباح رأس المال للضريبة كدخل بمعدلات ضريبة دخل الشركات العادية	تخضع أرباح رأس المال للضريبة كدخل بمعدلات ضريبة دخل الشركات العادية

المصدر: ديلويت، الضرائب الدولية – النقاط البارزة العراقية، ٢٠٢١

وفقا لقانون الاستثمار العراقي، يتم منح المشاريع الصناعية المعتمدة حوافز ضريبية وكمركية معينة؛ ومع ذلك، فإن قطاع النفط والغاز ليس من بين القطاعات التي يتم منحها عادةً حوافز إعفاءات لتشجيع الاستثمار. قد تشمل الحوافز الضريبية ضريبة الشركات والضرائب الفردية وغيرها؛ ومع ذلك، تختلف الحوافز الضريبية من مشروع إلى آخر. لدى مجلس ترويج فرص الاستثمار صلاحية إضافة أي قطاع أو مشروع معين إلى قائمة القطاعات أو المشاريع التي تستفيد من حوافز قانون تشجيع الاستثمار.[٦٣]

أعلنت الهيئة العامة للكمارك العراقية في كانون الثاني ٢٠١٨ عن توحيد تصنيف البضائع إلى أربع فئات رئيسية مع معدلات الرسوم الكمركية المطبقة تتراوح بين ٠,٥٪ - ٣٠٪. بالإضافة إلى ذلك، أعلنت الهيئة العامة للكمارك أنه اعتباراً من كانون الثاني ٢٠١٩، سيتم فرض رسوم كمركية على جميع السلع المستوردة إلى العراق، بما فيها تلك المستوردة من قبل دوائر الدولة والقطاعين العام والمختلط والمنظمات المدنية والجهات الخاصة. في الواقع العملي، كان تطبيق الرسوم الكمركية غير متسق إلى حد كبير ويخضع للسلطة التقديرية للهيئة العامة للكمارك.[64]

وفقاً لجميع الخبراء الذين تمت مقابلتهم من أجل هذا التقرير، تحتاج الحكومة إلى جعل الاستثمارات في قطاع الطاقة الشمسية أكثر جاذبية من خلال الحوافز الضريبية والإعفاءات الكمركية. يمكن تعديل التعليمات الكمركية بامتيازات معينة لمعدات الطاقة الشمسية مثل إعفاءات رسوم الاستيراد على الألواح الشمسية والمكونات الأخرى التي تصاحب نظام

[61] ديلويت، الضرائب الدولية – النقاط البارزة العراقية، ٢٠٢١، كانون الثاني ٢٠٢١
[62] https://taxsummaries.pwc.com/iraq/corporate/taxes-on-corporate-income
[٦٣] https://taxsummaries.pwc.com/iraq/corporate/tax-credits-and-incentives
[64] دليل ممارسة الأعمال التجارية - فهم الوضع الضريبي للعراق، ديلويت، ٢٠١٩

الطاقة الشمسية الكهروضوئية الكامل، بما في ذلك المحولات وأجهزة التحكم في الشحن والأهم من كل ذلك البطاريات. "يجب أن تشمل الحوافز الضريبية، مثل تلك الموجودة في الأردن، إعفاءً ضريبياً بنسبة ١٠٠٪ لمدة عشر سنوات عند الاستثمار في بناء الطاقة المتجددة في بعض المناطق التي تتطلب تطويراً اجتماعياً واقتصادياً".[65] يمكن أيضاً منح معدات الطاقة الشمسية إجراءات كمركية مبسطة، مما يؤدي إلى تسريع عبور شحنات معدات الطاقة الشمسية عبر الكمارك. علاوة على ذلك، نظراً لأن إجراءات تأشيرات الدخول يمكن أن تكون طويلة جداً بالنسبة لبعض الخبراء الأجانب، يجب منح الموظفين الأجانب من قطاع الطاقة المتجددة إجراءات مبسطة وسريعة بشكل كبير لتأشيرات الدخول والهجرة لتحسين تنفيذ المشاريع وتسريع نقل المعرفة إلى المتخصصين في قطاع الطاقة العراقي.

٢,٥,٥ وضع التمويل للأنظمة الكهروضوئية

مخططات الائتمان للمشاريع الصغيرة والمتوسطة الحجم والأسر المعيشية

يُنظر إلى القطاع المصرفي في العراق بشكل عام على أنه مختل وظيفياً في الخدمات المصرفية التقليدية مثل الإقراض. يركز النشاط المصرفي في العراق بشكل أكبر على أعمال تبادل العملات بين دينار عراقي والدولار الأمريكي، حيث يتم تحقيق معظم الإيرادات المصرفية حالياً. يتم تمويل المشاريع الكهروضوئية على الأسطح المذكورة آنفاً والمنفذة على المباني العامة من قبل القطاع الحكومي من خلال ميزانيات الدولة أو المنح من المنظمات الدولية. تعتبر القروض الممنوحة للقطاع الخاص، أي الأفراد والشركات الصغيرة، مكلفة للغاية مع معدلات فائدة سنوية تبلغ ٢٥٪. هناك مؤشرات على أن بعض المصارف العامة في بغداد وأربيل تقدم حالياً قروضاً بفائدة ٧٪، وأن بعض المصارف الخاصة المختارة تقدم قروضاً محددة بفوائد تتراوح بين ٧-٩٪ عندما يمكن تقديم ضمانات أو رهن. ومع ذلك، لا يمكن تأكيد هذه المؤشرات بالنسبة للبصرة حيث ذكر موردي الطاقة الشمسية الذين تمت مقابلتهم أنه لا توجد عروض ائتمانية متاحة لصغار المستثمرين من القطاع الخاص الذين يتطلعون حالياً إلى الاستثمار في أنظمة الطاقة الكهروضوئية. وفي هذا السياق، ذكر صاحب شركة الطاقة الشمسية بيت الطاقة في البصرة أنه بعد مراجعة عدة مصارف في البصرة دون جدوى، سيسافر قريباً إلى بغداد لإقناع مقار المصارف المذكورة.

يقدم بعض كبار تجار التجزئة ائتمانات استهلاك لعملائهم للترويج لبيع الاستثمارات المنزلية مثل الأثاث. مثل هذه القروض البسيطة والمباشرة بين الكيانات الخاصة متاحة بسهولة إلى حد ما لمعظم العملاء القابلين على الدفع، ولكن هذه المعاملات غير مضمونة لأن المصارف لا تشارك فيها. علاوة على ذلك، يتم تمويل الاستثمارات الخاصة الكبيرة مثل السيارات بشكل عام من خلال الاقتراض من العائلة والأصدقاء. عندما تُمنح القروض المصرفية للقطاع الخاص، فإن هذه القروض تكون في الغالب لاستثمارات استثنائية أو وجودية أكبر وتتطلب بطبيعة الحال ضمانات شاملة أو رهن. من الواضح أن قروض الاستثمارات الكهروضوئية نادرة، وبالتالي لا تمثل تمويل أنظمة الطاقة الكهروضوئية في البيئة الاقتصادية العراقية الحالية. وبالتالي، فإن الدفع نقداً مقابل استثمارات الطاقة الكهروضوئية هو طريقة الدفع الأكثر شيوعاً اليوم. في ظل الظروف الاقتصادية الحالية، يميل قطاع الأعمال الخاص أيضاً إلى تخصيص المدخرات والأموال الاحتياطية لاستثمارات الأعمال التشغيلية حيث يُنظر إلى الأموال على أنها ذات قيمة هامشية أعلى، بدلاً من تجميد الموارد المالية الثمينة في استثمارات الطاقة.

يمكن أن نستنتج مما سبق أن الوضع العام لخطط الإقراض من المصارف العامة والخاصة اليوم بعيد كل البعد عن الشفافية للمستثمرين المحتملين في مجال الطاقة الكهروضوئية من القطاع الخاص. ما هو معروف هو أن التكاليف الأولية من حوالي ٢٠٠٠ إلى ٣٠٠٠ دولار أمريكي هي مبلغ كبير للغاية بالنسبة لمعظم الأسر العراقية المتوسطة والشركات الصغيرة. إن الافتقار إلى الدعم المالي والوصول المحدود أو غير الموجود إلى الديون يجعل العديد من مستهلكي الطاقة يترددون في الاستثمار في أنظمة الطاقة الكهروضوئية على الأسطح لأنهم ببساطة لا يستطيعون تحمل تكاليفها. لذلك من المحتمل جداً أن يؤدي توافر القروض المصرفية بأسعار معقولة التكلفة إلى زيادة شراء أنظمة الطاقة الكهروضوئية السكنية، وبالتالي توسيع قاعدة العملاء لشركات الطاقة الشمسية بشكل كبير.

[65] الطاقة الشمسية العراقية: من الفجر إلى الغسق، هاري استيبانيان، تموز ٢٠٢٠

هذا هو السبب في أن الحكومة تعمل حالياً من خلال وزارة الكهرباء ووزارة المالية ومجلس الطاقة على خطط إقراض بأسعار معقولة وبأقساط جذابة ومريحة لجعل استثمارات الطاقة الشمسية في متناول مستهلكي الطاقة من القطاع الخاص.[66] وتبلغ وزارة الكهرباء على موقعها الإلكتروني أنه يجري العمل على تحديد المتطلبات القانونية والمواصفات الفنية وآلية الإقراض مع المصارف الحكومية. تم إجراء المسوحات الفنية لأنظمة الأسطح الكهروضوئية الشمسية وعدد من الأنظمة الكهروضوئية في المباني الحكومية لإنشاء مراجع أولية للمواصفات الفنية، ومساعدة المصارف والمقترضين على تقييم الأداء طويل الأجل وموثوقية أنظمة الطاقة الكهروضوئية عالية الجودة. الهدف المعلن هو الخروج بنظام ائتماني موحد يخدم جميع الأطراف.

تبين مؤخراً أن وزارة المالية والبنك المركزي العراقي قد انتهيا من آلية القروض الميسرة في حدود ٥ إلى ٥٠ مليون دينار عراقي (ما يعادل ٣٥٠٠ إلى ٣٥٠٠٠ دولار أمريكي) التي تقدمها المصارف العامة والخاصة بفائدة قصوى ٤٪ عند تقديم حد أدنى من الضمانات. ستمول هذه القروض الاستثمار الرأسمالي وتكاليف التركيب لأنظمة الأسطح الكهروضوئية بسعات تتراوح من ٣-٥-١٠ كيلووات وفي بعض الحالات سعات أعلى، شريطة أن يتم شراؤها وتثبيتها من قبل الموردين المعتمدين من وزارة الكهرباء.[67]

من المحتمل أن يتم استخدام مشروع الائتمان هذا بشكل أساسي من قبل المنشآت الصغيرة والمتوسطة والأسر ذات الدخل المتوسط حيث قد يختار العديد من المستثمرين البدء في الاستثمار في قدرات أنظمة الطاقة الكهروضوئية الأصغر، بما يتماشى مع إمكانياتهم المالية الحالية. ومع ذلك، على المدى المتوسط، قد يستخدم بعض المقترضين خطوط الائتمان لزيادة القدرات الكهروضوئية المركبة بمرور الوقت من خلال زيادات في السعة المعيارية. يمكن ملاحظة هذا الاتجاه بالفعل في إقليم كردستان، وقد بدأ يظهر أيضا في المناطق الوسطى والجنوبية. يمكن أن يساعد هذا في بناء خطوات بديل تنافسي لمولدات الديزل من حيث التكلفة وقابلية التطبيق. علاوة على ذلك، يمكن أيضاً تصميم خطط القروض لتعزيز استخدام البطاريات من خلال إكراميات أسعار الفائدة المخفضة كوسيلة لتقليل ذروة الاستهلاك في شبكة الكهرباء خلال النهار.

هناك طريقة أخرى لتمكين الأسر من تمويل الاستثمار في الطاقة الكهروضوئية وهي خطط الاحتفاظ بإيصالات الراتب عندما يكون أفراد الأسرة موظفا لدى أصحاب عمل الكبار في القطاعين العام أو الخاص. ومع ذلك، فإن هذا الاحتمال متاح فقط لأقلية من الموظفين وبالتالي لا ينطبق على أجزاء أكبر من السكان.

مخططات ائتمانية خاصة للمزارعين

على الرغم من أن مشاريع الضخ بالطاقة الكهروضوئية غالباً ما تعرض بالفعل أوقاتاً جذابة لتسديد المدفوعات تبلغ ± ٧ سنوات، فقد لا يزال الاستثمار غير متاح لصغار المزارعين الذين يعانون من الفقر بسبب سنوات الأزمة الطويلة الأخيرة. المبادرة الأكثر شهرة حالياً هي التعاون بين وزارة الزراعة ووزارة الصناعة، بهدف تزويد المزارعين بأنظمة ضخ بالطاقة الشمسية. أبرمت مجموعة الترائب في بغداد مؤخراً اتفاقية[٦٨] مع المصرف الإسلامي حيث يمكن للمزارعين أو الشركات في القطاع الزراعي الحصول على قروض من ٤ إلى ٥ سنوات لاستثماراتهم الكهروضوئية في المناطق الريفية خارج الشبكة. تقوم مجموعة الترائب بتسديد فواتير التوصيلات مباشرة إلى موردي الطاقة الشمسية ويقوم المقترضون بالدفع للمصرف. يمكن تكييف الأقساط لهذه الائتمانات مع التفاوتات قصيرة الأجل في القدرة المالية على التسديد للمقترضين من القطاع الزراعي. نظام الائتمان هذا في بداياته وبالتالي لم يستخدم على نطاق واسع حتى الآن.

٢,٥,٦ الوضع الأمني ومناخ الأعمال التجارية

تنوع القضايا الأمنية في عموم العراق

[66] تذكر وزارة الكهرباء على موقعها على الإنترنت أنها تعمل حالياً مع العديد من المصارف المحلية لتسهيل القروض الميسرة للأسر لتركيب الألواح الشمسية على الأسطح https://rb.gy/jjgysn

[67] يبدو أن المعلومات حول هذا النظام الجديد كانت متاحة على الرابط التالي حتى وقت قريب https://www.moelc.gov.iq/uploads/attachments/info_1.pdf ومع ذلك، هذا الرابط خارج الخدمة حاليا.

[٦٨] أنظر: https://www.facebook.com/Altaraib/

تحسن الوضع الأمني في جميع أنحاء البلاد بشكل كبير منذ انتهاء الصراع مع داعش، ومع ذلك يمكن أن تختلف الظروف الأمنية بشكل ملحوظ بين المناطق والمواقع، لا سيما بين الشمال والوسط والجنوب. في الواقع، تنقسم البلاد إلى ثلاث مناطق رئيسية لكل منها خصائصها الخاصة فيما يتعلق بالجغرافيا والمناخ، والبيئة السياسية والاجتماعية والاقتصادية، فضلاً عن الخلفية العرقية والثقافية. أدت سنوات عديدة من الأزمات الاقتصادية والسياسية إلى حالة وطنية غير مستقرة مع ضعف الاقتصادات المحلية في جميع أنحاء البلاد، حيث ساهم جائحة كوفيد في مزيد من تعطيل النشاط الاقتصادي والاجتماعي والسياسي. يمكن اعتبار الوضع الأمني الحالي مستقراً إلى حد ما في إقليم كردستان ومنطقة الوسط حول بغداد، مع بعض التقلبات. يمكن اعتبار منطقة البصرة حيث يكون لأعمال النفط أهمية وجودية بالنسبة للوضع المالي للعراق، منطقة مستقرة سياسياً وخالية من المشاكل إلى حد كبير.

ومع ذلك، فإن المخاطر الأمنية للأفراد والشركات في جميع أنحاء البلاد متعددة الأبعاد ومتشعبة، على النحو المصنف أدناه:

(١) يمكن أن تندلع النزاعات الدولية الشبيهة بالحرب بين الجيران والجهات الفاعلة الدولية مرة أخرى في أي وقت في أجزاء مختلفة من الأراضي الوطنية. على سبيل المثال، لا يبدو أن تهديد داعش قد تم التغلب عليه بالكامل ويمكن أن يظهر مرة أخرى. سرقت قوات داعش أنظمة الكهروضوئية بأكملها في محافظة نينوى ونقلتها إلى بنيتها التحتية الخاصة.
(٢) يمكن أن تشتعل الصراعات الطائفية والاجتماعية بسبب نفوذ إيران وتدخلها وأيضاً بسبب انتشار الفقر على شكل اضطرابات عامة في مناطق وأوقات مختلفة ولأسباب مختلفة.
(٣) يمكن لتضارب المصالح الاقتصادية والمصالح الخاصة أن يعيق التنمية الوطنية المنهجية، لا سيما في قطاع الكهرباء. يمكن عرقلة الأنشطة في مجال الطاقة الشمسية الكهروضوئية من قبل الجهات الفاعلة المحلية. يبدو أيضاً أن هناك بعض حالات التخريب المتعمد والمتعمد في مشاريع الطاقة الكهروضوئية، ربما من قبل جهات فاعلة من صناعة مولدات الديزل الذين يشعرون بالتهديد من المنافسة المتزايدة من توليد الطاقة الشمسية.
(٤) إن غياب القوانين والتعليمات وعدم تنفيذها يساعد على سوء الممارسة والسرقة والتخريب والاختطاف من قبل مجاميع انتهازية مختلفة والميليشيات ومجموعة متنوعة من التهديدات الأخرى للأنشطة التجارية. تعرضت منظمات التنمية التي تنفذ أنظمة الطاقة الكهروضوئية في جميع أنحاء البلاد بشكل متكرر لسرقة أو إتلاف أنظمة الطاقة الكهروضوئية غير المحمية، خاصة في المناطق الوسطى والجنوبية، مما قد يمنع تنفيذ مشاريع الطاقة الشمسية الجديدة، خاصة في المناطق الريفية.

تتطلب كل تحدي من هذه التحديات الأمنية المتنوعة أساليب وحلول مخصصة تتضمن الخبرة والمعرفة المحلية. إجراءات التخفيف من المخاطر والإجراءات الأمنية مكلفة لأنها تشمل العديد من الأشخاص وتعيق تقدم العمل بكفاءة لأنها تستغرق وقتاً طويلاً وتجعل تنفيذ المشروع أكثر صعوبة وتعقيداً.

مناخ الأعمال التجارية للشركات المحلية والأجنبية

كما يتضح من الشكل ٢٢، فإن ممارسة الأعمال التجارية في العراق أصعب مما هو عليه في بلدان الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، وأصعب بكثير مما هو عليه في بلدان منظمة التعاون والتنمية. وهذا يعني عمليا أن الجهات الفاعلة في القطاع الخاص، سواء كانت محلية أو أجنبية، تواجه ظروفا صعبة بشكل غير عادي عندما يمارسون أنشطتهم التجارية في العراق. يمكن أن تكون المشاريع المنفذة في سياق مجالات نفوذ السلطات المحلية والإقليمية والوطنية صعبة بشكل خاص بسبب الافتقار إلى التعليمات الوطنية أو عدم وضوحها وكذلك التدخلات من هياكل الحكم المحلي غير الرسمية التي يمكن أن يكون لها دوافع ومصالح خاصة.

في المناطق الشمالية حيث يتطور القطاع الخاص بشكل جيد، يمكن توقع المزيد من النزعة الاقتصادية العملية مقارنة بالعديد من المناطق الأخرى في العراق الاتحادي. يمكن أن تكون العلاقات بين حكومة إقليم كردستان والحكومة المركزية متوترة في بعض الأحيان وتهدد مناخ الأعمال في إقليم كردستان حيث لا تزال ميزانية حكومة إقليم كردستان تعتمد على

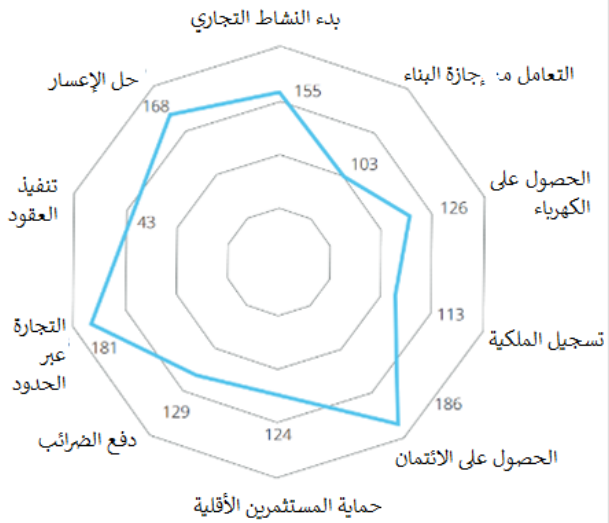
بغداد. أي نزاع يعرض اقتصاد الإقليم والأعمال التجارية للخطر، على سبيل المثال عندما تتأخر رواتب ٨٠٠ ألف موظف حكومي ومتقاعدين أو لا تدفعها الحكومة المركزية. الوضع في المناطق الجنوبية حيث صناعة النفط متطورة للغاية هو وضع مختلف، لأن عائدات بغداد النفطية تعتمد بدورها على المنطقة المحيطة بالبصرة. تأخر تطوير سوق الطاقة الشمسية الكهروضوئية إلى حد ما في الجنوب بسبب الهيمنة المحلية لصناعة النفط والعادات والعقليات المحافظة بشكل عام مقارنة بالعاصمة ومناطق الوسط.

إن أكثر الطرق التي لا تشوبها شائبة ومباشرة لممارسة الأعمال التجارية في العراق هي في القطاع الخاص، من خلال النُهج التجارية، وكذلك البيع لعملاء القطاع الخاص. إن ظروف السوق الوطنية والإقليمية للطاقة الشمسية ليست جذابة أو مفهومة بدرجة كافية في هذه المرحلة لتحفيز شركات الطاقة الشمسية الأجنبية والمستثمرين على النشاط في العراق. ومع ذلك، يُنصح شركات الطاقة الشمسية الأجنبية المهتمة بإنشاء أنشطة تجارية أولية في العراق كأول محرك دولي، بالشراكة مع الشركات المحلية الراسخة وذات الخبرة في جميع التشريعات والتعليمات والقبول الاجتماعي والأمن وإلخ. في الواقع، ليس من المستحسن في معظم الحالات إنشاء شركة تابعة في العراق خلال المراحل المبكرة لدخول السوق، ولكن بالأحرى أن تقتصر الأنشطة عن بعد على خدمات الهندسة والبيع بالجملة والتدريب والإشراف المقدمة مباشرة إلى الشركة العراقية الشريكة. وفيما يتعلق بقضايا سوء الممارسة والامتثال، يُنصح الشركات الأجنبية على أفضل وجه باتخاذ موقف عدم التدخل وترك المفاوضات في المقام الأول للشركاء المحليين.

الشكل ٢٢: عناصر ممارسة الأعمال التجارية في العراق

ملاحظة: تم النظر في مجموع ١٩٠ اقتصاداً في الدراسة المقارنة للتصنيف.

ترتيب العراق في معايير ممارسة الأعمال التجارية في 2019



مؤشرات بدء العمل التجاري في العراق

المؤشرات	العراق	الشرق الأوسط وشمال أفريقيا	منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية
الإجراءات (العدد)	8.0	7.2	4.9
الوقت (أيام)	26.0	20.5	9.3
التكلفة (٪ متوسط دخل الفرد)	38.8	22.6	3.1
الحد الأدنى لرأس المال المدفوع (٪ متوسط دخل الفرد)	16.6	8.1	8.6

المصدر: تقرير ممارسة الأعمال التجارية العراق 2019، مجموعة البنك الدولي

المصدر: ديلويت، دليل ممارسة الأعمال - فهم الوضع الضريبي للعراق، ٢٠١٩

التحدي الآخر الذي يجب مراعاته هو بيروقراطية معظم الكيانات العامة والتفاعلات الإدارية المرهقة مع السلطات فيما يتعلق، على سبيل المثال، بالإجازات والحيازة. تميل مثل هذه الإجراءات إلى أن تكون روتينية بيروقراطية تستغرق وقتاً طويلاً للغاية لأن المفاوضات الشاملة والتزامن مطلوب عموماً على جميع المستويات الإدارية (هياكل صنع القرار على

المستوى الوطني، والمحافظ، والمحلي). وأفضل طريقة لإدارة جميع هذه الإجراءات الرسمية وغير الرسمية هي من قبل المتخصصين المحليين

يمكن وصف الموقف العام تجاه الطاقة الشمسية الكهروضوئية على أنه ودود ولكنه متشكك بسبب مشاكل المراحل الأولى للطاقة الكهروضوئية على وجه التحديد في العراق، حيث يسمع الناس عن الكهروضوئية منذ ٣٠ عاماً ولكنهم لم يروا الكثير منها بعد. تعتبر التكاليف الأولية المرتفعة مشكلة أيضاً، خاصة في أوقات الأزمات الاقتصادية التي لا تنتهي أبداً. أحد الجوانب الأخرى التي يجب مراعاتها لموردي الطاقة الشمسية الكهروضوئية المحليين والأجانب هو أن الجهات الفاعلة من سوق مولدات الديزل القائمة قد تعتبر مشاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية منافسة حقيقية، وفي بعض الأحيان تتخذ مواقف عدائية تجاه الطاقة الشمسية الكهروضوئية. لذلك من الحكمة تجنب المنافسة المباشرة مع الجهات الفاعلة القائمة لتقليل المخاطر الأمنية. بغض النظر عن ذلك، يعرف مطورو الطاقة الشمسية والجهات الفاعلة المحلية بشكل عام أين تبحث عن مشاريع مجدية وإمكانات السوق في الدولة كبيرة بما يكفي، مع وجود العديد من قطاعات السوق المثيرة للاهتمام المتاحة للتطوير، على الرغم من أن مناخات الأعمال والممارسات الاقليمية يمكن أن تختلف اختلافاً كبيراً من الشمال إلى الجنوب.

٢,٦ الاستنتاجات والتوقعات المتعلقة بالطاقة الكهروضوئية وما يتصل بها من خلق فرص العمل في العراق

إذا أراد العراق تسخير موارد الطاقة الشمسية الوفيرة المتوفرة على أراضيه فيواجه تحديات متعددة. إن اعتماد البلاد على أسعار النفط العالمية، والفوضى الاقتصادية والسياسية والطائفية المتكررة، والعجز الهائل في الميزانية العامة، وفي النهاية جائحة كورونا، تجعل مهمة معالجة نقص الكهرباء أكثر صعوبة من أي وقت مضى. ولكن ما لم تعيد الحكومة هيكلة قطاع الطاقة وتصلح أجور الكهرباء، فمن غير المرجح أن يتم حل مشكلة نقص الطاقة في أي وقت في المستقبل.[69] ومع ذلك، فإن مثل هذه المساعي تضعفها المشاكل الجوهرية للبلاد والتي هي نظام الدولة الشامل والجمود في الهياكل الإدارية البيروقراطية، الناجمة عن تضارب المصالح السياسية وسوء الإدارة والمحسوبية وسوء الممارسة، مما يؤدي إلى مقاومتها المستمرة للتغيير والممارسات الجديدة.

كما لو أن ما ورد أعلاه لم يكن كافياً، يجب التفاوض على مشاريع وسياسات الطاقة (الشمسية) المحلية في سياق محلي يتميز بسمسرة السلطة السياسية مع الهياكل القبلية، والمصالح التجارية الخاصة لمحتكري الطاقة القائمة وسوء الممارسة على العديد من المستويات. أخيراً، كان الوضع الأمني المعقد والمتعدد الأوجه دافعاً رئيسياً لـ "سياسات توقف أو اذهب" ويمكن أن يستمر الوضع على هذا المنوال لبعض الوقت. وبالتالي يمكن أن يظل هذا الوضع المعقد في قطاع الطاقة عائقا رئيسيا للتنمية الوطنية التي تعوق التحديث الصناعي ومكاسب الرفاهية ويؤخر إدخال تقنيات الطاقة الشمسية. في ظل هذه الظروف وبدون سياسات الطاقة الشمسية الكهروضوئية المواتية الواضحة، لن يكون من السهل تحقيق اعتماد على مستوى الدولة للطاقة الشمسية الكهروضوئية من قبل جوانب العرض في جانب الطلب، وسيكون على الأقل أكثر صعوبة بكثير مما تعتقده بعض الجهات الفاعلة التقليدية في مجال الطاقة في العراق. كما صرحت إحدى الجهات الفاعلة الذين تمت مقابلتها عن حق: "ليس من المفيد أو العملي أن تُصدر السلطات تصريحات كلامية حول بساطة اعتماد تقنيات الطاقة الكهروضوئية عندما لا يتم القيام بما يكفي في نفس الوقت لإنشاء الإطار المطلوب لإدخال الطاقة الشمسية الكهروضوئية.

من ناحية أخرى، فإن تلك البلدان التي اختارت انتاج الكهرباء بوقود الديزل على نطاق واسع، تواجه مشاكل وقيود كبيرة ملازمة لتوليد الطاقة بالديزل:[٧٠]

- الاعتماد على أسواق الوقود الأجنبية

[69] الطاقة الشمسية العراقية: من الفجر إلى الغسق، هاري استيبانيان، تموز ٢٠٢٠
[٧٠] https://www.oas.org/dsd/publications/Unit/oea79e/ch09.htm، الفصل ٥. سياسة الكهرباء العالمية (oas.org)

- زيادة التكاليف المحلية بسبب ارتفاع تكاليف الصيانة والتصليح
- زيادة الانقطاعات بسبب مشاكل التشغيل والصيانة
- نقل الوقود بشكل غير موثوق به وغير متوقع
- التدهور البيئي الناجم عن انبعاثات الوقود
- تراكم المخاطر الصحية على السكان مما يؤدي إلى تكاليف أبدية عالية
- تأخر تطوير خيارات جديدة لتوليد الطاقة (أي مصادر الطاقة المتجددة)
- تأخر تطوير تقنيات ونماذج التخطيط الأقل تكلفة

يزداد الضغط على السكان من هذه التأثيرات كل يوم ويزيد باستمرار من سخط الجماهير. طالما ظل قطاع الطاقة العامة دون إصلاح، سيظل السكان في العراق ملزمين باستخدام مولدات الديزل باهظة الثمن والمضرة بالبيئة. سيؤدي هذا في النهاية إلى تشجيع المزيد من الناس على الاحتجاج والتحرر في نهاية المطاف من الارهاق والآثار الضارة لتوليد طاقة الديزل.

إن الجواب لتعزيز وجود الطاقة الشمسية في العراق لا يكمن في أي حل وحيد لهذه التحديات. بدلا من ذلك، يجب استخدام نهج شامل. يجب على الحكومة اتخاذ خطوات جريئة نحو إعادة هيكلة سياسة الطاقة من أجل زيادة أمن الطاقة والتحرك نحو إمدادات كهرباء مستدامة في المستقبل. يجب أن تركز السياسات في المقام الأول على سد الفجوة التنافسية بين الطاقة الشمسية والوقود الأحفوري من خلال تدابير مثل تحويل الدعم من الوقود الأحفوري إلى الطاقات المتجددة، وحساب العوامل الخارجية السلبية والإيجابية. علاوة على ذلك، فإن زيادة القدرة التنافسية للطاقة الشمسية وحدها لن تكون كافية؛ قضايا مثل ضعف البنية التحتية لنقل وتوزيع الطاقة، والتمويل، والقابلية المصرفية يجب معالجتها أيضا.

من المرجح أن يظل تمويل الطاقة الشمسية العقبة الرئيسية لتحفيز وتشجيع تطوير مشاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية في العراق. يجب وضع ترتيبات التمويل لدعم الاستثمار في الطاقة الشمسية على المستوى المحلي والوطني والدولي من أجل تشجيع اعتماد التكنولوجيا. بصرف النظر عن الإعانات الحكومية، يجب وضع برامج تمويل مبتكرة مع المصارف الاستثمارية ومؤسسات التمويل الدولية لدعم مستثمري المشاريع الشمسية الصغيرة والمتوسطة والكبيرة الحجم ومنتجي الطاقة المستقلين في تحقيق مشاريع الطاقة الشمسية الموزعة والمركزية. ومع ذلك، يبدو أن اهتمام الحكومة يركز بشكل كبير على مشاريع الطاقة الكهروضوئية على مستوى المرافق، على الرغم من أن البنية التحتية لنقل الطاقة غير قادرة على استيعاب قدرات التوليد الجديدة، سواء كانت أحفورية أو شمسية. هذا هو السبب في أن السلطات يجب أن تتأكد من أن الشروط الإطارية لأنظمة الطاقة الكهروضوئية الصغيرة والمتوسطة الحجم مواتية، بدلاً من نسيانها أو التضحية بها لصالح الأعمال الكهروضوئية للدولة على مستوى المرافق وهي بشكل عام غير فعالة ومتحيزة في مجال الطاقة الكهروضوئية. وفقاً لسيريل ويدرسهوفن، المدير في شركة Verocy، وهي شركة استشارية هولندية تقدم المشورة بشأن الاستثمارات ومخاطر الطاقة والبنية التحتية والفرص في المنطقة، لا يمكن توقع أن تحدث الطاقة الشمسية فرقاً حقيقياً في سيناريو الطاقة في العراق على المدى القريب، نظراً لقدرة العراق على التغيير والإصلاح قد تكون محدودة بسبب عدم الاستقرار الاقتصادي والاجتماعي المحتمل في السنوات القادمة.[71] ومع ذلك، يعتقد أن أهمية استبدال الوقود الأحفوري بمصادر الطاقة المتجددة أمر لا يستهان به. لذلك من غير المحتمل أن يحدث ازدهار سوق الطاقة الكهروضوئية في أي وقت قريب لأن أطر السوق الحالية لا تزال باهظة للغاية.

قد يبدو الحواجز العديدة المعروضة أعلاه غير قابلة للتغلب عليها تقريباً. ومع ذلك، إذا تم وضع أسس واضحة في المجال التنظيمي ثم تم تنفيذها أيضاً بحزم، وبشكل مثالي بدعم (أو في أسوأ الأحوال ضد) الهياكل الاجتماعية والاقتصادية المحلية القائمة، فسيتم اتخاذ الخطوات الأولى المشجعة. يجب التركيز في البداية على قطاعات السوق ذات الإمكانات العالية والتطبيقات التي تم سبق تحديدها. من خلال الدعم المخصص لقطاعات وتطبيقات السوق ذات الأولوية من الخبراء الأجانب والدراية والموارد المالية، هناك إمكانية واضحة لظهور ديناميكيات السوق الأولية. من الواضح أن مثل هذه الديناميكيات مطلوبة لتحفيز التطوير (الإضافي) لسلاسل القيمة التي ستتطلب بشكل متزايد العمالة الماهرة.

[71] عرب نيوز، كانون الثاني ٢٠١٩

لم يتم النظر في جوانب الجودة المهمة جداً المتعلقة بالاستخدام الفعال لتقنيات الطاقة الكهروضوئية من قبل معظم الجهات الفاعلة العراقية حتى الآن. ربما تم تجاهلها بسبب نقص المعرفة والخبرة المتاحة حول جودة المعدات والتركيب والصيانة، نتيجة للعقود المضطربة التي مرت بها البلاد. ومع ذلك، يتعلم الناس من التجارب السيئة، وبالتالي فإن الجودة الحتمية تشق طريقها ببطء إلى المقدمة لأنه من المفهوم بشكل متزايد أنها تشكل الأساس المطلق لنمو السوق المستدام.

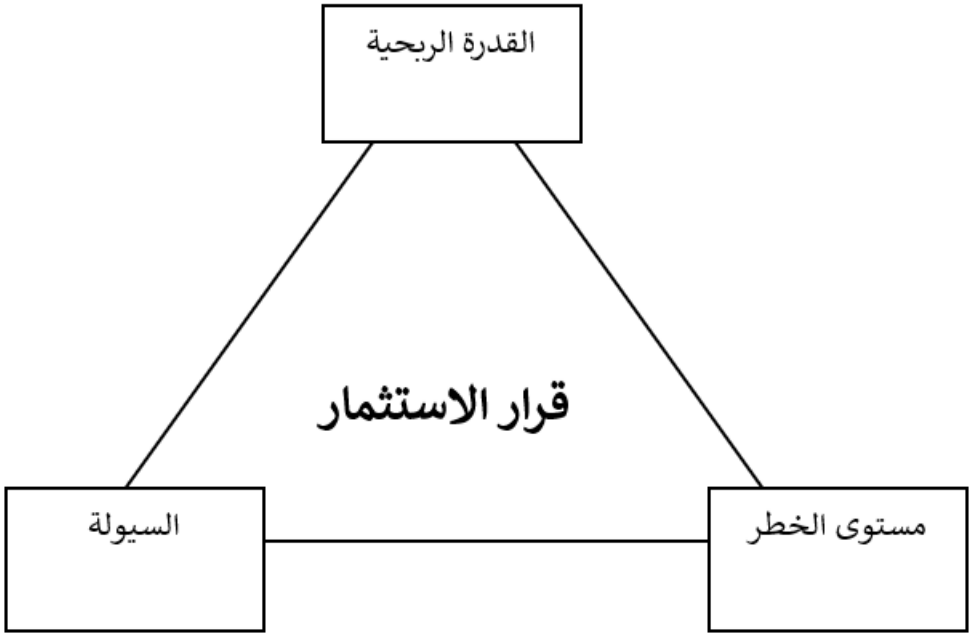
الفصل الثالث: التحليل الاقتصادي لنماذج الأعمال

هذا القسم مخصص لتحليل القدرة الربحية لمختلف نماذج الأعمال الكهروضوئية العراقية التي حددها المستشارون المحليون. تشمل الحسابات نمذجة التدفق النقدي وتحليلات الحساسية لتقييم التأثير على القدرة الربحية المتعلقة بالتغييرات في عناصر الإدخال الرئيسية مثل سعر النظام أو إنتاجية الطاقة أو ادخار المتعلق بالكهرباء.

لمحاكاة دراسة حالة الأعمال، استخدمنا قيم الإشعاع الشمسي الممثلة للعراق. تم قياس القيم المستخدمة ومقارنتها بالمعلومات الواردة من الاطلس الطاقة الشمسية العالمي (Global Solar Atlas)،[72] وهي أداة مقدمة مجاناً من قبل البنك الدولي ومؤسسة التمويل الدولية لتوفير وصول سهل إلى البيانات المتعلقة بالموارد الشمسية وإمكانات الطاقة الكهروضوئية. لمزيد من التفاصيل فيما يتعلق بالقيم المستخدمة، يرجى النظر في القسم ٣,٢.

يركز التحليل على القدرة الربحية التي تعد معياراً رئيسياً لأي قرار استثماري. ومع ذلك، ترتبط القدرة الربحية بمعيارين ماليين آخرين على الأقل سيحددان ما إذا كان سيتم تحقيق المشروع أم لا. المعياران الآخران هما السيولة (الكافية) ومستوى المخاطرة المقبول.

الشكل ٢٣: مثلث معايير الاستثمار المالي



المصدر: إكلاريون، ٢٠٢١

تصف السيولة للاستثمار في الكهروضوئية ما إذا كان المالك المحتمل لديه الوصول إلى الأموال اللازمة لتغطية تكاليف الاستثمار الكهروضوئية (نفقات رأس المال). إما أنهم يمتلكون الأموال المطلوبة بأنفسهم أو يمكنهم اقتراضها. تفترض حالات العمل أن الأموال المخصصة للاستثمار الكهروضوئي متاحة. ما إذا كان العميل المحتمل يتصرف بالأموال المطلوبة أو ما إذا كان لديه إمكانية الوصول إلى القروض قد يختلف من حالة إلى أخرى. بناءً على المقابلات التي تم إجراؤها، فإن معظم المصارف التجارية في العراق لم تنشط بعد في تمويل الطاقة الكهروضوئية و / أو أن تكاليف القرض تعتبر عادة باهظة.

[72] https://globalsolaratlas.info/map

يشير مستوى المخاطر إلى إمكانية تكبد الخسائر بناءً على التغييرات في افتراضات الاستثمار التي تم إجراؤها في بداية المشروع. يشمل تقييم المخاطر الأفق الزمني الذي يمكن وضع افتراضات بشأنه بدرجة معقولة من اليقين: بالنسبة لتحليل القدرة الربحية المقدم، يُفترض أن عناصر الإدخال المعروفة والمحددة لهذا اليوم ستظل مستقرة إلى حد معقول بمرور الوقت حتى نهاية العمر الإنتاجي للنظام الكهروضوئي: ومع ذلك، إذا تغيرت حالة الإمداد بالكهرباء و/أو أسعار الكهرباء، التي تستند أيضاً إلى قرارات سياسية مثل الإعانات لتكنولوجيات محددة لتوليد الطاقة، بشكل جذري في المستقبل، فإن نتائج قضايا الأعمال التجارية ستكون مختلفة تماماً أيضاً. إذا لم يستطع المستثمر المحتمل التأكد بشكل معقول من أن نظام الطاقة الكهروضوئية سينتج الكهرباء بشكل آمن وينتج ادخار حتى نهاية عمره الإنتاجي أو على الأقل حتى نهاية فترة الاسترداد، فمن المحتمل ألا يقوموا بالاستثمار في نظام الكهروضوئية اليوم ولكن ينتظرون حتى يمكنهم تقييم الوضع بمزيد من اليقين.

جميع معايير الاستثمار الثلاثة مترابطة وستختلف وفقاً للملف الشخصي الفردي والبيئة وتفضيلات المستثمر المحتمل في الطاقة الكهروضوئية. يجب النظر أيضاً في أنه ليست المعايير المالية فقط هي التي تؤخذ بنظر الاعتبار لشراء نظام الطاقة الكهروضوئية ولكن أيضاً معايير مثل موثوقية إمدادات الكهرباء (الحالية والمتوقعة)، والاستقلال عن منتجي الطاقة العامة والخاصة، البدائل المتاحة لتوليد الكهرباء أو المعايير البيئية.

٣,١ منهجية تحليل القدرة الربحية

تم استخدام تحليل التدفق النقدي المخصوم المستند إلى مايكروسوفت أكسل لتحليل القدرة الربحية. تقيم منهجية التدفق النقدي المخصوم المشروع باستخدام مفهوم القيمة الزمنية للنقود. يعتمد التحليل على القيم النقدية فقط ولا يأخذ في الاعتبار التأثيرات الإيجابية الأخرى للطاقة الكهروضوئية مثل الآثار البيئية أو الصحية.

يتم تقدير جميع التدفقات النقدية المستقبلية وخصمها إلى قيمها الحالية. صافي القيمة الحالية (**NPV**) هو مجموع كل التدفقات النقدية الإيجابية والسلبية بما في ذلك الاستثمار الأولي. يسمح صافي القيمة الحالية بمقارنة الاستثمارات بمدد مختلفة وملفات تعريف التدفق النقدي على مدى حياتها في الوقت الحالي. إلى جانب صافي القيمة الحالية، تم حساب معدل العائد الداخلي (**IRR**) لكل من رأس المال والمشروع بأكمله بالإضافة إلى فترة السداد (وقت الاسترداد) لرأس المال المستثمر. تعطي هذه المعلمات مؤشرا على جاذبية الاستثمار في الطاقة الكهروضوئية. يرجى ملاحظة أننا استخدمنا التدفقات النقدية المخصومة لحساب فترة السداد ولكننا نعرض أيضاً فترة استرداد غير مخصومة في مخططات النظرة العامة على المشروع. تكون فترات الاسترداد غير المخصومة هذه دائماً أقصر من فترات الاسترداد المخصومة نظراً لتجاهل القيمة الزمنية لمفهوم النقود، مما يعني أن وحدة نقدية واحدة اليوم ستظل تساوي وحدة نقدية واحدة في أي وقت في المستقبل.

العنصر الرئيسي الآخر المحسوب هو التكلفة المستوية للطاقة التي تجعل من الممكن مقارنة محطات توليد الطاقة ذات تقنيات التوليد المختلفة وهياكل التكلفة.

يمكن أن توفر النسب مثل نسبة تغطية خدمة الدين (**DSCR**) ونسبة تغطية مدة القرض (-دورة) (**LLCR**) معلومات للدائنين حول ما إذا كانت التدفقات النقدية للمشروع كافية لتسديد الديون المستثمرة في المشروع. ومع ذلك، بالنسبة للعراق، لم يتم حساب هذه القيم في الغالب، حيث إن تمويل الاستدانة ليس شائعاً بعد للعملاء العاديين.

٣,٢ التحقق من المعقولية لمؤشرات المدخلات الفنية

يحسب التحليل المالي تكاليف التشغيل وتدفقات الإيرادات خلال العمر الإنتاجي للمشاريع على أساس سنوي. ومع ذلك، بما أن أداء أنظمة الطاقة الشمسية يختلف خلال عام بناءً على درجات الحرارة ومستويات الإشعاع المتغيرة، فقد تم إجراء بعض التحقق من المعقولية فيما يتعلق ببعض مؤشرات النظام الكهروضوئي لمعرفة ما إذا كانت المتوسطات السنوية المختارة لتوليد الطاقة الشمسية والأداء النسبة واقعية عند النظر في الاختلافات الدورية. لإجراء التحقق من المعقولية

هذه، استُخدمت في المقام الأول بيانات ومؤشرات من أطلس الطاقة الشمسية العالمي. علاوة على ذلك، تم التحقق من تأثير التغيرات الموسمية. في هذا القسم، يتم تقديم بعض التفسيرات المتعلقة بالتحقق من المعقولية.

من أجل التحليل التقني، عادة ما يتم النظر في فئات مختلفة من الإشعاع الشمسي. وتشمل هذه الفئات الإشعاع المباشر والمنتشر، والإشعاع على سطح مائل، مع مراعاة قيم انعكاس مختلفة وإلخ. تساهم كل فئات الاشعاع هذه في "المحصول المحدد" (يُشار إليه أيضاً بالناتج الكهروضوئي) المقاس بكيلووات في الساعة / كيلو وات)، وهو الحد الأقصى لكمية الكهرباء التي يمكن أن ينتجها النظام الكهروضوئي. تستخدم الحسابات المالية في هذا التقرير المتوسط بين الإشعاع الأفقي العالمي (**GHI**) والإشعاع المائل العالمي (**GTI**) بزاوية مثالية كتوجيه لقيم الإدخال للإشعاع. ثم يتم تطبيق نسبة الأداء لتحويل هذه القيمة إلى محصول الطاقة الشمسية المحددة المستخدمة في التحليل المالي. يتم التحقق من القيم الناتجة من أجل معقولية القيم السنوية من أطلس الطاقة الشمسية العالمي. يوضح الجدول التالي فئات مختلفة من قيم الاشعاع وقيم نواتج الكهروضوئية لتشكيلتين مختلفتين للنظام في ثلاث مدن عراقية:

الجدول ٧: عمليات التحقق من المعقولية - العناصر التقنية القائمة على أطلس الطاقة الشمسية العالمي

	المصدر	الوحدة	اربيل	بغداد	البصرة	المتوسط
الاشعاع الأفقي العالمي	أطلس الطاقة الشمسية العالمي	كيلووات في الساعة/م^2	1,886	1,947	2,031	1,955
اشعاع مائل عالمي بالزاوية المثلى	أطلس الطاقة الشمسية العالمي	كيلووات في الساعة/م^2	2,139	2,179	2,249	2,189
المتوسط المحسوب بين الاشعاع الأفقي العالمي والاشعاع المائل العالمي بالزاوية المثلى	الحساب الخاص	كيلووات في الساعة/م^2	2,013	2,063	2,140	2,072
متوسط إنتاج الطاقة الكهروضوئية السنوي لنظام سكني 1 كيلووات	أطلس الطاقة الشمسية العالمي	كيلووات في الساعة/ كيلووات	1,599	1,603	1,653	1,618
متوسط إنتاج الطاقة الكهروضوئية السنوي لنظام تجاري 1 كيلووات	أطلس الطاقة الشمسية العالمي	كيلووات في الساعة/ كيلووات	1,602	1,613	1,660	1,625
نسب الأداء المحسوبة	**الحساب الخاص**	**X**	**0.83**	**0.81**	**0.80**	**0.81**

المصدر: قيم من الأطلس الشمسي العالمي. إكلاريون.***2021***

كما يتضح، فإن متوسط الإشعاع المحسوب بين الإشعاع الأفقي العالمي والإشعاع المائل العالمي بالزاوية المثلى يتراوح بين ٢،٠١٣ و ٢١٤٠ كيلووات / م^٢ بمتوسط قيمة ٢,٠٧٢ كيلووات / م ٢. يتراوح إنتاج الطاقة الشمسية بين ١،٥٩٩ كيلووات ساعة / متر مربع للنظام السكني في أربيل إلى ١،٦٦٠ كيلووات ساعة / كيلووات في نظام تجاري في البصرة، حيث نجد أفضل الظروف الطبيعية للطاقة الشمسية الكهروضوئية بين المدن الثلاث. ومع ذلك، يجب مراعاة أن هذه القيم تختلف في الحياة الواقعية لكل نظام حيث أن المعدات التقنية المختلفة وجودة التركيب والموقع والمعايير الأخرى لها تأثير على هذه القيم. يمكن لنظام الكهروضوئية عالي الجودة المركب جيداً في منطقة بها إشعاع أقل أن ينتج كهرباء أكثر من نظام منخفض الجودة في منطقة بها مزيد من الإشعاع. بالنسبة للمسائل القابلة للمقارنة وبالنظر إلى أن الاختلافات بين المواقع

المختلفة صغيرة نسبياً، فقد تم استخدام قيمة إشعاع تبلغ ٢٠٠٠ كيلو وات ساعة / م٢ / أ ونسبة الأداء **(PR)** تبلغ ٠,٨ للتحليلات المالية في هذا التقرير. المحصول الشمسي الناتج هو ١٦٠٠ كيلووات ساعة / كيلووات / أ لجميع حسابات دراسة حالة الأعمال. يظهر تأثير محاصيل الطاقة الشمسية المختلفة في تحليل الحساسية لكل حالة عمل.

من أجل التحقق مما إذا كان نسبة الأداء ٠,٨ هو واقعي ويمكن تحقيقه في المتوسط السنوي، تم إجراء فحوصات إضافية. يلخص الفرق بين ١ ونسبة الأداء، في حالة هذا التحليل المالي ٠,٢، الخسائر التي ينطوي عليها تحويل الإشعاع الشمسي إلى مخرجات طاقة كهربائية قابلة للاستخدام. هناك أنواع مختلفة من الخسائر التي يمكن تقع ويعتمد حجم هذه الخسائر أيضاً على مجموعة متنوعة من العوامل مثل الموقع ومستوى الخدمة والمكونات المستخدمة وإلخ. عمليات التحقق من المعقولية المتعلقة بالخسارة للتحليلات المالية لهذا التقرير تأخذ فئتين من الخسائر بنظر الاعتبار: الفئة الأولى هي الخسائر التي تقع بشكل مستقل عن درجة حرارة (الخلية)، والثانية هي الخسائر الواقعة بناءً على درجات حرارة الخلية (المرتفعة). كان أساس عمليات التحقق من المعقولية لكلتا الفئتين هو الخسائر في النظام الشمسي السكني كما تم الكشف عنه في أطلس الطاقة الشمسية العالمي وهي كما يلي:

الجدول ٨: التحقق من المعقولية - خسائر النظام قبل فقدان درجات الحرارة

رقم	نوع الخسارة	الوحدة	سكني صغير
1	الخسائر بسبب تظليل التضاريس	%	1.00%
2	خسائر بسبب زاوية الانعكاس	%	2.50%
3	الخسائر الناتجة عن الوحدات الكهروضوئية خارج ظروف الاختبار القياسية	%	1.00%
4	خسائر بسبب التظليل الخارجي	%	1.00%
5	الخسائر الناجمة عن الأوساخ والتلوث	%	4.50%
6	خسائر كابلات التيار المستمر	%	1.00%
7	خسائر عدم التطابق	%	0.80%
8	خسائر في المحول	%	4.10%
9	خسائر المحولات	%	0.00%
10	خسائر كابلات التيار المتردد	%	0.20%
11	التوفر (خسائر وقت التوقف عن العمل)	%	3.00%
	الخسائر الإجمالية قبل فقدان درجة الحرارة	%	**17.63%**

المصدر: القيم ١-٤ المحددة من قبل إكلاريون، القيم ٥-١١ القيم الافتراضية من أطلس الطاقة الشمسية العالمي، التقرير الفني

إجمالاً، يجب احتساب ١٧,٦٣٪ من الخسائر بناءً على هذا الحساب. يرجى ملاحظة ما يلي: هذه لا يتم ببساطة جمع القيم، وفقاً لمنهجية أطلس، بل يتم حساب الخسارة الإجمالية على النحو التالي:

إجمالي الخسارة = ١٠٠-١٠٠ * (١-١ / ١٠٠) * (١-٢,٥ / ١٠٠) * (١-١ / ١٠٠) ... .. * (١-٣,٠ / ١٠٠) = ١٧,٦٣٪

تعتبر هذه الخسائر مستقرة نسبياً على مدار العام. ومع ذلك، فإن مصدر القلق الكبير لبلد مثل العراق مع ارتفاع درجات الحرارة في الذروة هو الخسائر الناجمة عن درجات الحرارة. من المعروف أن نسبة أداء الوحدة الكهروضوئية تنخفض مع ارتفاع درجات حرارة الخلايا الشمسية. من أجل التحقيق في الخسائر الناجمة عن درجة الحرارة، تم تطبيق القيم الأساسية من أطلس الطاقة الشمسية العالمي: الوحدة المستخدمة هي وحدة سيليكون عامة عالية الكفاءة. درجة حرارة خلية التشغيل الاسمية **(NOCT)** لهذه الوحدة لنظام سكني كانت ٥١,٢ درجة مئوية مع معامل درجة حرارة لأقصى طاقة تبلغ

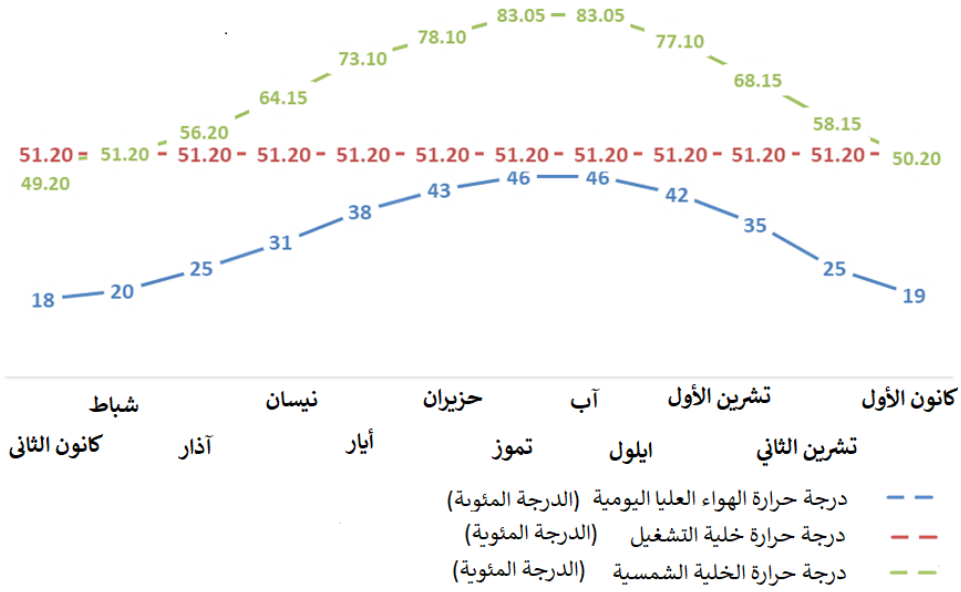
0.43- ٪ درجة مئوية. بالإضافة إلى ذلك، تم استخدام متوسط درجات الحرارة المرتفعة الشهرية لمدينة بغداد[73] من أجل تقدير درجات حرارة الخلايا الشمسية (**Tcell**) بناءً على[74]

$$T_{Cell} = T_{Air} + \frac{NOCT - 20}{80} S$$

في حين **TAir** = درجة حرارة الهواء، وNOCT يعني درجة حرارة خلية التشغيل الاسمية و **S** = التشمس في ميغاوات / سم٢

يعطي الرسم البياني التالي نظرة عامة على درجات الحرارة المستخدمة لتقدير الخسائر الناجمة عن درجة الحرارة:

الشكل ٢٤: درجات الحرارة المستخدمة في التحقق من المعقولية الفنية

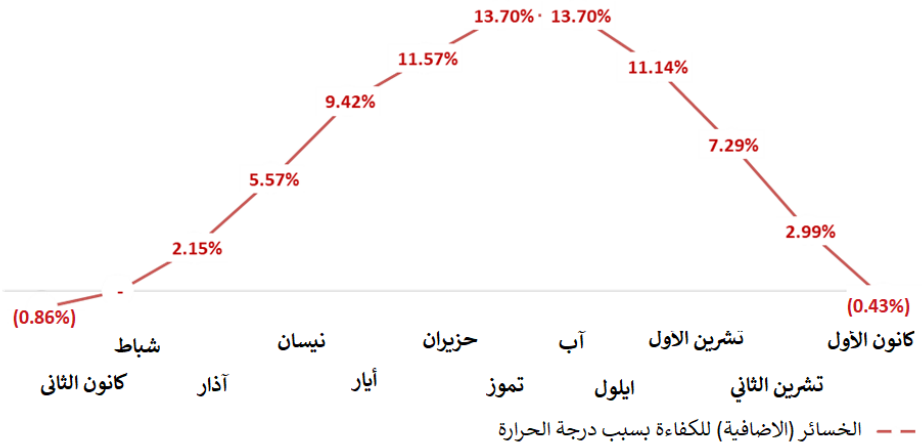


المصدر: إكلاريون، حسابات خاصة، على أساس الأطلس الشمسي العالمي والطقس العالمي (بغداد)

استنادا إلى هذه القيم، تم التوصل إلى الخسائر الشهرية التالية استنادا إلى التغيرات في درجات حرارة خلية التشغيل الاسمية:

[73] https://www.worldweatheronline.com/lang/de/baghdad-weather-averages/baghdad/iq.aspx
[74] https://www.pveducation.org/pvcdrom/modules-and-arrays/nominal-operating-cell-temperature

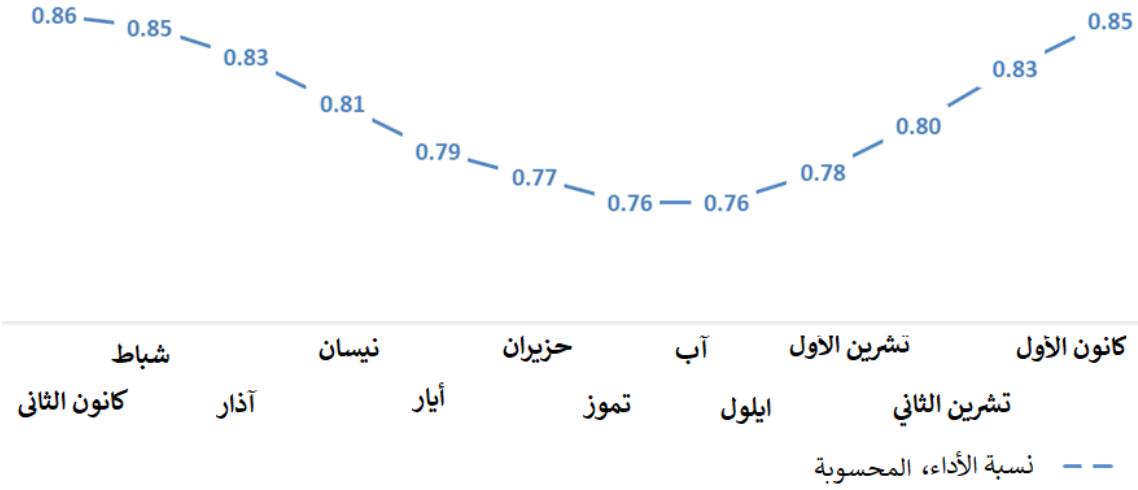
الشكل ٢٥: الخسائر في الكفاءة الناجم عن درجة الحرارة



المصدر: إكلاريون، حسابات خاصة

عند الجمع بين خسائر النظام الثابتة والخسائر الناجمة عن درجة الحرارة، يمكن ملاحظة الانحرافات الشهرية التالية لنسبة الأداء على مدار السنة:

الشكل ٢٦: نسبة الأداء المحسوبة، استنادا إلى جميع الخسائر



المصدر: إكلاريون، حسابات خاصة

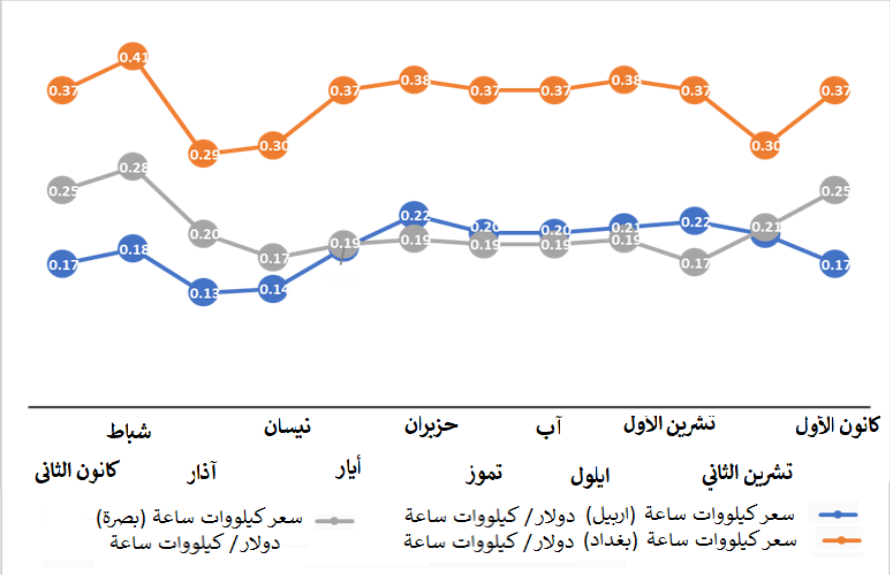
لا تحل التحقق من المعقولية الفنية المقدمة في هذا القسم محل عمليات المحاكاة التي يتم إجراؤها بواسطة برنامج مخصص لتخطيط وتصميم النظام وليس المقصود أن تكون بديلاً عنها. تعتبر الحسابات التي تقوم بها حزم البرامج هذه أكثر تعقيداً وتأخذ في الاعتبار عناصر أكثر من عمليات التحقق من المعقولية التي يتم إجراؤها لهذا التحليل المالي. ومع ذلك، تبين عمليات التحقق أن حجم الافتراضات الفنية المستخدمة لتقييم الجدوى الاقتصادية لحالات العمل المختلفة بناءً على التدفقات النقدية السنوية أمر واقعي.

٣,٣ السكني على الشبكة: الطاقة الكهروضوئية بدون تخزين مقابل مولدة الحي / الشبكة العامة

تصف كهرباء مولدة الحي الحالة عندما يشتري المستهلكون الكهرباء من الشركات الخاصة (منتجي الطاقة المستقلين) الذين ينتجون الكهرباء مركزياً باستخدام مولدات الديزل ذات الحجم المشترك بين ٢٠ و١٠٠ كيلو فولت أمبير. تتمثل ميزة هذه المولدات في قدرتها على توليد الكهرباء بكفاءة أكبر من المولدات الأصغر، مثل مولدات kVA٢ التي ستكون مملوكة لأسر معيشية واحدة. غالباً ما يضطر المستهلكون الذين يغطون جزءاً من احتياجاتهم من الكهرباء بكهرباء مولدات الأحياء إلى دفع أسعار مرتفعة في العراق. يدفع هؤلاء العملاء رسم سعة حسب أمبير أو كيلو فولت أمبير أو لكل كيلووات من سعة المولد. وفقاً للوكالة الدولية للطاقة، تُترجم رسوم السعة هذه إلى أسعار بكيلووات في الساعة تصل إلى ١ دولار أمريكي / كيلووات ساعة، على الرغم من أن الأسعار المنظمة تتطلب حداً أعلى يبلغ حوالي ٤٠ سنتاً أمريكياً / كيلووات ساعة لمولدات الأحياء السكنية.

أظهرت الأبحاث التي أجريت لهذا التقرير أن أجور مولدات الأحياء تختلف حسب الموقع والوقت من العام، وأحياناً تختلف بشكل كبير. تشير البيانات الواردة من خبراء السوق إلى نمط التسعير السنوي التالي:

الشكل ٢٧: أسعار الكهرباء لمولدات الأحياء (دولار/كيلووات ساعة)



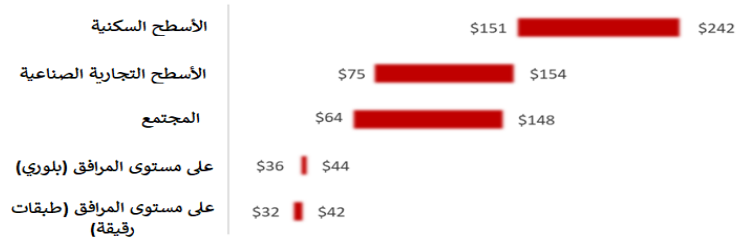
المصدر: المقابلات التي أجريت عام ٢٠٢١

تتفاوت الأسعار في البصرة وأربيل بين ١٣ و٢٨ سنتاً أمريكياً للكتل / كيلووات ساعة بينما الأسعار في بغداد أعلى بشكل كبير على مدار السنة. يبلغ متوسط الأسعار السنوية لكهرباء مولدة الحي ١٩ سنتاً أمريكياً / كيلووات ساعة في أربيل والبصرة و٣٦ سنتاً أمريكياً / كيلووات ساعة في بغداد.

إذا تم أخذ هذه التعريفات فقط في الاعتبار، فلن يكون تحليل التدفق النقدي التفصيلي ضرورياً لتحديد جدوى الاستثمار في الطاقة الكهروضوئية: على الرغم من اختلاف قيم التكلفة المستوية للطاقة المحسوبة للطاقة الكهروضوئية حسب المصدر والبلد ونوع النظام وسعر النظام والقيم الأخرى، فإن التكلفة المستوية للطاقة للتركيبات الكهروضوئية السكنية، لا تصل في ظل الظروف العادية، إلى مستويات <٤٠ سنت أمريكي / كيلووات ساعة. على سبيل المثال، وفقاً لتحليل

التكلفة المستوية للطاقة من لازارد،[75] فإن أغلى التركيبات الكهروضوئية السكنية (٥ كيلووات بدون تخزين) ستصل إلى الحد الأقصى للتكلفة المستوية للطاقة البالغة ٢٤,٢ سنتاً أمريكياً / كيلووات ساعة.

الشكل ٢٨: التكلفة المستوية للطاقة لمختلف أنواع وأحجام النظم الكهروضوئية (دولار أمريكي/ميغاوات ساعة؛ الولايات المتحدة الأمريكية ٢٠١٩. غير مدعوم وبدون تخزين)

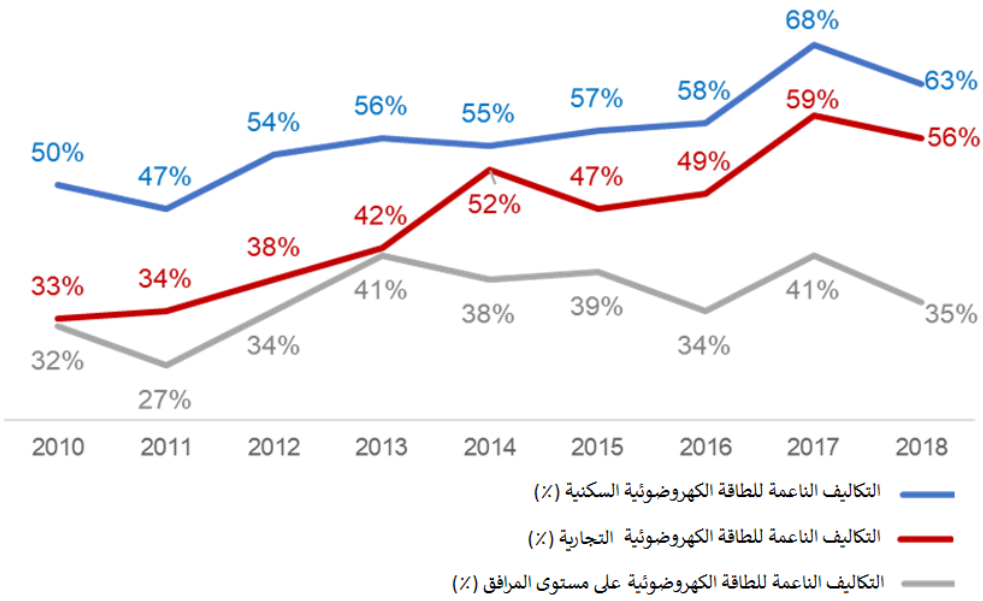


المصدر: الرسم البياني من إكلاريون، استناداً إلى لازارد التكلفة المستوية للطاقة أنالسس فيرشن ١٣,٠. تشرين الثاني ٢٠١٩

غالباً ما تكون المقارنات بين البلدان صعبة ويتم انتقادها بشكل صحيح لأن المواقف في البلدان المختلفة لا تتطابق أبداً. ومع ذلك، على الرغم من أن كل بلد وسوق الكهروضوئية الوطني فريد من نوعه، وعلى الرغم من أن الافتراضات والنتائج الخاصة بحسابات التكلفة المستوية للطاقة قد تختلف بناءً على معايير المدخلات والافتراضات الأساسية، يجب أن يكون من الممكن استخلاص بعض الاستنتاجات للتكلفة المستوية للطاقة في العراق بناءً على التكلفة المستوية للطاقة من دول أخرى مثل الولايات المتحدة الأمريكية: تنشأ فروق تكلفة الاستثمار بين البلدان من الضرائب والكمارك وأسعار مكونات الأجهزة وما يسمى بالتكاليف الناعمة مثل تكاليف اليد العاملة. في حين أن أسعار الأجهزة، قبل الضرائب والكمارك، يتم تحديدها إلى حد كبير من خلال أسعار السوق العالمية، فإن التكاليف الناعمة هي المزيد من مكونات التكاليف المحلية التي تعتمد إلى حد كبير على مستويات الأجور والرواتب لكل بلد وإجمالي وقت (العمل) المطلوب للتسويق وبناء النظام، فمن استيراد المعدات وتصميم النظام والترخيص والمبيعات والتركيب إلى خدمة ما بعد البيع، إلخ. سبق في عام ٢٠١٣، وجدت دراسة تقارن فروق التكاليف للتركيبات الكهروضوئية السكنية بين دولتين مختلفتين (الولايات المتحدة وألمانيا) أن "السعر المركب للطاقة الكهروضوئية السكنية أقل بشكل ملحوظ [.... في بلد واحد ...] ويرجع ذلك أساساً إلى الاختلافات في التكاليف "الناعمة".[76] منذ ذلك الحين، شهدت العديد من مكونات الأجهزة الكهروضوئية الشمسية انخفاضاً كبيراً في الأسعار، وبالتالي كان من المفترض أن تزداد الأهمية النسبية للتكاليف الناعمة في إجمالي تكاليف النظام، كما هو موضح في الرسم البياني التالي.

[75] التكلفة المستوية اللطاقة لازارد - أنالسس فيرشن ١٣,٠. تشرين الثاني ٢٠١٩
[76] لماذا أسعار الكهروضوئية السكنية في ألمانيا أقل بكثير مما هي عليه في الولايات المتحدة؟ "، مختبر لورانس بيركلي الوطني، ٢٠١٣
«لماذا تعتبر الأسعار الكهروضوئية السكنية في ألمانيا خسارة كبيرة بالمقارنة مع الولايات المتحدة؟»، مختبر لورانس بيركلي الوطني، ٢٠١٣

الشكل ٢٩: الاتجاه النمطي التكاليف الناعمة كنسبة من التكلفة الإجمالية حسب القطاع. ٢٠١٠–٢٠١٨. الولايات المتحدة الأمريكية



المصدر: الرسم البياني حسب إكلاريون. على أساس مختبر الطاقة المتجددة الوطنية. معيار تكلفة النظام الكهروضوئي الشمسي الأمريكي: الربع الأول ٢٠١٨

مع الأخذ بنظر الاعتبار الأهمية الخاصة للتكاليف الناعمة لشرح الأسعار وفي نهاية المطاف اختلافات التكلفة المستوية للطاقة بين البلدان، من الصعب أن نرى كيف، في ظل ظروف السوق العادية، لا يمكن لأعلى التكلفة المستوية للطاقة في سوق الولايات المتحدة ذو الأسعار العالية ٢٤,٢ سنتاً أمريكياً/كيلووات ساعة أن يكون بمثابة الحد الأعلى للتكلفة المستوية للطاقة في سوق الطاقة الشمسية الكهروضوئية على الأسطح العراقية الناشئة، وإن كان ذلك مع وجود اختلافات واضحة بين البلدين.

بناءً على الاعتبارات المذكورة أعلاه، يجب أن يكون من المنطقي دائماً استبدال ١ كيلو وات ساعة من كهرباء مولدة الحي بسعر ٤٠ سنتاً أمريكياً / كيلو وات في الساعة بواقع ١ كيلو وات في الساعة من الكهرباء الكهروضوئية الشمسية مع التكلفة المستوية للطاقة يبلغ ٢٤,٢ سنتاً أمريكياً / كيلو وات في الساعة.

ومع ذلك، فإن مستهلكي الكهرباء العراقيين الموصولين بالشبكة لا يتم تزويدهم عادة فقط عن طريق مولدات الأحياء السكنية، بل من خلال مزيج من الكهرباء القادمة من الشبكة العامة ومن مولدات الأحياء.

تختلف أسعار الكهرباء السكنية من الشبكة أيضاً حسب المدينة ومستوى الاستهلاك ولكنها عادة ما تكون رخيصة للغاية بسبب التعريفات المدعومة بشدة ولأن حصص صغيرة فقط من الاستهلاك يتم احتسابها فعلياً. نتيجة لذلك، ليس من غير المألوف أن يدفع العملاء في الواقع أقل من ١ إلى ٣ سنت أمريكي / كيلو وات ساعة للكهرباء من الشبكة العامة.

تصف دراسة حالة الأعمال مستهلكاً للكهرباء في مكان سكني يتم تزويده بالكهرباء من خلال مزيج من الشبكة الوطنية وكهرباء مولدات الحي ويرغب في استبدال أجزاء من هذا المزيج بالكهرباء المنتجة بواسطة نظام الكهروضوئية. تستند افتراضات هذا التحليل الاقتصادي إلى البحث المحلي الأولي للمستشارين المحليين واستكماله ببحوث ثانوية.

٣,٣,١ وصف فئة العملاء

سيكون العميل النموذجي لهذه الحالة التجارية منزلاً من مدينة بغداد مع ٥ أشخاص. ظروف الإشعاع الشمسي في بغداد ليست متطابقة ولكنها مماثلة لتلك الموجودة في المراكز الحضرية العراقية الأخرى مثل البصرة أو أربيل. كما هو موضح أعلاه، تم استخدام قيمة إشعاع تبلغ ٢٠٠٠ كيلو وات ساعة / م^{٢} / أ لجميع حسابات دراسة حالة الأعمال.

يقدر متوسط استهلاك الكهرباء السنوي للأسرة بأنه أعلى من أحدث متوسط استهلاك سنوي متاح للفرد في العراق. هذا المتوسط يبلغ حوالي ١٣٠٠ كيلووات ساعة في السنة.[٧٧] تستهلك الأسرة حوالي ١١٠٠٠ كيلو وات ساعة / سنة أي ما يعادل ٢٢٠٠ كيلو وات / ساعة للفرد والسنة، أو استهلاك شهري للكهرباء المنزلية يبلغ ٩١٧ كيلو وات / ساعة. يمثل متوسط الاستهلاك في النهار ما يقرب من ٧٠ ٪ من هذا الاستهلاك. لا يهتم المنزل بتغطية الكهرباء ليلاً باستخدام الطاقة الكهروضوئية نظراً للتكاليف المرتفعة نسبياً لتخزين الكهرباء. ومع ذلك، فإن الأسرة النموذجية ترغب في تغطية حصة من استهلاكها للكهرباء خلال النهار تبلغ حوالي ٦٥٠٠ كيلو وات في الساعة من خلال تركيب الكهروضوئية على السطح. ستكون هناك حاجة إلى نظام ٣ كيلو وات كهروضوئي لإنتاج الكمية المقابلة من الكهرباء. نظراً لعدم استخدام تخزين البطاريات، يتم تركيب نظام كهروضوئي أصغر حجمه ١,٥ كيلووات من أجل ضمان إمكانية استخدام نسبة عالية نسبياً من الكهرباء التي يتم توليدها أيضاً.

٣,٣,٢ نظام الطاقة الكهروضوئية

تم تحديد عمر النظام بشكل متحفظ بـ ٢٠ عام. إن الزيادة التي تسند إلى عمر الوحدات الكهروضوئية لغاية ٢٥ عام ستكون معقولة أيضاً شريطة أن يتم تركيب النظام بشكل احترافي وبجودة عالية بما يكفي، وليس الحال هكذا دائماً وفقاً للمصادر المحلية. جميع التدفقات النقدية بما في ذلك التمويل لهذه الحالة الأولى هي بالدولار الأمريكي، وتستند أسعار الفائدة ومعدل التضخم أيضاً إلى مزيج من معدلات التضخم بالدولار الأمريكي والدينار العراقي وكلاهما منخفض نسبياً بين ١ و٢٪ تقريباً.

تم الإبلاغ عن إجمالي تكاليف نظام الطاقة الكهروضوئية الجاهزة (النفقات الرأسمالية. تكاليف الاستثمار الكهروضوئية) لنظام الكهروضوئية حوالي ١٠٠٠-١٥٠٠ دولار أمريكي/كيلووات، وأحياناً تصل إلى ٢٠٠٠ دولار أمريكي/كيلووات. تختلف الأسعار لكل مشروع وتستند إلى ٣ معايير هي: ١) معايير خاصة بالنظام، ٢) معايير خاصة بنوع العميل و ٣) (إقليمية) معايير خاصة بالسوق:

- تعتمد المعايير الخاصة بالنظام على سبيل المثال، على حجم النظام (ستكون الأسعار لكل كيلووات أقل بالنسبة للأنظمة الكبيرة)، وإعداد النظام (على السطح أو على الأرض)، وتشكيلات النظام (الأجهزة المستخدمة، والأهم من ذلك، مع أو بدون بطارية تخزين) وجودة المكونات المستخدمة ومؤهلات / خبرة شركة التركيب.
- نوع العميل: فيما يتعلق بنوع العميل، غالباً ما تكون ٣ مجموعات مميزة، عملاء خاصين (أو السكني)، عملاء تجاريين وصناعيين (خاصون) (بما في ذلك القطاع الزراعي) والهيئات العامة. غالباً ما يحصل العملاء التجاريون والصناعيون على أقل سعر لكل كيلووات لتركيبهم بناءً على افتراض أن العملاء التجاريين سيطلبون أيضاً المنتجات والخدمات في كثير من الأحيان أكثر من العملاء المقيمين. مجموعة العملاء الثانية هي عملاء المنازل / السكنية. بما أنهم عادة لا يقدمون فرصاً تجارية مستقبلية مستمرة لمركب الطاقة الشمسية، فإنهم سيدفعون سعراً أعلى بنسبة ١٠-١٥ ٪ من سعر نظام مماثل الذي سيتم تركيبه لعميل تجاري. أخيراً، تم الإبلاغ عن تسعير العملاء العامين بما يصل إلى ٢-٣ مرات أعلى من العملاء الخاصين استناداً بشكل أساسي إلى فترات الدفع الطويلة التي قد يستغرقها العملاء العامون لدفع فواتيرهم (عام وما بعده). لن تكون أي من حالات العمل المحسوبة لهذا التقرير مجدية اقتصادياً للأسعار التي تزيد عن ٢٠٠٠ دولار أمريكي / كيلووات.

[٧٧] بيانات البنك الدولي، بناءً على وكالة الطاقة الدولية، ٢٠١٤،
https://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.ELEC.KH.PC?locations=IQ

- تشير المعايير الإقليمية الخاصة بالسوق إلى حقيقة أن الوضع التنافسي قد يختلف في كل منطقة. لا تشير كلمة "المنطقة" بالضرورة إلى الوحدات الإدارية الرسمية ولكن يمكن قياسها بعدد ونوعية شركات الطاقة الشمسية المنافسة في منطقة معينة. تم الإبلاغ عن شدة المنافسة بشكل عام على مدى السنوات الماضية، وهو ما يفسر أيضاً مستويات أسعار النظام الحالية وذلك بالتزامن مع انخفاض أسعار السوق العالمية لمكونات الأجهزة الرئيسية مثل الألواح الشمسية.
أيضاً، نظراً لأن الأسعار الإقليمية لشبكة الكهرباء و / أو توليد الطاقة بالوقود ستحدد إلى حد كبير الوفورات التي يمكن يحققها نظام الطاقة الكهروضوئية، يمكن أيضاً النظر في هذه الأسعار لحساب أسعار مبيعات نظام الطاقة الكهروضوئية لشركة الطاقة الشمسية. على سبيل المثال، كما هو مذكور أعلاه، فإن أسعار كهرباء مولدات الأحياء هي الأعلى في بغداد مما يعني أن تركيب نظام الكهروضوئية هناك أكثر جاذبية.

سيكون السعر النهائي للعميل مزيجاً من هذه المعايير المختلفة على الأقل والاستراتيجية الفردية لكل شركة كهروضوئية: تقدم بعض الشركات الأجهزة بسعر أرخص وتتقاضى تكاليف تركيب أعلى، بينما قد تتصرف شركات أخرى بشكل مختلف. في هذا القسم، يتم الاعتراف بالاختلافات في أسعار النظام الكهروضوئي من خلال إظهار حساسية الأسعار لكل دراسة حالة الأعمال.

كأساس لافتراض دراسة حالة الأعمال الأولى، تم استخدام سعر كيلووات قدره ١٢٠٠ دولار أمريكي / كيلووات.

كما هو موضح أعلاه، عامل الأداء الذي يحدد أي نسبة من الإشعاع الشمسي التي يمكن تحويلها بشكل فعال إلى كهرباء "قابلة للاستخدام" قد تم تحديدها بنسبة ٨٠٪، مما يعني أن متوسط خسائر النظام السنوية المحسوبة في دراسة حالة الأعمال تمثل ٢٠٪ (يرجى النظر في القسم ٣,٢). لتحقيق هذا المعدل، يجب أن يتم التركيب بجودة احترافية، وإلا ستكون القيمة أقل. يجب إيلاء اهتمام خاص لتبريد الوحدات لأن مع زيادة درجة حرارة الخلية تزداد الخسارة الحرارية، ويلعب ذلك دوراً مهماً في مدينة حيث يبلغ متوسط درجات الحرارة المرتفعة خلال الصيف ٤٦ درجة مئوية. وكان المحصول الشمسي المطبق الناتج ١٦٠٠ كيلووات ساعة/كيلووات في السنة. كان من المفترض أن ينخفض أداء نظام الطاقة الكهروضوئية بنسبة ٠,٧٪ سنوياً، وهو ما يمثل تآكل النظام.

تم الإبلاغ عن تكاليف التشغيل الثابتة لتشكل ما يصل إلى ٥ ٪ من تكاليف النظام وهي قيمة عالية جداً لنظام الكهروضوئية، لا تشمل هذه صيانة البطارية وتكاليف التأمين. قد تعكس النسبة المرتفعة مشاكل الجودة لبعض المكونات والتركيب، ولكنه قد تعكس أيضاً الظروف الطبيعية مثل المناطق الجافة مع وجود الكثير من الغبار الذي يتطلب تنظيف الوحدات بشكل منتظم. علاوة على ذلك، نظراً لأن صناعة الطاقة الكهروضوئية لا تزال في حالة ناشئة، فقد يكون من الصعب العثور على قطع الغيار ولا يمكن شراؤها إلا بأسعار مرتفعة نسبياً. يجب أن يكون من الممكن خفض هذه النسبة مع نضوج سوق الطاقة الكهروضوئية. إن الافتراض الشائع غير الخاص بالعراق لتكاليف التشغيل هو بالأحرى في حدود ١,٥٪ / سنة. مع أخذ هذه القيمة بنظر الاعتبار وكذلك المعدلات الأعلى التي تصل إلى ٥٪، تم تعيين القيمة المختارة في الحسابات إلى ٣٪.

وترد فيما يلي افتراضات الحالات الأساسية ذات الصلة بالنظام الكهروضوئي:

الشكل ٣٠: السكني على الشبكة - افتراضات النظام الكهروضوئي

نظام الطاقة الكهروضوئية		
مدة المشروع	سنوات	20
حجم نظام الكهروضوئي	كيلووات	15
سعة التخزين الاسمية	كيلووات ساعة	-
إجمالي تكاليف النظام الكهروضوئي / كيلووات	دولار / كيلووات	1200
التكلفة الإجمالية للنظام الكهروضوئي	دولار	1800
عامل الأداء	٪	٪80
التآكل	٪ سنوي	٪0.70
العائد على الطاقة الشمسية التطبيقية	كيلووات ساعة / كيلووات سنوي	1600
متوسط التوليد السنوي	كيلووات ساعة / سنة	2233
التكاليف الثابتة لتشغيل الكهروضوئية	كيلووات سنوي	٪3.00

المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

٣,٣,٣ تمويل النظام

أفادت التقارير أن المصارف العراقية نادراً ما تمول المنشآت الكهروضوئية، وإذا فعلت ذلك، فإن معدلات الفائدة تكون مرتفعة نسبياً حيث تبلغ حوالي ٢٠٪ أو أكثر. ونتيجة لذلك، فإن تمويل الاستدانة لنظام الطاقة الكهروضوئية غير متاح و / أو غير جذاب للعديد من العراقيين في الوقت الحالي. وللسبب هذا، تم تمويل نظام الطاقة الكهروضوئية في دراسة حالة الأعمال من قبل مالكي النظام الكهروضوئي بنسبة ١٠٠٪ من رأس المال. لم يكن الدافع الرئيسي للعميل النموذجي عائد مرتفع على استثماره بل الحصول على كهرباء أرخص بكثير. علاوة على ذلك، لا يرغب العملاء العاديون في خسارة الأموال أيضاً، وبالتالي يتوقعون أن تستعيد استثمارهم معدلات التضخم. لذلك، تمت صياغة دراسة حالة الأعمال بمعدل خصم متواضع لاستثمار الأسهم بنسبة ٣٪، وهذه ١٪ أكثر من معدل التضخم طويل الأجل المتوقع بنسبة ٢٪.

باختصار، شروط التمويل لنظام الطاقة الكهروضوئية هي كالتالي:

الشكل ٣١: السكني على الشبكة - افتراضات التمويل

التمويل			
الدين (عبء)	-	دولار	-
نظرة الميسرة للمدين		سنوات	-
معدل فائدة الدين		٪	-
رأس المال البدائي		دولار	1800
رأس المال الإضافي		دولار	-
معدل الخصم		٪	٪3.0
معدل التضخم على الأمد الطويل		٪	٪2.0

المصدر: إكلاريون. ٢٠٢٠

٣,٣,٤ المدخرات والإيرادات

ليس بإمكان مالك النظام الكهروضوئي النموذجي في العراق اليوم بيع الكهرباء عبر الشبكة. بدلاً من ذلك، يستهلك العميل الطاقة الكهروضوئية بنفسه مما يؤدي إلى توفير في مشتريات الكهرباء من مزيج الشبكة العامة / مولدة الحي. تعتمد كمية

كيلووات في الساعة التي يمكن ادخارها أيضاً على الاستهلاك المباشر للطاقة الكهروضوئية، مما يعني النسبة المئوية للكهرباء المفيدة المولدة والتي يمكن استخدامها أيضاً في وقت حدوث الاستهلاك. تؤدي التشكيلات الجيدة للنظام، مع مراعاة أوقات الاستخدام، إلى تحديد أبعاد النظام بشكل مناسب ومعدلات عالية للاستهلاك المباشر. كما هو مذكور في بداية دراسة حالة الأعمال، فإن نظام الطاقة الكهروضوئية المركب صغير نوعاً ما مقارنة باحتياجات الكهرباء للعميل السكني. هذا لأن العميل لم يرغب في الاستثمار في تخزين البطاريات ولكنه بعد أراد استخدام أكبر قدر ممكن من الكهرباء الكهروضوئية. بالنسبة لدراسة حالة الأعمال، تم افتراض أنه يمكن أيضاً استخدام ٨٠٪ من الكهرباء المنتجة بواسطة النظام الكهروضوئي بشكل منتج. هذا المعدل مرتفع بالنسبة لنظام لا يمكن أن يغذي الشبكة ولا يتضمن بطارية تخزين. ومع ذلك، فقد أظهرت الدراسات من ألمانيا أن معدلات الاستهلاك الذاتي التي تبلغ حوالي ٨٠ ٪ ممكنة إذا كان الناتج الكهروضوئي السنوي يتوافق مع حوالي ثلث من استهلاك الكهرباء.[78] في حالتنا، ينتج النظام الكهروضوئي ١,٥ كيلووات في المتوسط سنوياً ٢،٢٣٣ كيلووات في الساعة والذي يتوافق مع حوالي ٣٤٪ من استهلاك الكهرباء خلال النهار. من أجل تحقيق معدل استهلاك ذاتي مماثل، يجب تثبيت نظام أكبر به بطارية تخزين.

فيما يتعلق بمشتريات الكهرباء، كان من المفترض أن يشتري العميل ٦٠٪ من الكهرباء من الشبكة العامة مقابل ١ سنت أمريكي / كيلووات ساعة. تم استخدام فئات الأسعار التالية لسعر الشبكة العامة:

الشكل ٣٢: استهلاك الطاقة الكهربائية في المناطق السكنية: فئات الاستهلاك والأسعار والأحجام

	التعريفة (دولار / كيلووات ساعة)	الحد الأدنى (الاستهلاك الشهري، كيلووات ساعة)	الحد الأعلى (الاستهلاك الشهري، كيلووات ساعة)
فئة 1	0.01	1	1500
فئة 2	0.03	1501	3000
فئة 3	0.07	3001	4000
فئة 4	0.10	4001	

دولار / كيلووات ساعة

المصدر: بالاستناد إلى الدراسة الخاصة

في حال استهلاك العميل المزيد من الكهرباء من الشبكة وكان بإمكانه استبدال أجزاء من استهلاكه للكهرباء من الفئات بأسعار أعلى للكهرباء، فإن حالة الأعمال ستتحسن. الأسرة المعيشية ذات الاستهلاك المرتفع (للغاية) على سبيل المثال، باستهلاك ٣٥٠٠ كيلووات ساعة / شهر والتي تقع عند حصص متساوية في شريحة الاستهلاك رقم ٢ ورقم ٣، ستوفر ٥ سنت أمريكي / كيلو وات ساعة بدلاً من ١ سنت أمريكي / كيلو وات ساعة مما سيؤثر إيجاباً على حالة الأعمال.

يتم شراء نسبة ٤٠٪ المتبقية من استهلاك الكهرباء بمتوسط ٣٦ سنتاً أمريكياً / كيلووات ساعة من مزود كهرباء محلي خاضع للتنظيم. من المتوقع أن تنخفض تعريفة كهرباء مولدات الأحياء بنسبة ١٪ سنوياً. في البداية. سيدفع العميل متوسط سعر ١٥ سنتاً أمريكياً / كيلووات ساعة لمزيج الكهرباء الخاص به، المتكون من كهرباء الشبكة وكهرباء ديزل من مولدة الحي.

باختصار، المدخرات لنظام الطاقة الكهروضوئية هي كما يلي:

[78] هولد، هايلشروروف، الاستهلاك الذاتي للكهرباء من قبل الأسر، تأثيرات حجم نظام الكهروضوئي وتخزين البطارية، ٢٠١٤

الشكل ٣٣: السكني على الشبكة - المدخرات والإيرادات

المدخرات والإيرادات		
الاستهلاك المباشر المطبق للطاقة الكهروضوئية	٪	٪80
متوسط سعر شبكة الكهرباء (العامة)	دولار / كيلووات ساعة	0.01
حصة شبكة الكهرباء	٪	٪60
تطور أسعار شبكة الكهرباء	٪ سنوي	٪2
سعر كهرباء مولدة الحي	دولار / كيلووات ساعة	0.36
حصة كهرباء مولدة الحي	٪	٪40
تطور أسعار كهرباء مولدة الحي	٪ سنوي	(٪1)
متوسط سعر الكهرباء المدفوع (السنة 1)	دولار / كيلووات ساعة	0.15

المصدر: إكلاريون. ٢٠٢٠

٣,٣,٥ النتائج المالية

توصلت دراسة حالة الأعمال هذه إلى أن صافي القيمة الحالية الموجبة يبلغ ٩٣٩ دولاراً أمريكياً معدل العائد الداخلي يبلغ نسبة ٩٪، مما يعني أن نظام الطاقة الكهروضوئية هو استثمار ذو جدوى من الناحية الاقتصادية وفقاً لافتراضات الحالة الأساسية الموضحة أعلاه. يصف المعدل الداخلي لرأس المال أيضاً أعلى معدل خصم للأسهم والذي يظل صافي القيمة الحالية موجباً له من منظور مستثمر في رأس المال. في هذه الحالة، هذا يعني أن المالك يمكنه فقط طلب ٩٪ كحد أقصى من العائد. إذا طلب المستثمر عائداً أعلى، فإن صافي القيمة الحالية يصبح سالباً ولا ينبغي القيام بالاستثمار بناءً على معيار صافي القيمة الحالية. ومع ذلك، حتى إذا اقترحت المعايير المالية عدم شراء نظام الكهروضوئية، فقد تظل هناك أسباب للاستثمار في الطاقة الكهروضوئية. وتشمل هذه الأسباب، على سبيل المثال لا الحصر، موثوقية إمدادات الكهرباء، والرغبة في أن تصبح أكثر استقلالية عن أسواق الكهرباء وتقلب أسعار الطاقة، ونقص بدائل إمدادات الطاقة.

يتم استرداد الاستثمار في رأس المال بعد حوالي ١٠ سنوات إذا تم خصم التدفقات النقدية. باستخدام التدفقات النقدية غير المخصومة، سيتم استرداد الاستثمار بعد حوالي ٨,٦ سنة. ستكون التكلفة المستوية للتركيب ٨ سنت أمريكي/ كيلو وات في الساعة وهو أقل من مزيج متوسط سعر الكهرباء الأولي بين أسعار الكهرباء العامة وشبكة مولدات الأحياء. في هذه الحالة، سيبيع مزودو كهرباء الديزل في الحي كيلووات ساعة في المتوسط مقابل ٠,٦ دولار أمريكي بدلاً من ذلك مقابل ٠,٣٦ دولار أمريكي، السعر المرجعي الفعلي. من خلال احتساب ٦٠٪ من الكهرباء الرخيص من الشبكة و٤٠٪ من أسعار الديزل غير المنظمة، سترتفع التكاليف إلى ٢٥ دولار/كيلووات ساعة وهو ما يعادل حوالي ٣ أضعاف التكلفة المستوية للطاقة لتركيب الطاقة الشمسية الكهروضوئية.

الشكل ٣٤: نتائج- السكني على الشبكة، الكهرباء العامة ١ دولار أمريكي/كيلووات ساعة

النتائج		
صافي القيمة الحالية	دولار	939
معدل العائد الداخلي للمشروع	٪	٪9
معدل العائد الداخلي لرأس المال	٪	٪9
الإطفاء - فترة الاسترداد المخصومة	سنوات	10.33
فترة الاسترداد غير المخصومة	سنوات	8.64
التكلفة المستوية للطاقة / الكهرباء (بدون دعم حكومي)	دولار / كيلووات ساعة	0.08

المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

في هذه الحالة، ستكون الكهرباء العامة التي يتم استبدالها بالطاقة الشمسية من فئات ذات مستوى سعر أعلى، حيث يتعين على العميل أن يدفع مقابلها متوسط ٥ سنتات/ كيلو وات ساعة، وستتحسن النتائج المالية بشكل كبير:

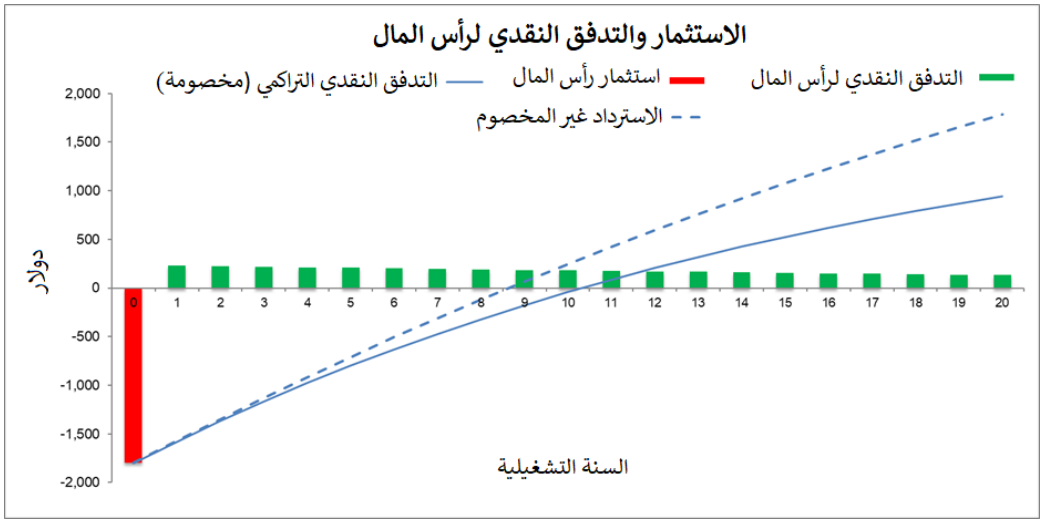
الشكل ٣٥: نتائج-السكني على الشبكة، الكهرباء العامة ٥ سنتات أمريكية/كيلووات ساعة

النتائج		
صافي القيمة الحالية	دولار	1714
معدل العائد الداخلي للمشروع	٪	٪12
معدل العائد الداخلي لرأس المال	٪	٪12
الإطفاء - فترة الاسترداد المخصومة	سنوات	7.88
فترة الاسترداد غير المخصومة	سنوات	6.89
التكلفة المستوية للطاقة / الكهرباء (بدون دعم حكومي)	دولار / كيلووات ساعة	0.08

المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

بعد الاطلاع على تفاصيل أكثر للحالة الخاضعة للتنظيم، يبدو التدفق النقدي لرأس المال للحالة الأساسية كما يلي:

الشكل ٣٦: سكني على الشبكة - التدفق النقدي لرأس المال



المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

كما يمكن رؤيته، يتناقص التدفق النقدي لرأس المال كل عام بسبب انخفاض أسعار الكهرباء لمولدات الأحياء ولأن تكاليف التشغيل لنظام الطاقة الكهروضوئية قد تصاعدت مع التضخم. تُظهر النقطة التي تعبر فيها التدفقات النقدية غير المخصومة المحور س فترة الاسترداد غير المخصومة البالغة ٨,٦ سنوات، وتظهر فترة الاسترداد المخصومة بعد ١٠,٣ سنوات.

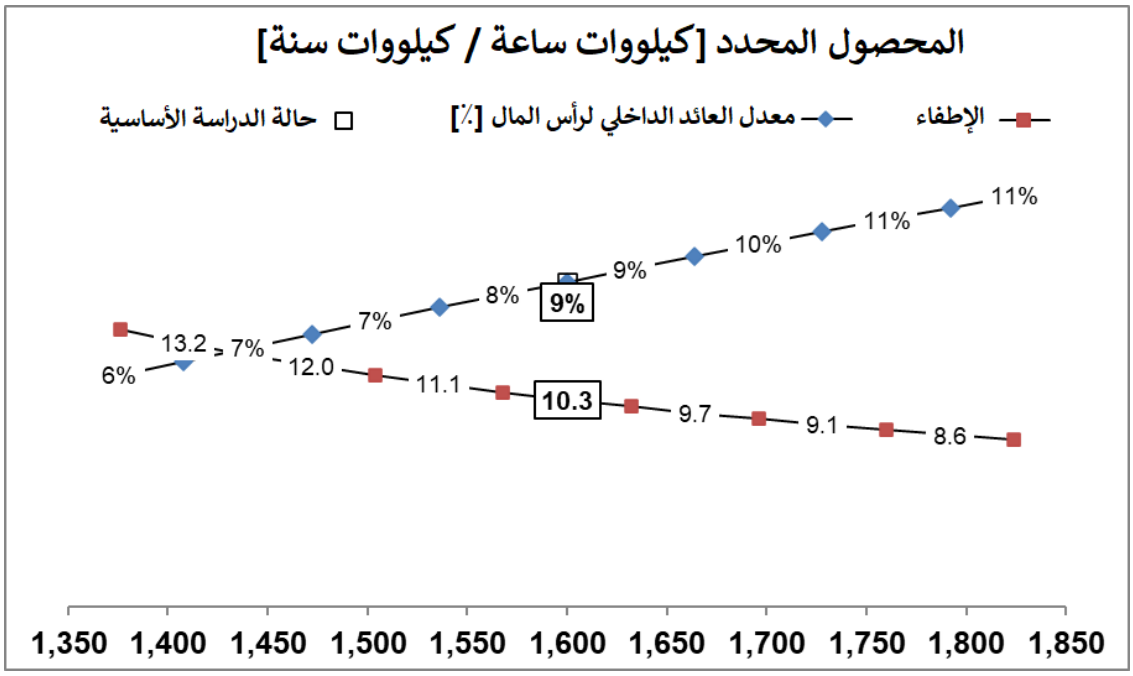
٣,٣,٦ حساسية النتائج

توضح الأرقام التالية كيف أن مؤشرين رئيسيين للأداء الاقتصادي للاستثمار، وهما فترة الاسترداد المخصومة (الإطفاء) والعائد على رأس المال (معدل العائد الداخلي لرأس المال) يتغيران عند تعديل بعض الافتراضات الموضحة أعلاه. توضح الأرقام كيف يؤثر التغيير في الافتراضات على القدرة الربحية.

يوضح المحصول المحدد كيلووات / ساعة التي ينتجها نظام الكهروضوئية لكل قدرة كيلووات سعة وفي السنة. يتم حسابه على أساس الإشعاع الشمسي مضروباً في عامل أداء النظام الكهروضوئي. يتضمن هذا العامل الشروط الفنية لكفاءة النظام الكهروضوئي، وكفاءة وتوجيه وميل الوحدات الكهروضوئية، والتظليل المحتمل، إلخ.

تتحسن النتائج المالية لتركيب الطاقة الكهروضوئية عندما يتم بناء النظام في موقع به إشعاع أعلى و / أو بخسائر أقل: يزيد معدل العائد الداخلي لرأس المال عندما يمكن حصاد المزيد من الكهرباء وتقل فترة الاسترداد في نفس الوقت.

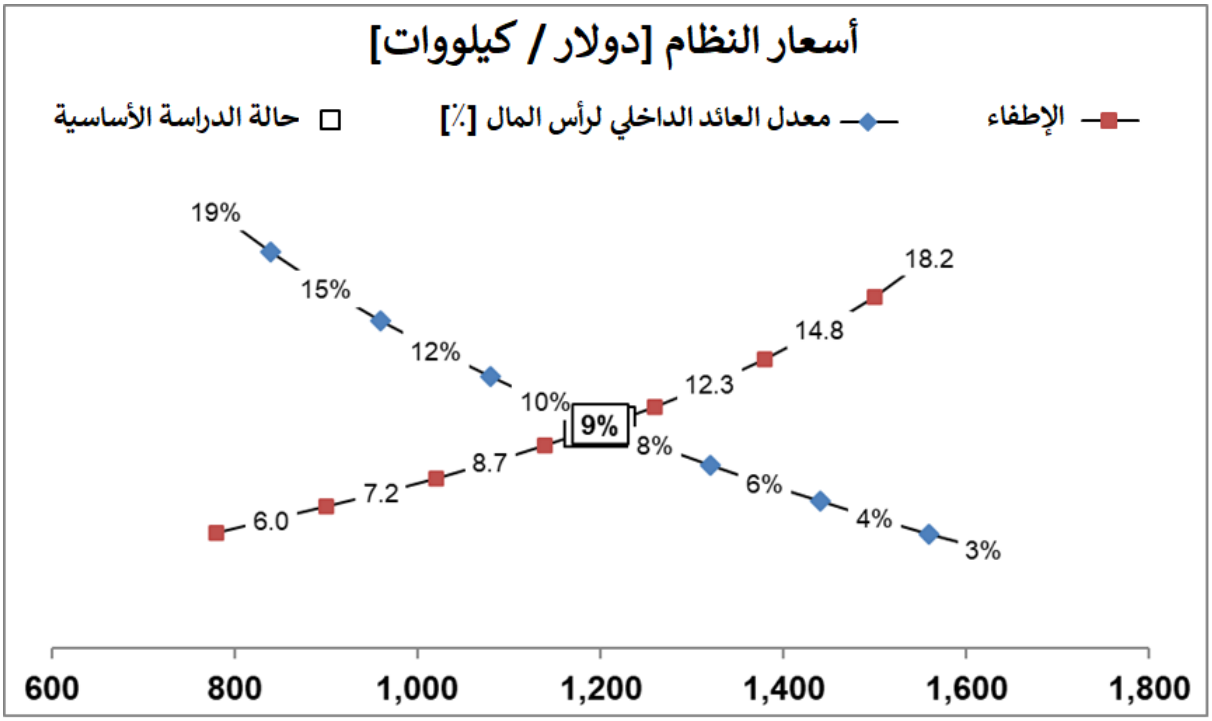
الشكل ٣٧: السكني على الشبكة – حساسية المحصول المحدد



المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

هناك عامل مهم آخر لتقييم الجدوى الاقتصادية لنظام الطاقة الكهروضوئية وهو تكاليف نظامه: فكلما ارتفعت هذه التكاليف، كلما أصبح الاستثمار أقل جاذبية.

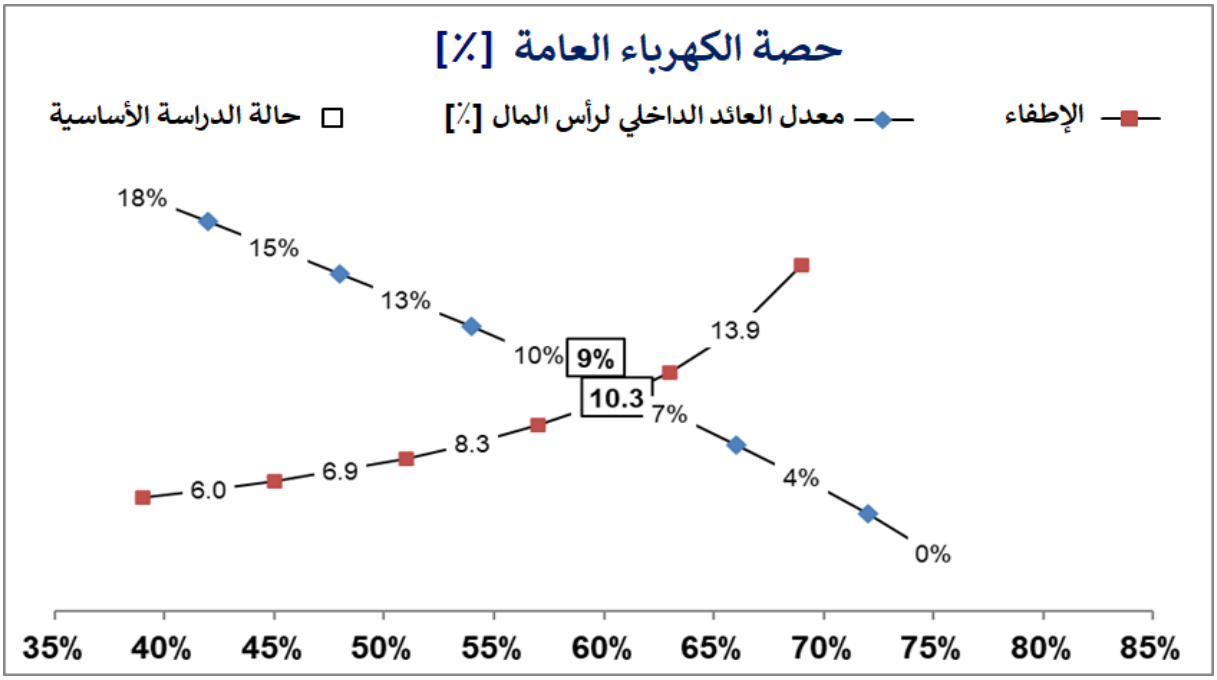
الشكل ٣٨: السكني على الشبكة - حساسية أسعار النظام



المصدر: إكلاريون. ٢٠٢٠

عنصر آخر قد يختلف بشكل كبير في جميع أنحاء العراق هو المزيج بين سعر كهرباء الشبكة العامة المنخفض وارتفاع سعر كهرباء مولدة الحي. كلما زادت تكلفة كهرباء الحي التي يحتاج العميل إلى شرائها، كلما تم سداد استثماراتهم الكهروضوئية بشكل أسرع. وبالعكس، فكلما زادت حصة شبكة الكهرباء الرخيصة، طالت فترة السداد لنظام الطاقة الكهروضوئية. كما يتضح من الرسم البياني أدناه، فإن حصة شبكة الكهرباء في مزيج الكهرباء الخاص للعميل> ٧٠٪ بالنسبة لأجور مولدات الأحياء المنظمة التي تبلغ ٠,٣٦ دولاراً أمريكياً / كيلووات ساعة ستجعل الاستثمار الكهروضوئي غير قابل للتطبيق اقتصادياً.

الشكل ٣٩: السكني على الشبكة – حساسية حصة الكهرباء العامة

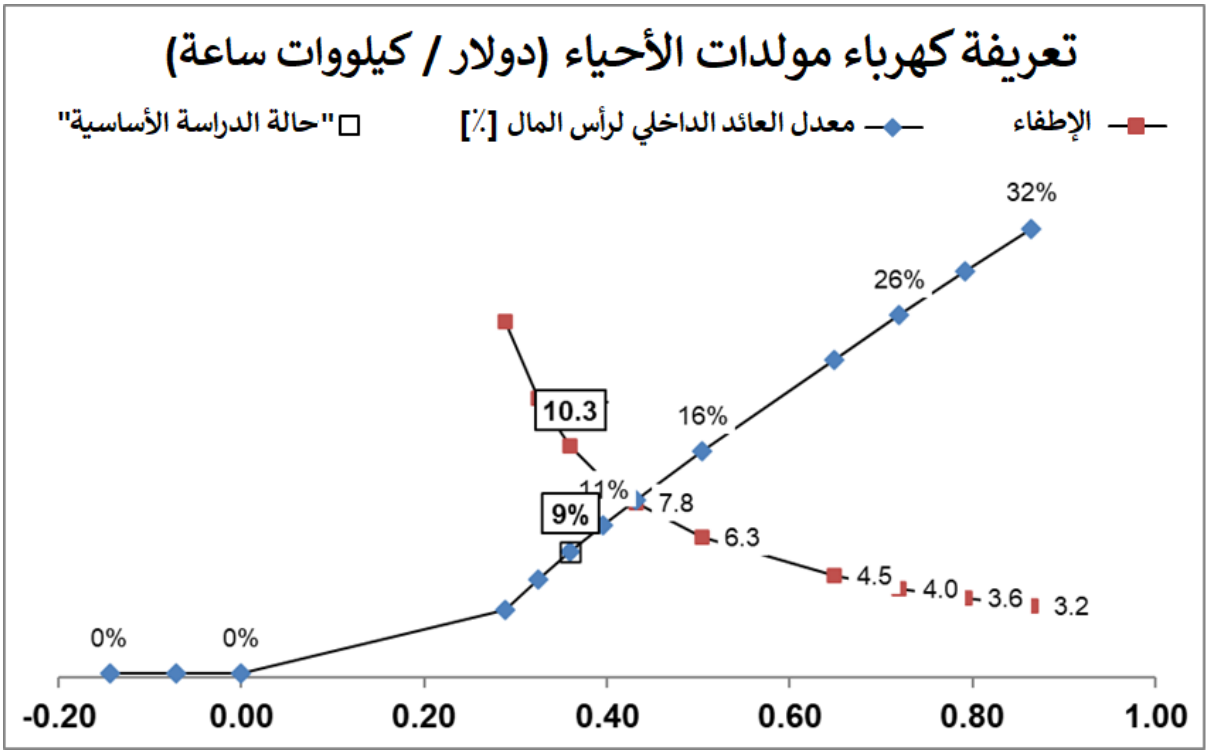


المصدر: إكلاريون. ٢٠٢٠

إذا تم تطبيق تعريفة أعلى لمولدة الحي بقيمة سنت أمريكي / كيلووات ساعة فقد تكون النسبة المئوية من كهرباء الشبكة العامة في مزيج الكهرباء للعميل أعلى. وبالعكس، إذا تم شراء حوالي ٤٠٪ فقط من مزيج الكهرباء الخاص بالعميل من الشبكة (وحوالي ٦٠٪ من مزود كهرباء مولدة الحي الخاضع للتنظيم)، فسيتم سداد النظام الكهروضوئي بالفعل بعد أقل من ٦ سنوات.

فيما يتعلق بقيمة التعريفة الإجمالية لكهرباء مولدات الأحياء، من الواضح طبيعياً أنه كلما ارتفعت هذه التعريفة، يصبح الاستثمار الكهروضوئي أكثر جدوى من الناحية الاقتصادية حيث يمكن توفير المزيد من الأموال من خلال عدم الاضطرار إلى شراء كهرباء مولدة الحي. على سبيل المثال، تعريفة بدائية تبلغ ٠,٦ دولار أمريكي/كيلووات ساعة ستؤدي إلى خفض فترة السداد إلى أقل من ٥ سنوات.

الشكل ٤٠: السكني على الشبكة - تعريفة كهرباء مولدات الأحياء



المصدر: إكلاريون، ٢٠٢٠

يمكن رؤية الحالة الأكثر تطرفاً عندما يشتري العميل ٧٥٪ من الكهرباء من مورد ديزل الحي غير خاضع للتنظيم مقابل ٠,٦ دولار أمريكي / كيلووات ساعة في الشكل ٤١. في مثل هذا السيناريو المتطرف، سيتم سداد النظام الكهروضوئي في غضون عام تقريباً وستبلغ القيمة الحالية الصافية لاستثمار ١،٨٠٠ دولار أمريكي للنظام الكهروضوئي ما يقرب من ٨،٢٧٦ دولاراً أمريكياً.

تظهر الحساسية التالية التطور المستقبلي لتعريفة كهرباء الحي. في حالة الدراسة الأساسية، تم تحديد التخفيض السنوي بنسبة ١٪، مما يعني أن تعريفة كهرباء الحي ستصبح أرخص كل عام بناءً على تقديرات خبراء السوق المحلي. في حال كان هذا الانخفاض السنوي أعلى أو أقل، فإن فترة الاسترداد سوف تتغير وفقاً لذلك: إذا انخفضت تعريفة كهرباء الحي كل عام، سيصبح الاستثمار الكهروضوئي أقل جاذبية بسبب انخفاض المدخرات المحتملة. في الحالة المعاكسة لزيادة أجور كهرباء مولدات الأحياء، يمكن أن تصبح فترات السداد أقصر بكثير.

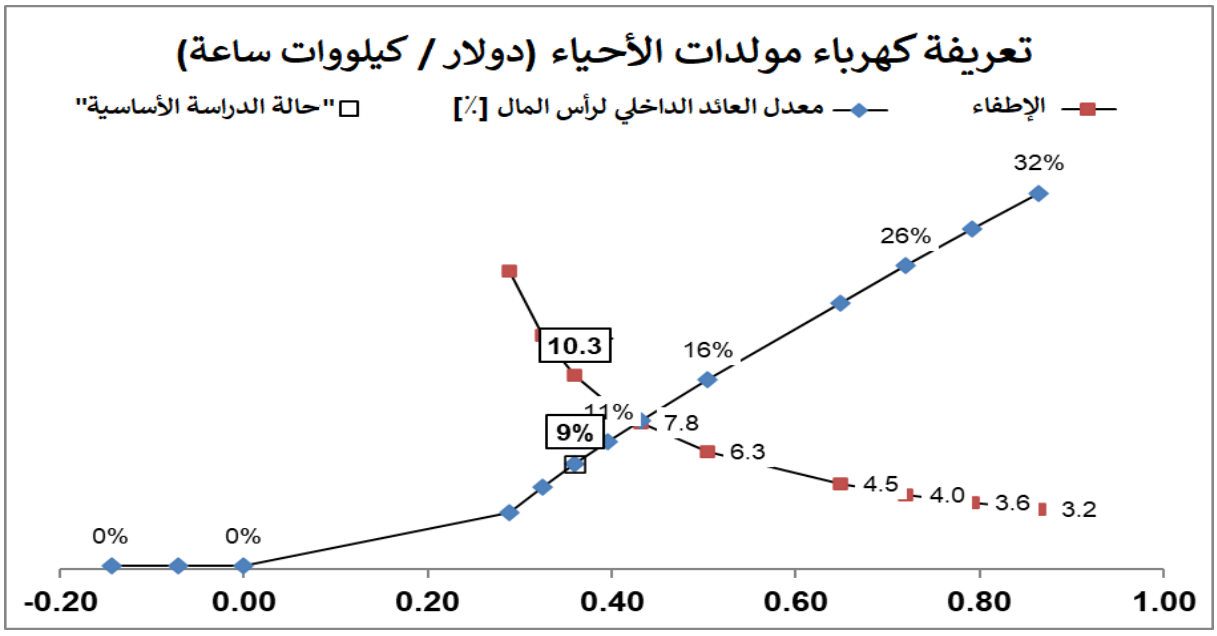
الشكل ٤١: السكني على الشبكة - التعريفة القصوى لكهرباء مولدات الأحياء

المدخرات والإيرادات		
الاستهلاك المباشر المطبق للطاقة الكهروضوئية	٪	٪80
متوسط سعر شبكة الكهرباء (العامة)	دولار / كيلووات ساعة	0.01
حصة شبكة الكهرباء	٪	٪25
تطور أسعار شبكة الكهرباء	٪ سنوي	٪2
سعر كهرباء مولدة الحي	دولار / كيلووات ساعة	0.60
حصة كهرباء مولدة الحي	٪	٪75
تطور أسعار كهرباء مولدة الحي	٪ سنوي	(٪1)
متوسط سعر الكهرباء المدفوع (السنة 1)	دولار / كيلووات ساعة	0.45

النتائج		
صافي القيمة الحالية	دولار	8276
معدل العائد الداخلي للمشروع	٪	٪42
معدل العائد الداخلي لرأس المال	٪	٪42
الإطفاء - فترة الاسترداد المخصومة	سنوات	2.40
فترة الاسترداد غير المخصومة	سنوات	2.28
التكلفة المستوية للطاقة / الكهرباء (بدون دعم حكومي)	دولار / كيلووات ساعة	0.08

المصدر: إكلاريون، ٢٠٢١

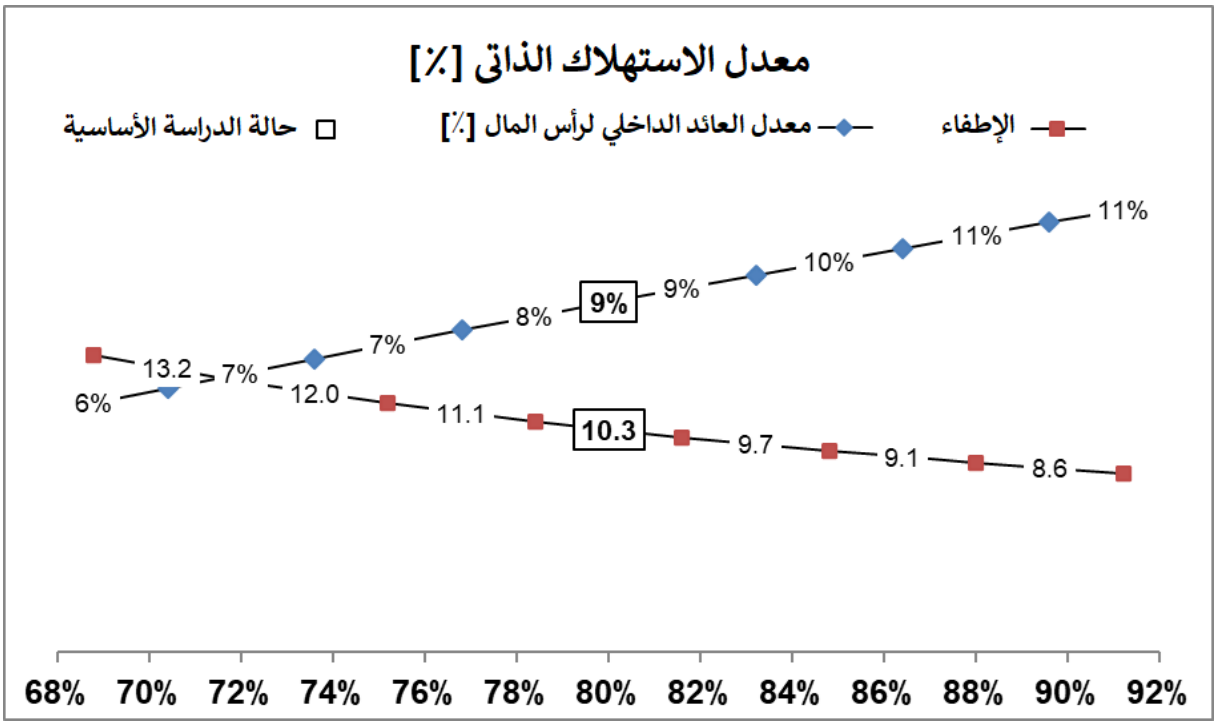
الشكل ٤٢: السكني على الشبكة - تطوير تعريفة كهرباء مولدات الأحياء



المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

أخيراً، فإن معدل الاستهلاك الكهروضوئي المباشر المطبق (أو معدل الاستهلاك الذاتي) له تأثير مهم على جدوى دراسة حالة الأعمال. كلما زادت كمية الكهرباء المنتجة التي يمكن استخدامها بشكل منتج، يمكن تحقيق المزيد من المدخرات وتكون فترة السداد أقصر. يمكن تحقيق معدلات عالية من الاستهلاك الذاتي من خلال التصميم المناسب للنظام، مع الأخذ بنظر الاعتبار أيضاً أنماط استهلاك الكهرباء اليومية والشهرية للعميل والتي ستعتمد أيضاً على الأجهزة التي يستخدمها. الأجهزة التي يتوافق وقت استخدامها مع نمط إنتاج نظام الكهروضوئية هي على سبيل المثال أنظمة تكييف الهواء المنتشرة في العراق نظراً لارتفاع درجة الحرارة بشكل عام وخاصة خلال أشهر الصيف. كما يتضح من تحليل الحساسية التالي، إذا ارتفع معدل الاستهلاك الذاتي إلى ٩٠٪، فإن فترة الاسترداد المخصومة ستنخفض إلى ٨,٦ سنوات.

الشكل ٤٣: السكني على الشبكة - معدل الاستهلاك الذاتي



المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

٣,٤ السكني خارج الشبكة: نظام كهروضوئي على السطح مع التخزين مقابل مولدة وقود مملوكة ملكية خاصة

الكهرباء خارج الشبكة عبارة عن الحالة عندما ينتج المستهلك كل أو أجزاء من الكهرباء الخاصة به باستخدام مولد خاص بحجم شائع بين ٢ و ٥ كيلو فولت أمبير. هذه المولدات، التي تعمل بالوقود أو الديزل، تنتج الكهرباء بشكل أقل كفاءة من المولدات الكبيرة، مثل مولدات ٢٠ كيلو فولت أمبير التي سيتم تشغيلها من قبل منتجي الطاقة المستقلين لإنتاج كهرباء الحي.

تصف دراسة حالة الأعمال مستهلكاً للكهرباء يغطي حوالي ٥٠٪ من احتياجاته من الكهرباء بمولدة مملوكة ملكية خاصة ويرغب في تقليل استخدام المولد بواسطة الكهرباء من نظام الطاقة الكهروضوئية. تستند افتراضات هذا التحليل الاقتصادي إلى البحث المحلي الأولي للمستشارين المحليين واستكماله ببحوث ثانوية.

٣,٤,١ وصف فئة العملاء

العميل النموذجي لدراسة حالة الأعمال هذه سيكون أسرة من الطبقة العليا من مدينة بغداد متكونة من شخصين.

يقدر متوسط استهلاك الكهرباء السنوي للأسرة بأنه أعلى بكثير من أحدث متوسط استهلاك سنوي متاح للفرد في العراق. هذا المتوسط يبلغ حوالي ١٣٠٠ كيلووات ساعة في السنة.[79] تستهلك الأسرة حوالي ٨٢٠٠ كيلووات ساعة / سنة أي ٤١٠٠ كيلووات/ساعة للفرد. ارتفاع استهلاك الكهرباء ناتج بشكل أساسي عن استخدام نظام تكييف ٢,٥ كيلو وات. نظراً لأن هذا النظام يعمل بشكل أساسي خلال النهار، فإن متوسط استهلاك النهار يتوافق مع حوالي ٣/٢ من إجمالي الاستهلاك، بينما يتم استهلاك الباقي أثناء الليل. يأتي حوالي ٥٠٪ من إمدادات الكهرباء للأسرة من مولدة وقود مملوكة ملكية خاصة وترغب الأسرة في تقليل أوقات تشغيل المولد والأموال التي يتم إنفاقها على الوقود قدر الإمكان باستخدام الطاقة الشمسية الكهروضوئية. بالإضافة إلى ذلك، تهدف الأسرة إلى توليد حصة كبيرة من استهلاكها خلال النهار وحصة من استهلاكها ليلا باستخدام الطاقة الشمسية الكهروضوئية. سيتطلب الأخير تخزين الكهرباء بواسطة البطاريات. البطارية المختارة عبارة عن بطارية هلام الرصاص الحمضية. سيكون نظام الطاقة الكهروضوئية بقدرة ٣ كيلو وات مع تخزين ٤,٨ كيلو وات في الساعة كافياً لإنتاج الكمية المقابلة من الكهرباء.

٣,٤,٢ نظام الطاقة الكهروضوئية

تم تحديد العمر الافتراضي أو العمر الإنتاجي للنظام، بشكل متحفظ إلى حد ما، بـ ٢٠ عام. ستكون زيادة عمر الوحدات الكهروضوئية لغاية ٢٥ عام معقولة أيضاً شريطة أن يتم تركيب النظام بشكل احترافي وبجودة عالية بما يكفي. وفقاً للمصادر المحلية الحال ليس هكذا في كثير من الأحيان. جميع التدفقات النقدية بما في ذلك التمويل لدراسة حالة الأعمال الأولى هذه هي بالدولار الأمريكي، كما تستند أسعار الفائدة ومعدل التضخم على مزيج بين معدلات التضخم بالدولار الأمريكي والدينار العراقي وكلاهما منخفض نسبياً بين ١ و٢٪ تقريباً.

أفيدت بأن إجمالي تكاليف نظام الطاقة الكهروضوئية الجاهزة (نفقات رأس المال) لنظام الكهروضوئية تقدر بحوالي ١٠٠٠ دولار أمريكي/كيلووات -١٥٠٠ دولار أمريكي/كيلووات بدون تخزين. كما هو موضح أعلاه، تتأثر أسعار الأنظمة الكهروضوئية الفردية بمعايير مختلفة ونوع العميل والوضع التنافسي في منطقة معينة. بالنسبة لدراسة حالة الأعمال هذه، تم استخدام سعر النظام نفسه كما في دراسة حالة الأعمال السابقة، ١٢٠٠ دولار أمريكي/كيلو وات. ومع ذلك، في هذه الحالة، تمت إضافة تكاليف التخزين: نظراً لأن النطاق السعري للبطارية يقدر بنحو ٢٥٠ دولاراً أمريكياً/كيلووات ساعة، فإن إجمالي تكاليف النظام لكل كيلووات بما فيها التخزين يبلغ ١٦٠٠ دولار أمريكي/كيلووات ساعة. تم الإبلاغ حتى عن أسعار أقل للأنظمة التي تحتوي على بطاريات ولكن دراسة حالة الأعمال مبنية على افتراض استخدام مكونات ذات جودة معقولة لضمان أن نظام الطاقة الكهروضوئية ينتج الكهرباء على مدى عمره الإنتاجي.

عامل الأداء الذي يحدد أي نسبة من الإشعاع الشمسي التي يمكن تحويلها بشكل فعال إلى كهرباء "قابلة للاستخدام" قد تم تحديده بنسبة ٨٠٪، لتحقيق هذا المعدل، يجب أن يتم التركيب بجودة احترافية، وإلا ستكون القيمة أقل. وكان المحصول الشمسي المطبق الناتج ١٦٠٠ كيلووات ساعة/كيلووات في السنة. كان من المفترض أن ينخفض أداء نظام الطاقة الكهروضوئية بنسبة ٠,٧٪ سنوياً، وهو ما يمثل تآكل النظام.

[79] بيانات البنك الدولي، استنادا إلى الوكالة الدولية للطاقة، ٢٠١٤، https://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.ELEC.KH.PC?locations=IQ

تم تحديد تكاليف التشغيل الثابتة، كما في الحالة السابقة، بنسبة ٣٪ سنوياً. وهي حل وسط بين تكاليف مرتفعة جداً بنسبة ٥٪ المبلغ عنها والقيمة القياسية البالغة ١,٥٪. تم حساب تكاليف تبديل البطارية بشكل منفصل ولم يتم تضمينها في ٣٪.

وترد افتراضات الحالات الأساسية ذات الصلة بالنظام الكهروضوئي كما يلي:

الشكل ٤٤: السكني خارج الشبكة افتراضات النظام الكهروضوئي

نظام الطاقة الكهروضوئية		
مدة المشروع	سنوات	20
حجم نظام الكهروضوئي	كيلووات	3.0
سعة التخزين الاسمية	كيلووات ساعة	4.8
إجمالي تكاليف النظام الكهروضوئي /كيلووات	دولار / كيلووات	1600
التكلفة الإجمالية للنظام الكهروضوئي	دولار	4800
عامل الأداء	٪	٪80
التآكل	٪ سنوي	٪0.70
العائد على الطاقة الشمسية التطبيقية	كيلووات ساعة / كيلووات سنوي	1600
متوسط التوليد السنوي	كيلووات ساعة / سنة	4465
التكاليف الثابتة لتشغيل الكهروضوئية	٪ سنة	٪3.00
المدة الفاصلة لتبديل البطاريات	سنوات	3

المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

٣,٤,٣ تمويل النظام

أفادت التقارير أن المصارف العراقية نادراً ما تمول المنشآت الكهروضوئية، وإذا فعلت ذلك، فإن معدلات الفائدة تكون مرتفعة نسبياً حيث تبلغ حوالي ٢٠٪ أو أكثر. ونتيجة لذلك، فإن تمويل الاستدانة لنظام الطاقة الكهروضوئية غير متاح و / أو غير جذاب للعديد من العراقيين في الوقت الحالي. ولذلك السبب تم تمويل نظام الطاقة الكهروضوئية في دراسة حالة الأعمال من قبل مالكي النظام الكهروضوئي بنسبة ١٠٠٪ من رأس المال. لم يكن الدافع الرئيسي للعميل النموذجي عائد مرتفع على استثماره بل الحصول على كهرباء أرخص بكثير. علاوة على ذلك، لا يرغب العملاء العاديون في خسارة الأموال أيضاً، وبالتالي يتوقعون أن تستعيد استثماراتهم معدلات التضخم. لذلك، تمت صياغة دراسة حالة الأعمال بمعدل خصم متواضع لاستثمار الأسهم بنسبة ٣٪، وهذه ١٪ أكثر من معدل التضخم طويل الأجل المتوقع بنسبة ٢٪.

باختصار، شروط التمويل لنظام الطاقة الكهروضوئية هي كالتالي:

الشكل ٤٥: سكني خارج الشبكة - افتراضات التمويل

التمويل			
الدين (عبء)	-	دولار	-
نظرة الميسرة للمدين		سنوات	-
معدل فائدة الدين		٪	-
رأس المال البدائي		دولار	4800
رأس المال الإضافي		دولار	271
معدل الخصم		٪	٪3.0
معدل التضخم على الأمد الطويل		٪	٪2.0

المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

يتطلب رأس مال إضافي خلال مرحلة تشغيل المشروع عندما لا تكفي المدخرات المحققة بسبب الوقود الموفر لتغطية تكاليف التشغيل. في دراسة حالة الأعمال هذه، تبديل البطارية التي تتم بعد ٣ سنوات من التشغيل يتطلب من المالك استثمار إضافي في رأس المال.

٣,٤,٤ المدخرات والإيرادات

يستهلك العميل الطاقة الكهروضوئية بنفسه مما يؤدي بشكل أساسي إلى توفير في مشتريات الوقود لمولدته. يعتمد مستوى التوفير على سعر الوقود وعلى كفاءة المولدة، أي كيلووات في الساعة التي يمكن إنتاجها بواسطة لتر واحد من الوقود. بالإضافة إلى ذلك، فإن مقدار كيلووات الساعة الذي يمكن توفيره يعتمد أيضاً على استهلاك الطاقة الكهروضوئية، مما يعني النسبة المئوية للكهرباء المفيدة المولدة يمكن استخدامها أيضاً في وقت حدوث الاستهلاك. تضيف البطارية مزيداً من المرونة في هذا الصدد لأنه يمكن تخزين الكهرباء في البطارية عند توليد الطاقة الكهروضوئية> استهلاك الكهرباء، بشرط عدم شحن البطارية بالكامل. تؤدي التشكيلة الجيدة للنظام إلى تحديد أبعاد النظام بشكل مناسب ومعدلات عالية للاستهلاك المباشر. بالنسبة لدراسة حالة الأعمال، أفترض أن يتم استخدام ٧٠٪ من الكهرباء التي يتم توليدها بواسطة النظام الكهروضوئي بشكل مباشر خلال النهار، بينما سيتم استخدام ٢٠٪ لشحن البطارية والاستخدام الليلي، وبذلك يرتفع إجمالي استهلاك الطاقة الكهروضوئية المباشر إلى ٩٠ ٪.

فيما يتعلق بكفاءة المولدة، من المفترض أن تحتاج المولدة إلى لتر واحد من الوقود لإنتاج ٢,٤ كيلو وات ساعة من الكهرباء. يتم شراء الوقود مقابل ٥٠ سنت أمريكي / لتر وتمت إضافة ١٣,٥٪ لزيت التشحيم والذي يجب تبديله بانتظام. من المفترض أن تظل أسعار الوقود مستقرة وأن ترتفع فقط بمعدل تضخم طويل الأجل يبلغ ٢٪. بما أن العميل كان يمتلك بالفعل مولدة ويريد الاحتفاظ بها كنظام احتياطي، فلم يتم النظر في شراء مولدة ولا تكاليف الاستبدال ولا تكاليف التشغيل الأخرى لدراسة حالة الأعمال هذه.

بإيجاز، فإن الادخار الذي يتم تحقيقه في نظام الكهروضوئية هي كما يلي:

الشكل ٤٦: سكني خارج الشبكة - المنح والإيرادات

تشغيل النظام - المدخرات		
الاستهلاك المباشر المطبق للطاقة الكهروضوئية	٪	٪70.00
الاستهلاك المطبق لبطاريات الطاقة الكهروضوئية	٪	٪20.00
كفاءة المولدة	كيلووات ساعة / لتر	2.4
متوسط استهلاك الوقود المستبدل	لتر / سنة	1619
سعر الوقود (السنة التشغيلية الأولى)	دولار / لتر	0.50
النسبة المئوية لتكاليف النفط من تكاليف الوقود	٪	٪13.50
تصاعد أسعار الوقود	٪ سنوي	٪2.00
الأجور المدخرة من نفقات رأس المال المولدة	دولار سنوي	-
الأجور المدخرة من النفقات التشغيلية للمولدة	دولار سنوي	-
(متوسط) المدخرات المتعلقة بالمولدة	دولار / كيلووات ساعة	0.26

المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

٣,٤,٥ النتائج المالية

توصلت دراسة حالة الأعمال هذه إلى أن صافي القيمة الحالية الموجبة يبلغ ٥٥٧٩ دولاراً أمريكياً معدل العائد الداخلي يبلغ نسبة ١٣٪، مما يعني أن نظام الطاقة الكهروضوئية هو استثمار ذو جدوى من الناحية الاقتصادية وفقاً لافتراضات الحالة الأساسية الموضحة أعلاه. يتم استرداد الاستثمار في رأس المال بعد حوالي ٧,٥ - ٩,٢ سنوات، لفترة أطول باستخدام التدفقات النقدية المخصومة، وأقصر إذا لم يتم خصم التدفقات النقدية. ستكون التكلفة المستوية للتركيب ١٧ سنتاً أمريكياً. لذلك، فإن التكلفة المستوية لنظام الطاقة الكهروضوئية على السطح هي ٩ سنتاً أمريكياً أقل من متوسط كيلووات في الساعة الناتج عن مولدة الوقود. التكلفة المستوية للطاقة مرتفعة نسبياً، ويرجع ذلك أساساً إلى استخدام البطارية: لا تزال تكاليف التخزين مرتفعة نسبياً اليوم مما يعني أن كيلو وات الساعة الطاقة التي يتم توليدها بواسطة نظام الطاقة الكهروضوئية ثم تخزينها في بطارية ليتم استهلاكها في وقت لاحق يكون أكثر تكلفة من كيلو وات ساعة يتم استهلاكها بشكل مباشر.

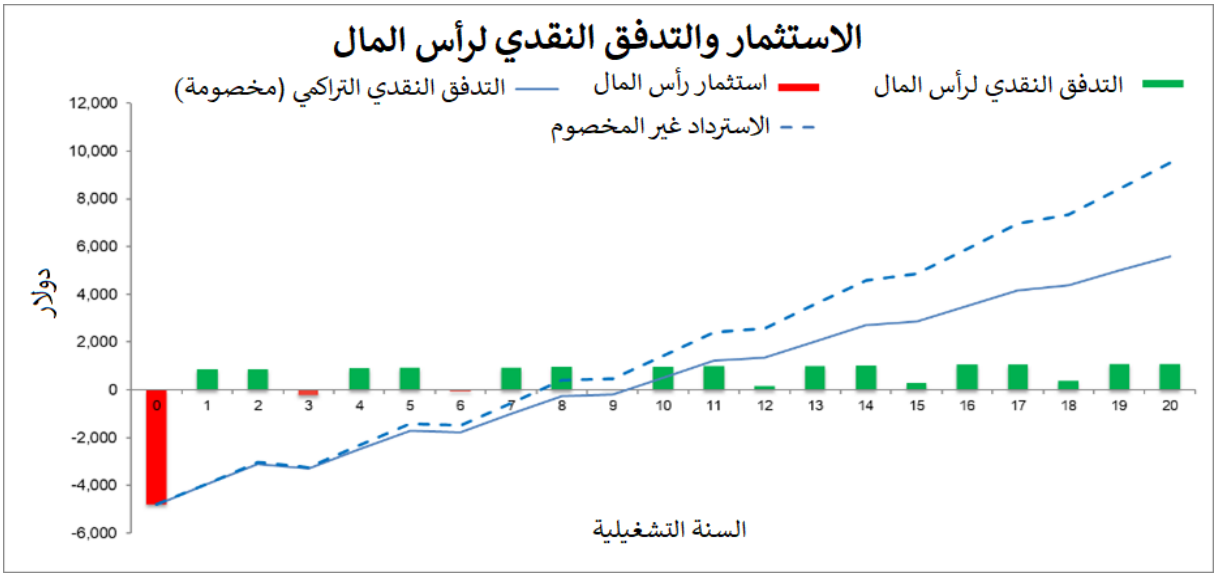
الشكل ٤٧: السكني خارج الشبكة - النتائج

النتائج		
صافي القيمة الحالية	دولار	5579
معدل العائد الداخلي للمشروع	٪	٪13
الإطفاء - فترة الاسترداد المخصومة	سنوات	9.29
فترة الاسترداد غير المخصومة	سنوات	7.57
التكلفة المستوية للطاقة / الكهرباء (بدون دعم حكومي)	دولار / كيلووات ساعة	17.0

المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

بعد الاطلاع على تفاصيل أكثر للحالة الخاضعة للتنظيم، يبدو التدفق النقدي لرأس المال للحالة الأساسية على النحو الآتي:

الشكل ٤٨: السكني خارج الشبكة - التدفق النقدي للرأس المال



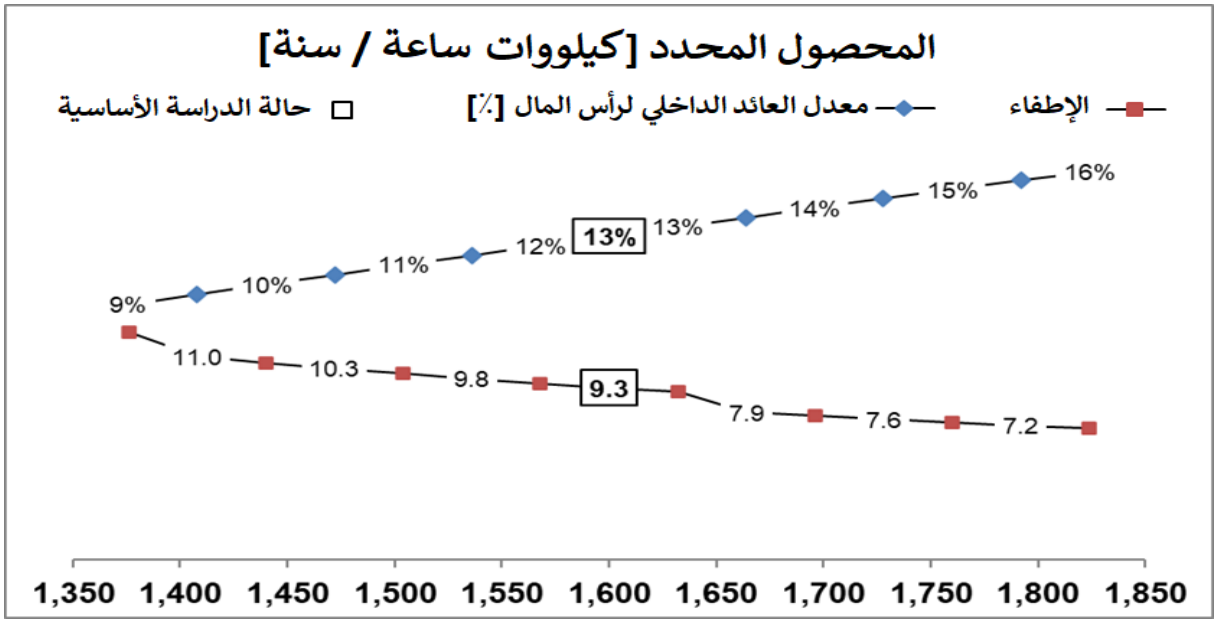
المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

كما يمكن أن رؤيته، إن التدفق النقدي لرأس المال مستقر كل عام بسبب استقرار سعر الوقود وبالتالي استقرار المدخرات. يجب استبدال البطارية بعد كل ثلاث سنوات من التشغيل، مما يتسبب في تكاليف إضافية لمالك النظام: بالنسبة لتبديل البطاريات للمرتين الأولى والثانية في العامين الثالث والسادس، لن يكون توفير الوقود كافياً لتغطية هذه التكاليف، وسيتعين على مالك النظام الكهروضوئي أن يستثمر رأس مال إضافي. بالنسبة للتبديل في العام التاسع، سيكون التدفق النقدي من ادخار الوقود كافياً لتغطية تكاليف استثمار البطاريات التي تم تخفيضها أيضاً بنسبة ٣٪ سنوياً لتستأثر بالتخفيضات المستقبلية المتوقعة في التكلفة لأنظمة البطاريات. تظهر النقطة التي تعبر فيها التدفقات النقدية المتراكمة المحور س فترة الاسترداد المخصومة التي تبلغ ١٠ سنوات تقريباً، يُظهر الخط المنقط فترة الاسترداد غير المخصومة البالغة ٧,٥ سنوات.

٣,٤,٦ حساسية النتائج

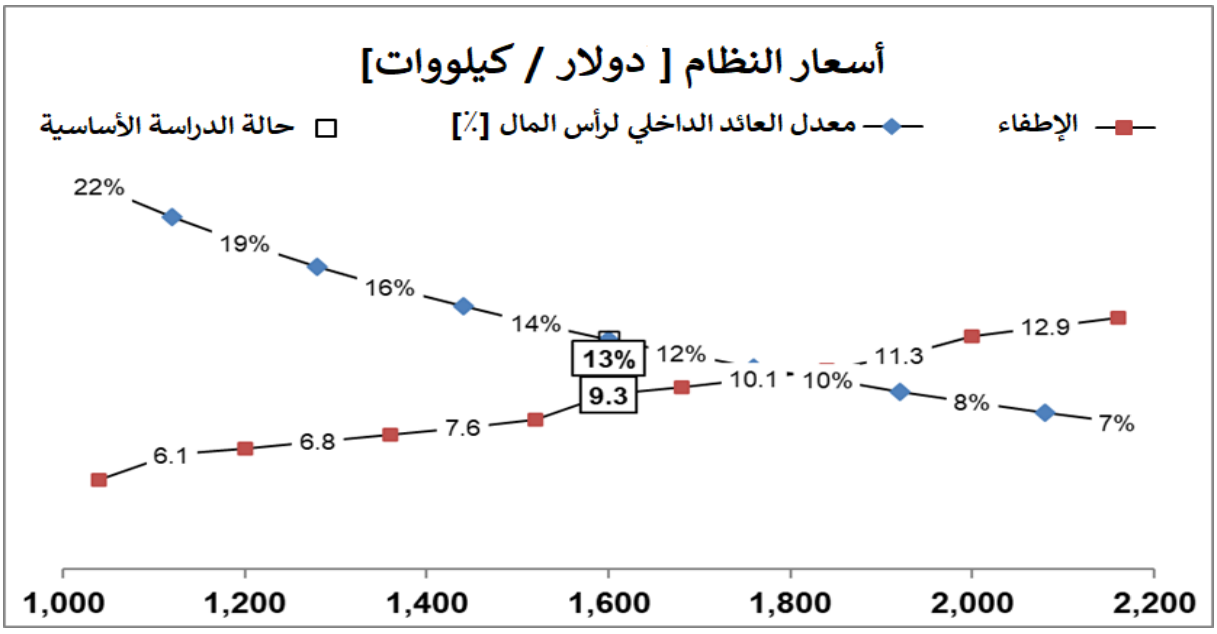
توضح الأرقام التالية كيف أن مؤشرين رئيسيين للأداء الاقتصادي للاستثمار، وهما فترة الاسترداد المخصومة (الإطفاء) والعائد على رأس المال (معدل العائد الداخلي لرأس المال) يتغيران عند تعديل بعض الافتراضات الموضحة أعلاه. توضح الأرقام كيف يؤثر التغيير في الافتراضات على القدرة الربحية. يوضح المحصول المحدد كيلووات / ساعة التي ينتجها نظام الكهروضوئية لكل سعة كيلووات وفي السنة. يتم حسابها على أساس الإشعاع الشمسي مضروباً في عامل الأداء للنظام الكهروضوئي. يتضمن هذا العامل الشروط الفنية لكفاءة النظام الكهروضوئي، وكفاءة وتوجه وميل الوحدات الكهروضوئية، والتظليل المحتمل. الخ. تتحسن النتائج المالية لتركيب نظام الطاقة الكهروضوئية عندما يتم بناء النظام في موقع به إشعاع أعلى: يزداد معدل العائد الداخلي (**IRR**) وتنخفض فترة الاسترداد عندما يمكن حصاد المزيد من الكهرباء.

الشكل ٤٩: السكني خارج الشبكة - حساسية المحصول المحدد



المصدر: إكلاريون، ٢٠٢٠

الشكل ٥٠: السكني خارج الشبكة - حساسية أسعار النظام



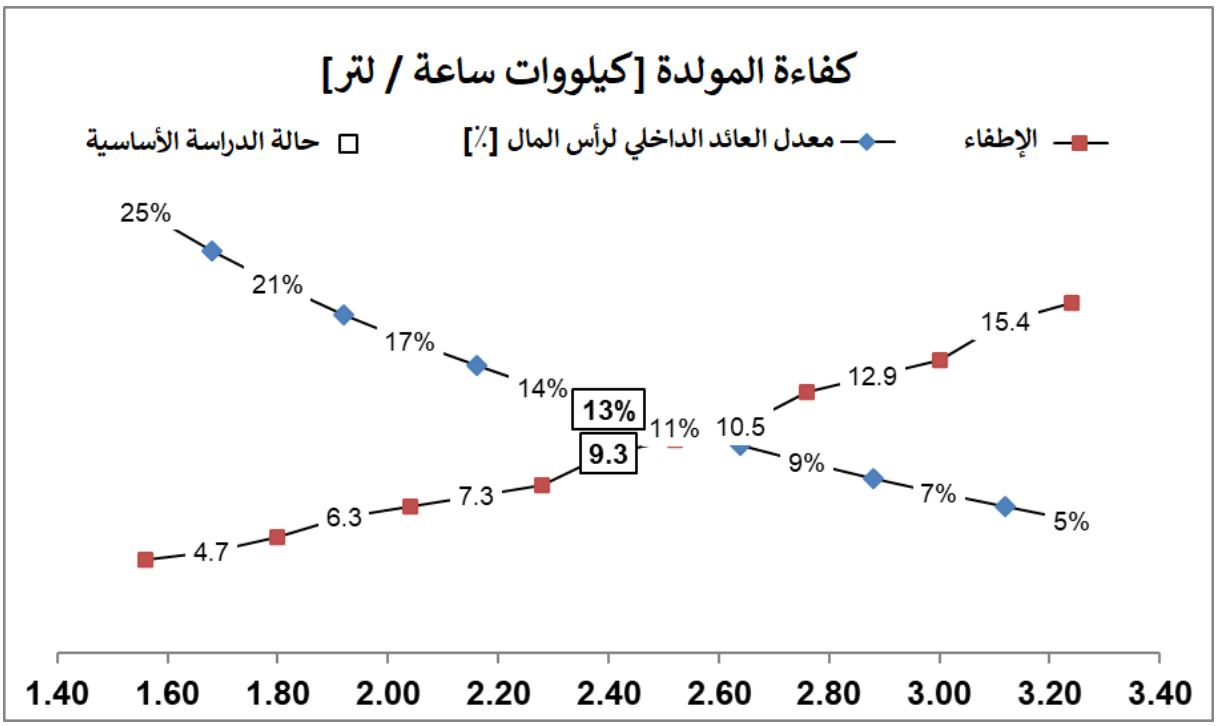
المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

هناك عامل مهم آخر لتقييم الجدوى الاقتصادية لنظام الطاقة الكهروضوئية وهو تكاليف نظامه: فكلما ارتفعت هذه التكاليف، قلت جاذبية الاستثمار.

عنصر آخر له تأثير هو كفاءة المولدة. كلما زادت القدرة على توليد كيلووات في الساعة باستخدام لتر واحد من الوقود، زادت كفاءة المولدة وأصبح الاستثمار الكهروضوئي أقل جاذبية. وبالعكس، إذا كان من الممكن توليد كمية أقل من كيلووات في الساعة باستخدام لتر من الوقود، فسيكون الاسترداد أقصر لنظام الكهروضوئية. كما يتضح من الرسم البياني أدناه، فإن

نسبة كيلووات ساعة / لتر تبلغ ٣ بدلاً من ٢,٤، كما هو الحال في الحالة الأساسية، سيؤدي ذلك إلى فترة استرداد تزيد عن ١٣ عاماً. على العكس من ذلك، إذا كان لتر واحد من الوقود ينتج فقط ٢ كيلووات ساعة من الكهرباء، فإن فترة الاسترداد ستنخفض إلى ما يقرب من ٧ سنوات.

الشكل ٥١: سكني خارج الشبكة - كفاءة المولدات

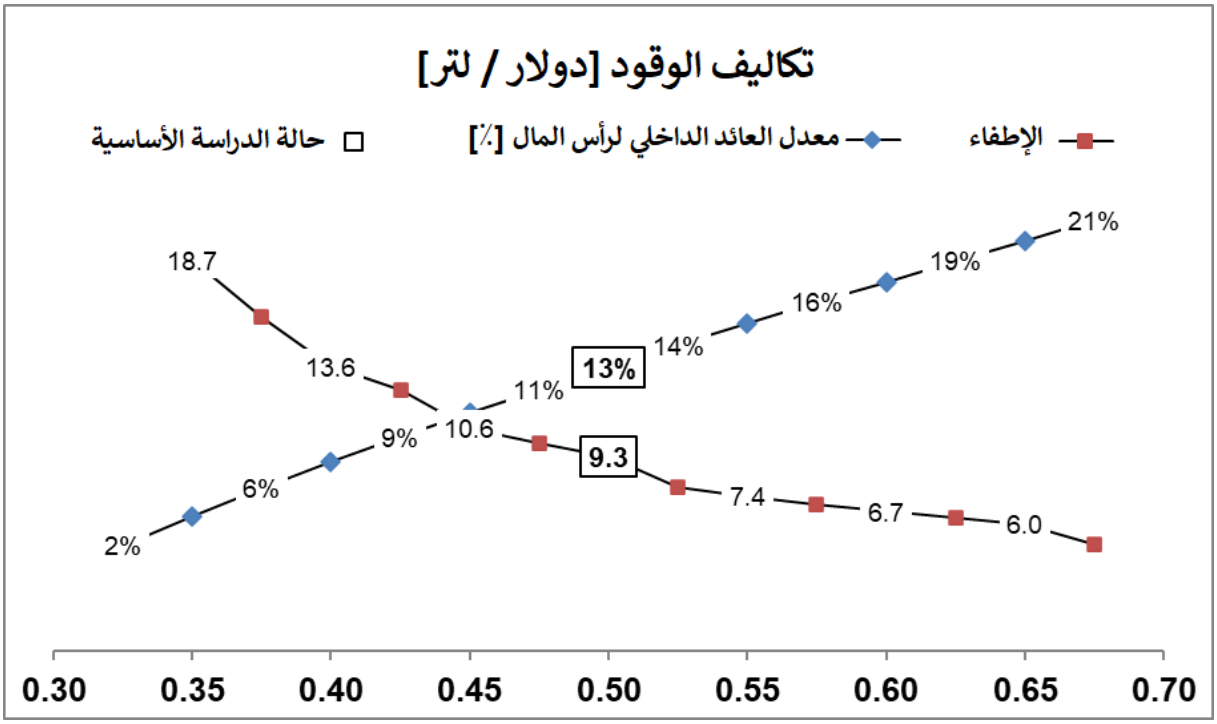


المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

تم الإبلاغ عن أسعار الوقود في العراق لتتراوح بين المناطق المختلفة بين ٥٠٠ دينار عراقي (حوالي ٣٥ سنتاً أمريكياً) و ٧٥٠ دينار عراقي (حوالي ٥١ سنتاً أمريكياً). من الواضح أنه كلما ارتفع سعر الوقود، أصبح الاستثمار الكهروضوئي أكثر جدوى اقتصادياً. ومع ذلك، إذا كان السعر الأولي للوقود أقل من ٣٥ سنت أمريكي / لتر، فلا يمكن استرداد استثمار الطاقة الكهروضوئية خلال ٢٠ عاماً، وتظل جميع الافتراضات الأخرى متساوية.

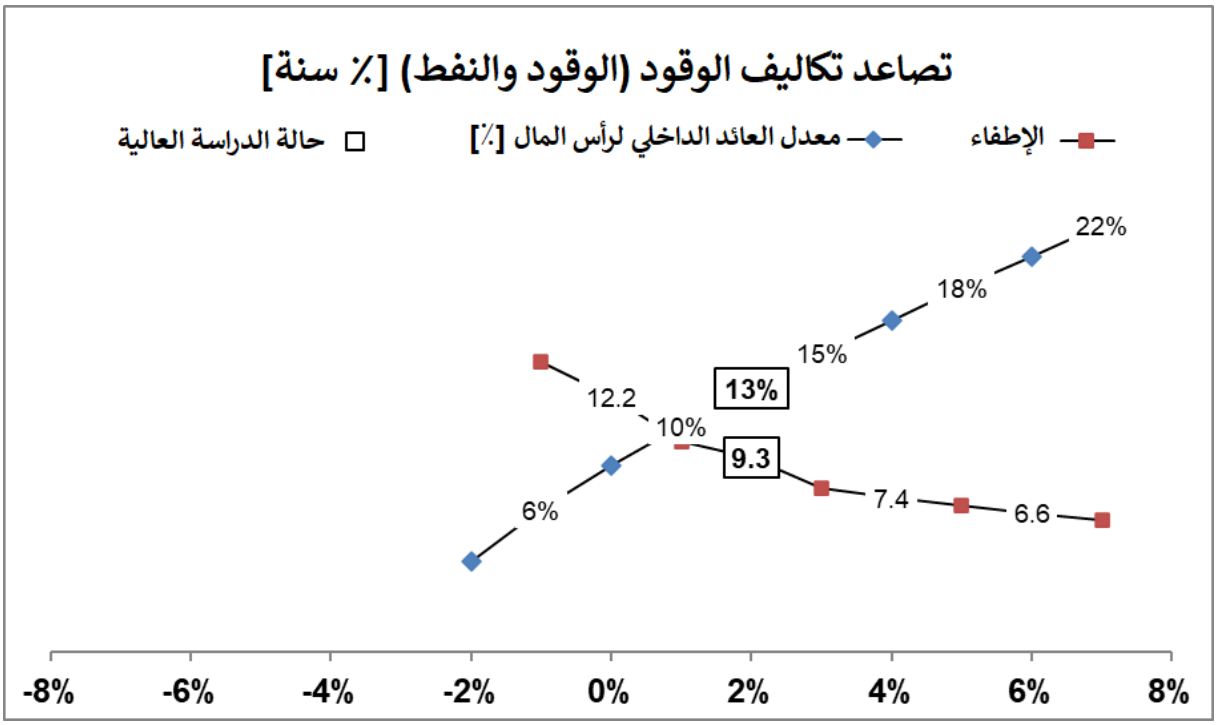
يوضح تحليل الحساسية التالي التطور المستقبلي لسعر منتجات الوقود. في الحالة الأساسية، تم تعيين الزيادة السنوية بنسبة ٢٪ مما يعني أن أسعار الوقود سترتفع ولكن فقط بالتمشي مع معدل التضخم طويل الأجل البالغ ٢٪. إذا كانت هذه الزيادة السنوية أعلى أو أقل، فستتغير فترة الاسترداد ومعدل العائد الداخلي لرأس المال وفقاً لذلك: إذا انخفضت أسعار الوقود كل عام، سيصبح الاستثمار الكهروضوئي أقل جاذبية بسبب انخفاض المدخرات المحتملة. في الحالة المعاكسة لزيادة أسعار الوقود، يمكن أن تصبح فترات الاسترداد أقصر بكثير.

الشكل ٥٢: سكني خارج الشبكة - تكاليف الوقود



المصدر: إكلاريون، ٢٠٢٠

الشكل ٥٣: سكني خارج الشبكة - تصاعد تكاليف الوقود



المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

٣,٥ تجاري على الشبكة: السطح الكهروضوئي مع التخزين مقابل مولدة الحي/الشبكة العامة

تصف دراسة حالة الأعمال هذه مستهلك الكهرباء التجاري الذي يغطي الكهرباء بمزيج من الشبكة وكهرباء مولدة الحي ويرغب في استبدال أجزاء من هذا المزيج بالكهرباء من نظام الطاقة الكهروضوئية من أجل زيادة توافر الكهرباء في حالة انقطاع التيار الكهربائي خلال اليوم. وتستند افتراضات هذا التحليل الاقتصادي إلى مدخلات الخبراء الاستشاريين المحليين التي يكملها البحث الثانوي.

٣,٥,١ وصف فئة العملاء

سيكون العميل النموذجي ل دراسة حالة الأعمال هذه هو محل لغسل الملابس في مدينة أربيل مع ١٠ عمال واستهلاك إجمالي للكهرباء يبلغ ٥٤٠٠ كيلووات في الساعة شهرياً. تبلغ ظروف الاشعاع الشمسي في أربيل حوالي ١٩٠٠ كيلووات ساعة / م^{٢} / سنة (الإشعاع الأفقي العالمي).

يمثل متوسط استهلاك النهار حوالي ٨٠٪ من استخدام الطاقة والاستهلاك الليلي لحوالي ٢٠٪. لا يهتم المحل بشكل أساسي بتغطية الكهرباء ليلاً باستخدام الطاقة الكهروضوئية ولكنه لا يزال مهتماً بتخزين البطاريات كنظام احتياطي في حالة انقطاع التيار الكهربائي أثناء النهار. بالإضافة إلى ذلك، يرغب المحل في تغطية أكبر قدر ممكن من استهلاك الكهرباء خلال النهار من خلال تركيب الكهروضوئية على السطح، ولكن بما أن حجم السطح محدود، يمكن تركيب نظام كهروضوئي بقدرة ١٥ كيلو وات فقط. سيسمح مثل هذا النظام بتغطية ما يقرب من ٥٠ ٪ من احتياجات الكهرباء.

٣,٥,٢ نظام الطاقة الكهروضوئية

تم تحديد عمر النظام بشكل متحفظ بـ ٢٠ عام. إن الزيادة التي تسند إلى عمر الوحدات الكهروضوئية لغاية ٢٥ عام ستكون معقولة أيضاً شريطة أن يتم تركيب النظام بشكل احترافي وبجودة عالية بما يكفي، وليس الحال هكذا دائماً وفقاً للمصادر المحلية. جميع التدفقات النقدية بما في ذلك التمويل لهذه الحالة الأولى هي بالدولار الأمريكي، وتستند أسعار الفائدة ومعدل التضخم أيضاً إلى مزيج من معدلات التضخم بالدولار الأمريكي والدينار العراقي وكلاهما منخفض نسبياً بين حوالي ١ و٢٪.

بالنسبة لدراسة حالة الأعمال هذه، تم استخدام سعر نظام يبلغ ١١٠٠ دولار أمريكي / كيلووات. هذا السعر أقل من سعر حالة كهرباء مولدة الحي حيث أن التركيب أكبر والعميل عميل تجاري حيث بالنسبة له تم الإبلاغ عن أن الأسعار أقل بنسبة ١٠-١٥٪ من أسعار العملاء السكنيين إذا رأت شركة الطاقة الشمسية فرصاً تجارية تتجاوز نظام الكهروضوئية الفردي. في حالتنا، قد يمتلك العميل محلاً ثانياً لغسل الملابس يمكن أيضاً تجهيزه بالطاقة الكهروضوئية في المستقبل إذا ثبت نجاح التركيب الأول. ولم تشمل التكاليف المذكورة أعلاه البطارية التي تقدر تكلفتها بحوالي ٢٢٠ دولاراً أمريكياً / كيلووات ساعة. ويصل مجموع تكاليف النظام لكل كيلووات بما في ذلك التخزين إلى ١٣٨٢ دولار أمريكي / كيلووات.

عامل الأداء الذي يحدد أي نسبة من الإشعاع الشمسي التي يمكن تحويلها بشكل فعال إلى كهرباء "قابلة للاستخدام" قد تم تحديده بنسبة ٨٠٪، لتحقيق هذا المعدل، يجب أن يتم التركيب بجودة احترافية، وإلا ستكون القيمة أقل. وكان المحصول الشمسي المطبق الناتج ١٦٠٠ كيلووات ساعة/كيلووات في السنة. كان من المفترض أن ينخفض أداء نظام الطاقة الكهروضوئية بنسبة ٠,٧٪ سنوياً، وهو ما يمثل تآكل النظام.

تم تقدير تكاليف التشغيل الثابتة بحوالي ٢٪ من تكاليف النظام. يتم تبديل البطارية كل ٤ سنوات، وبسبب التقدم التقني، من المقدر أن تنخفض تكاليف البطارية بنسبة ٥٪ سنوياً.

افتراضات الحالة الأساسية المتعلقة بنظام الطاقة الكهروضوئية هي كما يلي:

الشكل ٥٤: التجاري على الشبكة - افتراضات النظام الكهروضوئي

نظام الطاقة الكهروضوئية		
مدة المشروع	سنوات	20
حجم نظام الكهروضوئي	كيلووات	15.0
سعة التخزين الاسمية	كيلووات ساعة	19.2
إجمالي تكاليف النظام الكهروضوئي / كيلووات	دولار / كيلووات	1382
التكلفة الإجمالية للنظام الكهروضوئي	دولار	20724
عامل الأداء	٪	٪80
التآكل	٪ سنوي	٪0.70
العائد على الطاقة الشمسية التطبيقية	كيلووات ساعة / كيلووات سنوي	1600
متوسط التوليد السنوي	كيلووات ساعة / سنة	22327
التكاليف الثابتة لتشغيل الكهروضوئية	كيلووات سنوي	٪2.00
الفاصل الزمني لتبديل البطاريات	سنوات	4

المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

٣,٥,٣ تمويل النظام

على الرغم من أن التقارير قد أفادت أن المصارف العراقية نادراً ما تمول المنشآت الكهروضوئية، فقد أُفترض أن العميل التجاري لا يزال يرغب في تمويل أجزاء من نظام الطاقة الكهروضوئية بقرض مصرفي. قد يكون السبب نقصاً مؤقتاً في السيولة ناتجاً على سبيل المثال، عن المدفوعات المتأخرة من عميل مهم. يتصل مالك محل الغسل بالمصرف الذي يتعامل معه لمناقشة قرض لنظام الطاقة الكهروضوئية. يعرض المصرف تمويل ٢٥٪ من تكاليف الاستثمار الكهروضوئية بمدة سنتين وبسعر فائدة ٢٠٪ سنوياً. يُمنح القرض في المقام الأول لأن مالك محل الغسل عميل جدير بالائتمان لدى المصرف المحلي لسنوات عديدة. وبناءً عليه، تم تمويل نظام الطاقة الكهروضوئية في دراسة حالة الأعمال هذه بنسبة ٧٥٪ من رأس المال قدمها صاحب العمل و٢٥٪ من الديون. الدافع الرئيسي للعميل النموذجي ليس عائداً مرتفعاً على استثماره بل الوصول إلى كهرباء أرخص ولكي يزيد موثوقية إمدادات الطاقة. ومع ذلك، يود العميل التجاري أيضاً أن يرى أن نظام الطاقة الكهروضوئية يدر أكثر من معدل التضخم. وبالتالي. تمت صياغة دراسة حالة الأعمال باستخدام معدل خصم لاستثمار رأس المال بنسبة ٤٪، و٢٪ بالإضافة إلى معدل التضخم طويل الأجل المتوقع بنسبة ٢٪.

باختصار، شروط التمويل لنظام الطاقة الكهروضوئية هي كالتالي:

الشكل ٥٥: التجاري على الشبكة - افتراضات التمويل

التمويل			
الدين (عبء)	25٪	دولار	5181
نظرة الميسرة للمدين		سنوات	2
معدل فائدة الدين		٪	٪20
رأس المال البدائي		دولار	15638
رأس المال الإضافي		دولار	3423
معدل الخصم		٪	٪4.0
معدل التضخم على الأمد الطويل		٪	٪2.0

المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

يتطلب رأس مال إضافي خلال مرحلة تشغيل المشروع، عندما لا تكفي المدخرات المحققة بسبب انخفاض مشتريات الكهرباء لتغطية تكاليف التشغيل. في دراسة حالة الأعمال هذه، يتطلب التبديل الأول للبطارية، والذي يحدث بعد ٤ سنوات من التشغيل، من المالك أن يستثمر رأس مال إضافي في تلك السنة المحددة

٣,٥,٤ المدخرات والإيرادات

ليس بإمكان مالك النظام الكهروضوئي النموذجي اليوم بيع الكهرباء عبر الشبكة. بدلاً من ذلك، يستهلك العميل الطاقة الكهروضوئية بنفسه مما يؤدي إلى توفير في مشتريات الكهرباء من مزيج الشبكة العامة / مولدة الحي. تعتمد كمية كيلووات في الساعة التي يمكن توفيرها أيضاً على الاستهلاك المباشر للكهرباء الكهروضوئية، مما يعني أن النسبة المئوية للكهرباء المفيدة المولدة والتي يمكن استخدامها أيضاً في وقت حدوث الاستهلاك. تؤدي التشكيلة الجيدة للنظام، مع مراعاة أوقات الاستخدام، إلى تحقيق أبعاد النظام بشكل مناسب ومعدلات عالية للاستهلاك المباشر. بالنسبة لدراسة حالة الأعمال، كان من المفترض أن تستخدم نسبة ٩٠٪ من الكهرباء المنتج بواسطة النظام الكهروضوئي بشكل منتج حيث يتم تشغيل الغسالات خلال معظم أيام السنة ويتم إغلاقها فقط في أيام العطلات المحددة.

فيما يتعلق بشراء الكهرباء، كان من المفترض أن يشتري العميل ٦٠٪ من الكهرباء من الشبكة العامة. تم الإبلاغ عن التعريفات العامة للعملاء التجاريين في أربيل على أنها أسعار لمرة واحدة، ولكن من الممكن أيضاً العثور على تعريفات تجارية في مناطق عراقية أخرى يتم تنظيمها حسب فئات الاستهلاك مثل التعريفات للأسر الخاصة. في حالة العملاء التجاريين من كردستان، تم الإبلاغ عن تعريفة لمرة واحدة قدرها ١٣٠ دينار عراقي / كيلووات ساعة والتي تقابل ٩ سنت أمريكي / كيلووات ساعة. سيتم تزويد نسبة ٤٠٪ المتبقية من قبل مزود كهرباء محلي خاضع للتنظيم. على مر السنين. من المتوقع أن تنخفض تعريفة كهرباء الأحياء بنسبة ١٪ سنوياً. في البداية. سيدفع العميل متوسط سعر ١٣ سنتاً أمريكياً / كيلووات ساعة لمزيج الكهرباء الخاص به، المتكون من كهرباء الشبكة والكهرباء المنتجة من مولدة ديزل الأحياء.

باختصار، المدخرات لنظام الطاقة الكهروضوئية هي كما يلي:

الشكل ٥٦: التجاري على الشبكة - المدخرات والإيرادات

المدخرات والإيرادات		
الاستهلاك المباشر المطبق للطاقة الكهروضوئية	٪	٪90
سعر شبكة الكهرباء (العامة)	دولار / كيلووات ساعة	0.09
حصة شبكة الكهرباء	٪	٪60
تطور أسعار شبكة الكهرباء	٪ سنوي	٪2
سعر كهرباء مولدة الحي	دولار / كيلووات ساعة	0.20
حصة كهرباء مولدة الحي	٪	٪40
تطور أسعار كهرباء مولدة الحي	٪ سنوي	(٪1)
متوسط سعر الكهرباء المدفوع (السنة 1)	دولار / كيلووات ساعة	0.13

المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

٣,٥,٥ النتائج المالية

توصلت دراسة حالة الأعمال هذه إلى أن صافي القيمة الحالية الموجبة يبلغ ١١٨٥ دولاراً أمريكياً ومعدل العائد الداخلي يبلغ نسبة ٤,٧٪، مما يعني أن نظام الطاقة الكهروضوئية هو استثمار ذو جدوى من الناحية الاقتصادية وفقاً لافتراضات الحالة الأساسية الموضحة أعلاه. سيكون معدل العائد الداخلي أعلى إذا كان المشروع ممولاً بالديون بنسبة ٠٪ بالنظر إلى أن تكلفة الدين (معدل الفائدة ٢٠٪) أعلى من معدل الخصم لرأس المال.

يتم استرداد الاستثمار في رأس المال بعد حوالي ١٨,١ سنة باستخدام التدفقات النقدية المخصومة وبعد ١٣,٢ سنة إذا لم يتم خصم التدفقات النقدية. ستكون التكلفة المستوية للطاقة للتركيب ١٤ سنتاً أمريكياً/كيلووات ساعة. لذلك، فإن نظام الطاقة الكهروضوئية على السطح أكثر قدرة على المنافسة (على مدار دورة حياته) من حيث التكلفة المستوية للطاقة، مقارنة بالسعر المرجعي الفعلي البالغ ٠,١٧ دولار أمريكي / كيلووات ساعة للشبكة + ديزل الحي الخاضع للتنظيم. نسبة تغطية سداد الدين (**DSCR**) ونسبة تغطية حياة الدين هي <١ مما يدل على أن التدفق النقدي للمشروع لن يكون كافياً لتغطية سداد القرض. بالنسبة إلى "القواعد البحتة"، تغطي مشاريع تمويل المشاريع نسب ١,٢٥ تقريبا، وعادة ما تطلبها مصارف التمويل لأن التدفقات النقدية للمشاريع ستكون المصدر الوحيد لسداد القرض ("التمويل بدون حق الرجوع"). في حالتنا، لن يتم منح القرض المصرفي في المقام الأول على أساس التدفقات النقدية المتوقعة للمشروع، ولكن على أساس الجدارة الائتمانية للمالك. ستتم تغطية عمليات تبديل البطاريات التالية من خلال التدفقات النقدية للمشروع بناءً على افتراض أن أسعار البطاريات تنخفض بنسبة ٥٪ سنوياً.

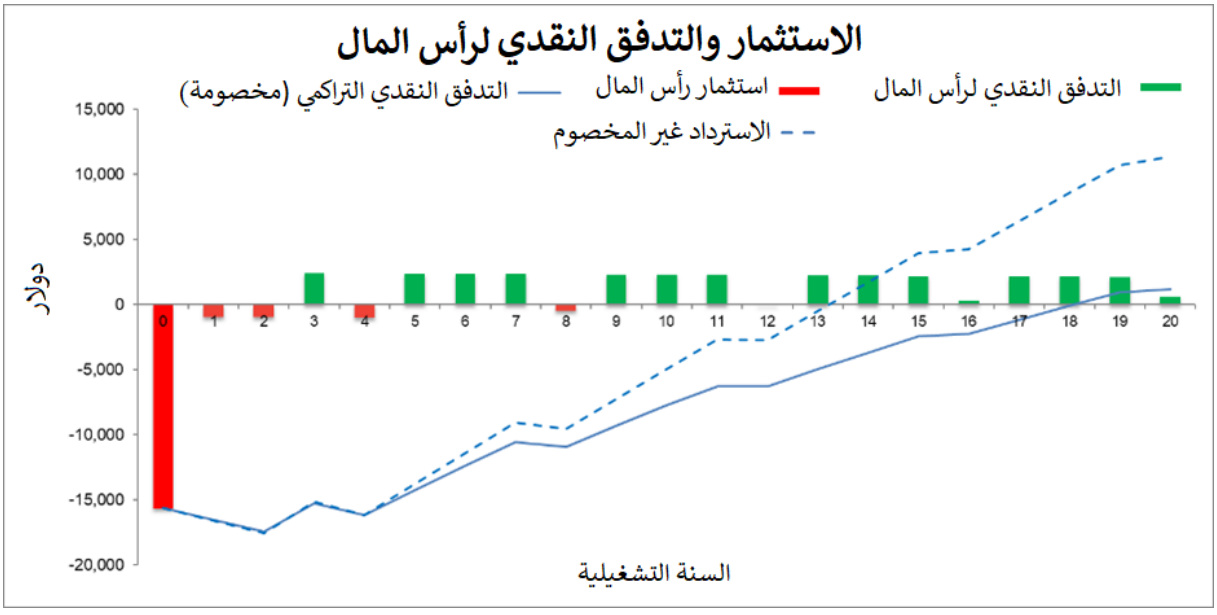
الشكل ٥٧: التجاري على الشبكة - النتائج

النتائج		
صافي القيمة الحالية	دولار	1185
معدل العائد الداخلي للمشروع	٪	٪4.7
الإطفاء - فترة الاسترداد المخصومة	سنوات	18.10
فترة الاسترداد غير المخصومة	سنوات	13.22
التكلفة المستوية للطاقة / الكهرباء (بدون دعم حكومي)	دولار / كيلووات ساعة	0.14
الحد الأدنى لنسبة تغطية سداد الدين**	x	x 0.72
الحد الأدنى لنسبة تغطية مدة القرض***	x	x 0.72

المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

بعد الاطلاع على تفاصيل أكثر لدراسة حالة الأعمال، يبدو التدفق النقدي لرأس المال للحالة الأساسية كما يلي:

الشكل ٥٨: التجارة على الشبكة - التدفق النقدي لرأس المال

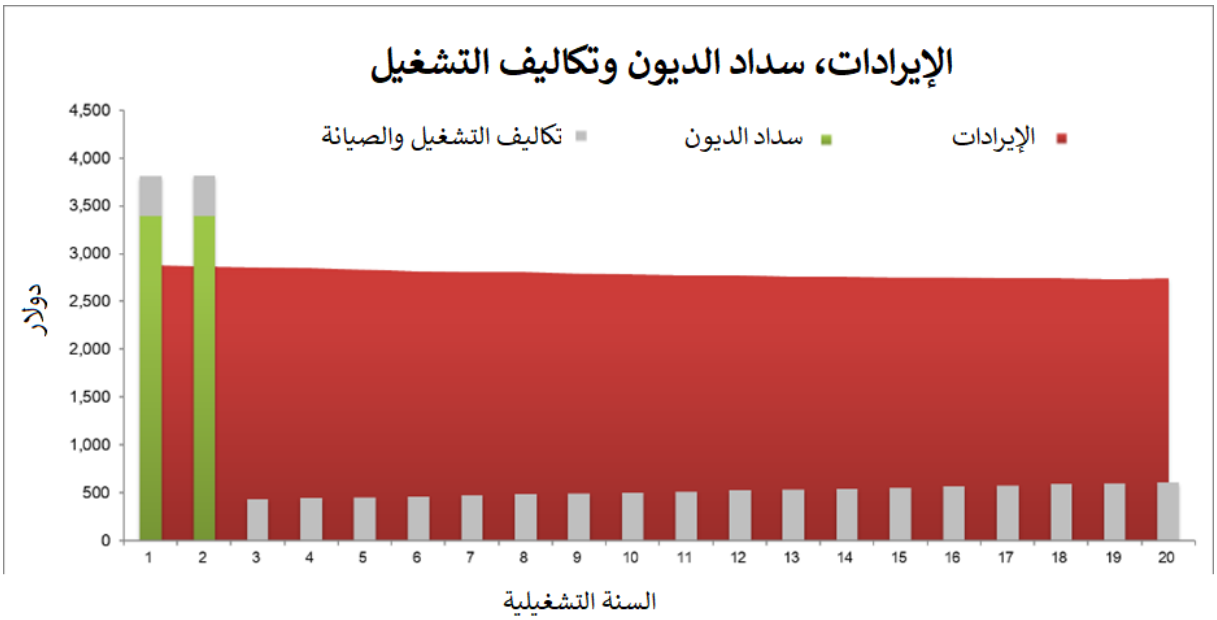


المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

يتم الاستثمار في السنة 0. في السنتين ١ و ٢ تكون التدفقات النقدية لرأس المال منخفضة للغاية لأنه خلال هذه السنوات يتم استخدام التدفق النقدي للمشروع لسداد القرض المصرفي. في السنة الرابعة ٤، يتم تبديل البطارية لأول مرة، مما يقلل مرة أخرى من التدفقات النقدية المتاحة لرأس المال. يحدث الشيء نفسه في السنوات ٨ و ١٢ و ١٦ و ٢٠. وبمعزل عن تبديل البطاريات، ينخفض التدفق النقدي لرأس المال كل عام بسبب انخفاض سعر كهرباء مولدة الحي ولأن تكاليف تشغيل نظام الطاقة الكهروضوئية تتصاعد مع التضخم. تُظهر النقطة التي تعبر فيها التدفقات النقدية المتراكمة المحور س فترة الاسترداد المخصومة البالغة ١٨ عاماً، ويظهر الخط المنقط فترة الاسترداد باستخدام التدفقات النقدية غير المخصومة.

يبين الرسم البياني التالي الإيرادات سداد الديون وتكاليف التشغيل:

الشكل ٥٩: التجاري على الشبكة – الإيرادات. سداد الديون وتكاليف التشغيل



المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

تظهر سداد الدين في العامين الأول والثاني. لا تغطي الإيرادات والمدخرات من مشتريات الكهرباء في دراسة حالة الأعمال هذه سداد الدين في العامين الأول والثاني. وخلال الفترة المتبقية من المشروع، تنخفض الإيرادات بناءً على انخفاض أجور الكهرباء وكذلك بسبب انخفاض أداء نظام الطاقة الكهروضوئية على مر السنين. تزداد تكاليف التشغيل والصيانة بما يتماشى مع التضخم.

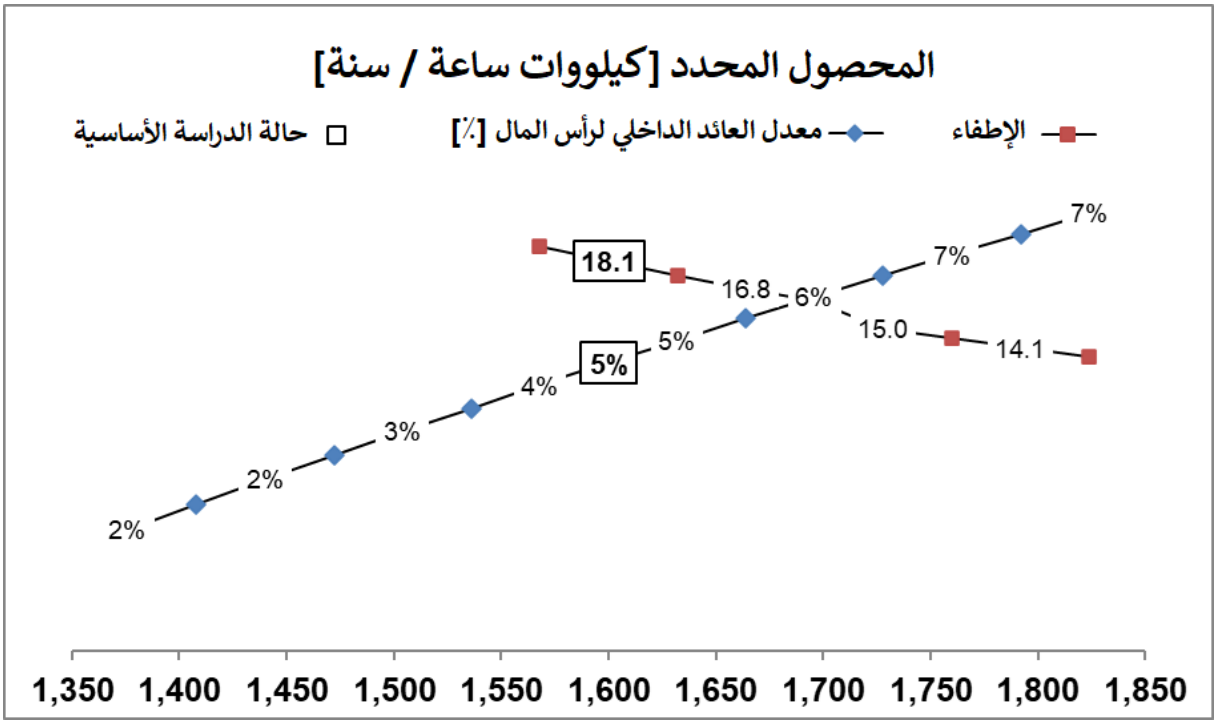
٣,٥,٦ حساسية النتائج

توضح الأرقام التالية كيف أن مؤشرين رئيسيين للأداء الاقتصادي للاستثمار، وهما فترة الاسترداد المخصومة (الإطفاء) والعائد على رأس المال (معدل العائد الداخلي لرأس المال) يتغيران عند تعديل بعض الافتراضات الموضحة أعلاه. توضح الأرقام كيف يؤثر التغيير في الافتراضات على القدرة الربحية.

يوضح المحصول المحدد كيلووات / ساعة التي ينتجها نظام الكهروضوئية لكل قدرة كيلووات سعة وفي السنة. يتم حسابه على أساس الإشعاع الشمسي مضروباً في عامل أداء النظام الكهروضوئي. يتضمن هذا العامل الشروط الفنية لكفاءة النظام الكهروضوئي، وكفاءة وتوجيه وميل الوحدات الكهروضوئية، والتظليل المحتمل، إلخ.

تتحسن النتائج المالية لتركيب الطاقة الكهروضوئية عندما يتم بناء النظام في موقع به إشعاع أعلى: يزداد معدل العائد الداخلي (**IRR**) عندما يمكن حصاد المزيد من الكهرباء وتقل فترة الاسترداد في نفس الوقت.

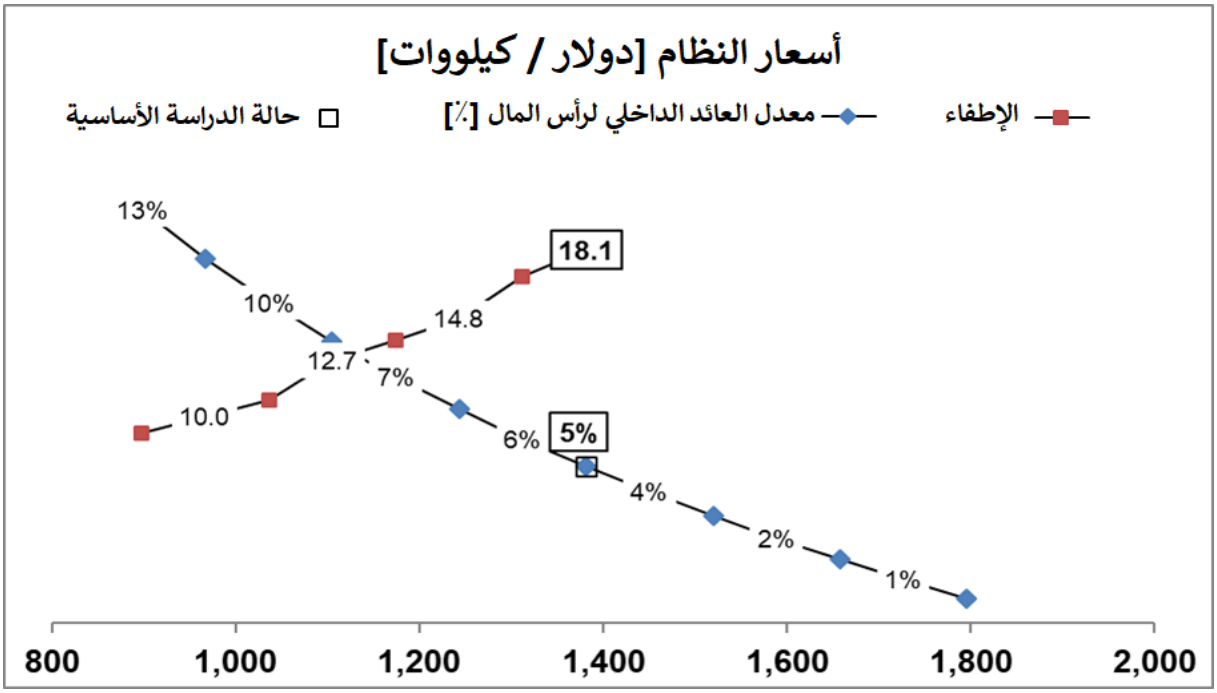
الشكل ٦٠: تجاري على الشبكة - حساسية إنتاجية محددة



المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

هناك عامل مهم آخر لتقييم الجدوى الاقتصادية لنظام الطاقة الكهروضوئية وهو تكاليف نظامه: فكلما ارتفعت هذه التكاليف، أصبح الاستثمار أقل جاذبية.

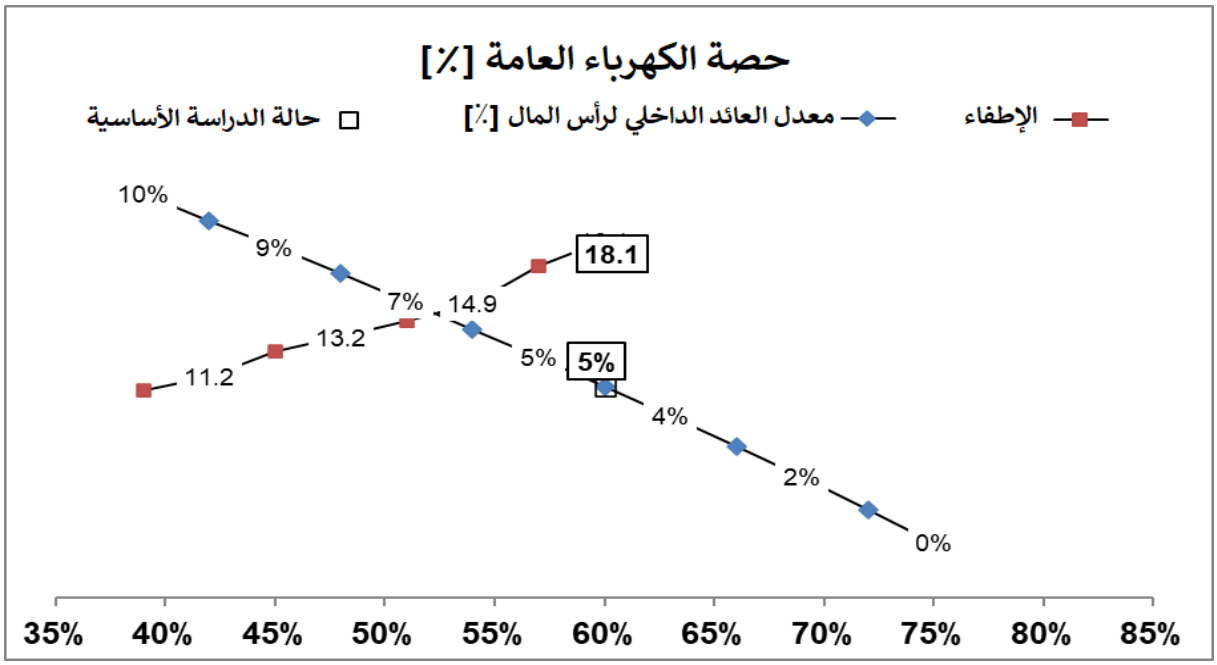
الشكل ٦١: تجاري على الشبكة - حساسية سعر النظام



المصدر: إكلاريون، ٢٠٢٠

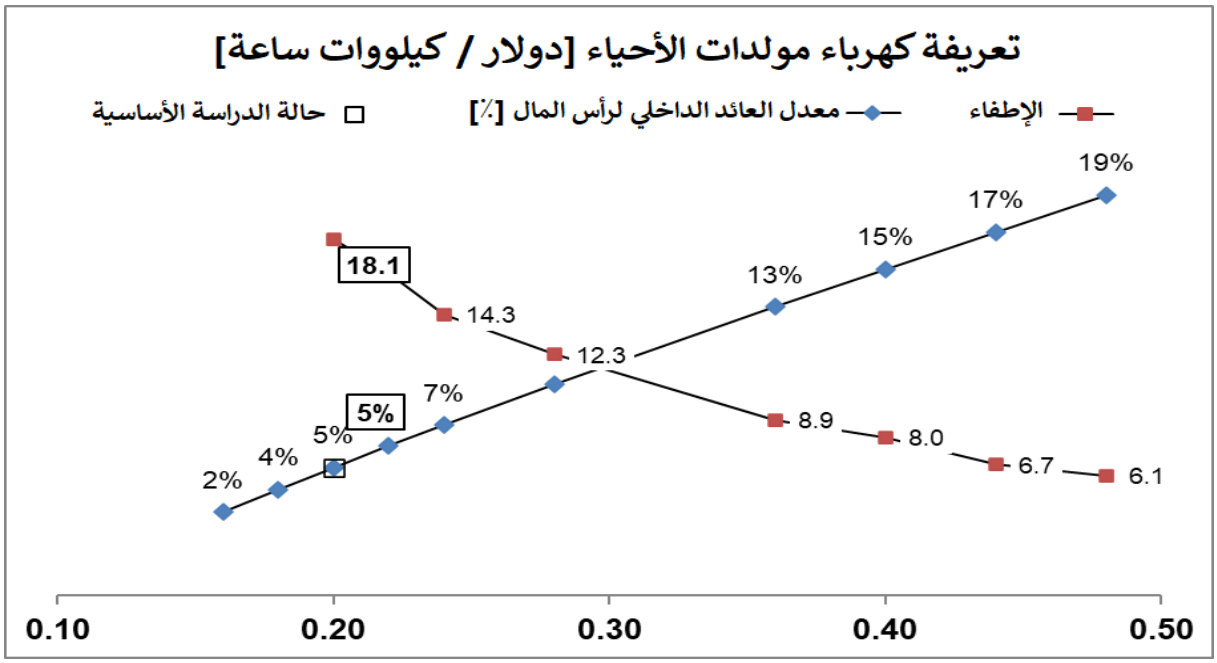
من العوامل الأخرى الذي قد يختلف اختلافاً كبيراً في جميع أنحاء العراق هو بالطبع المزيج من السعر المنخفض لشبكة الكهرباء العامة وارتفاع أسعار كهرباء مولدة الحي. كلما زادت تكلفة كهرباء مولدة الحي التي يحتاج العميل إلى شرائها، تم استرداد استثماراتهم الكهروضوئية بشكل أسرع. وبالعكس، فكلما زادت حصة شبكة الكهرباء الرخيصة، طالت فترة الاسترداد لنظام الكهروضوئية.

الشكل ٦٢: التجاري على الشبكة – حساسية حصة الكهرباء العامة



المصدر: إكلاريون، ٢٠٢٠

الشكل ٦٣: التجاري على الشبكة - تعريفة كهرباء مولدة الحي



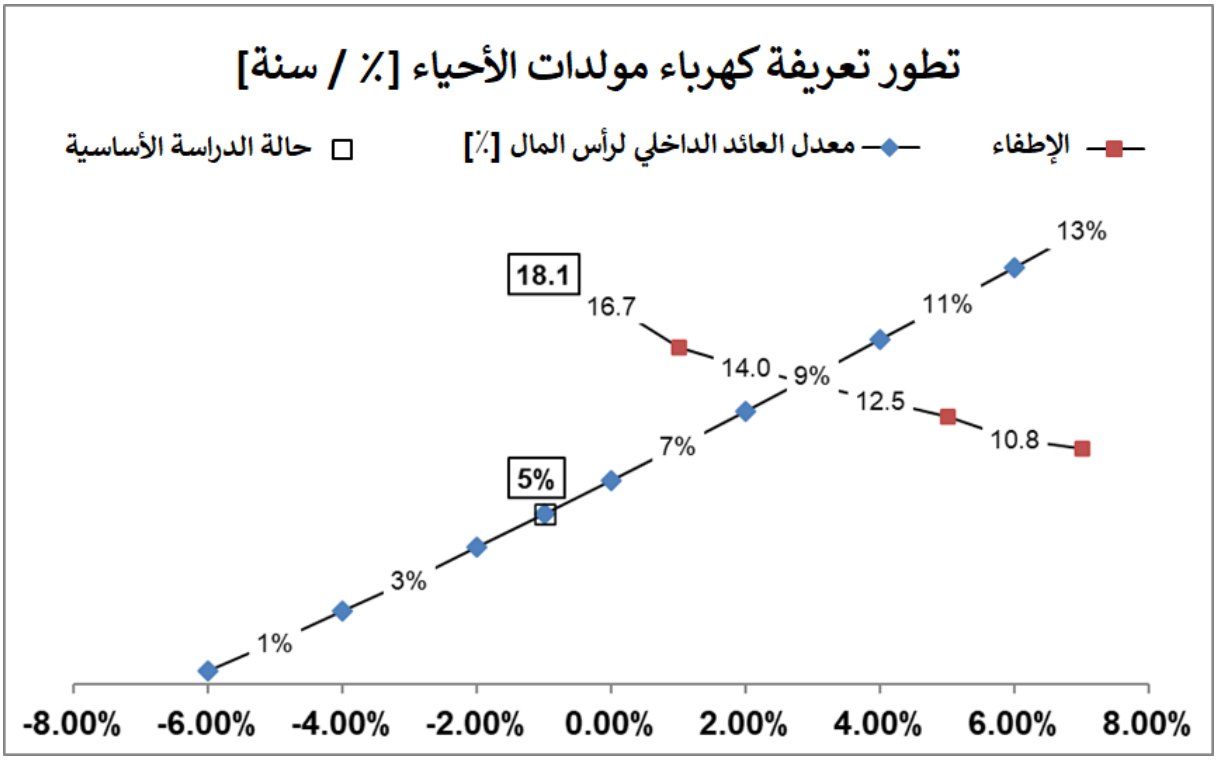
المصدر: إكلاريون، ٢٠٢٠

كما يتبين من الشكل ٦٢، فإن حصة كهرباء الشبكة في مزيج الكهرباء الخاص بالعميل بنسبة > ٦٠٪ ستجعل الاستثمار الكهروضوئي غير مجدي اقتصادياً لتعريفة مولدات الأحياء الخاضعة للتنظيم التي تبلغ ٠,٢ دولار أمريكي / كيلووات ساعة. على العكس، إذا تم شراء حوالي ٤٠٪ فقط من مزيج الكهرباء الخاص بالعميل من الشبكة (وحوالي ٦٠٪ من مزود كهرباء مولدة الحي الخاضعة للتنظيم)، فسيتم بالفعل سداد نظام الطاقة الكهروضوئية بعد أقل من ١١ عاماً.

فيما يتعلق بقيمة التعريفة الإجمالية لمولدات الأحياء، من الواضح طبيعياً أنه كلما ارتفعت هذه التعريفة، يصبح الاستثمار الكهروضوئي أكثر جدوى من الناحية الاقتصادية. على سبيل المثال، إذا تم استخدام تعريفة أعلى، مثل تلك الموجودة مثلاً في بغداد (حوالي ٠,٣٥ سنت أمريكي / كيلو وات ساعة)، فسيتم تخفيض العائد المخصوم إلى أقل من ١٠ سنوات.

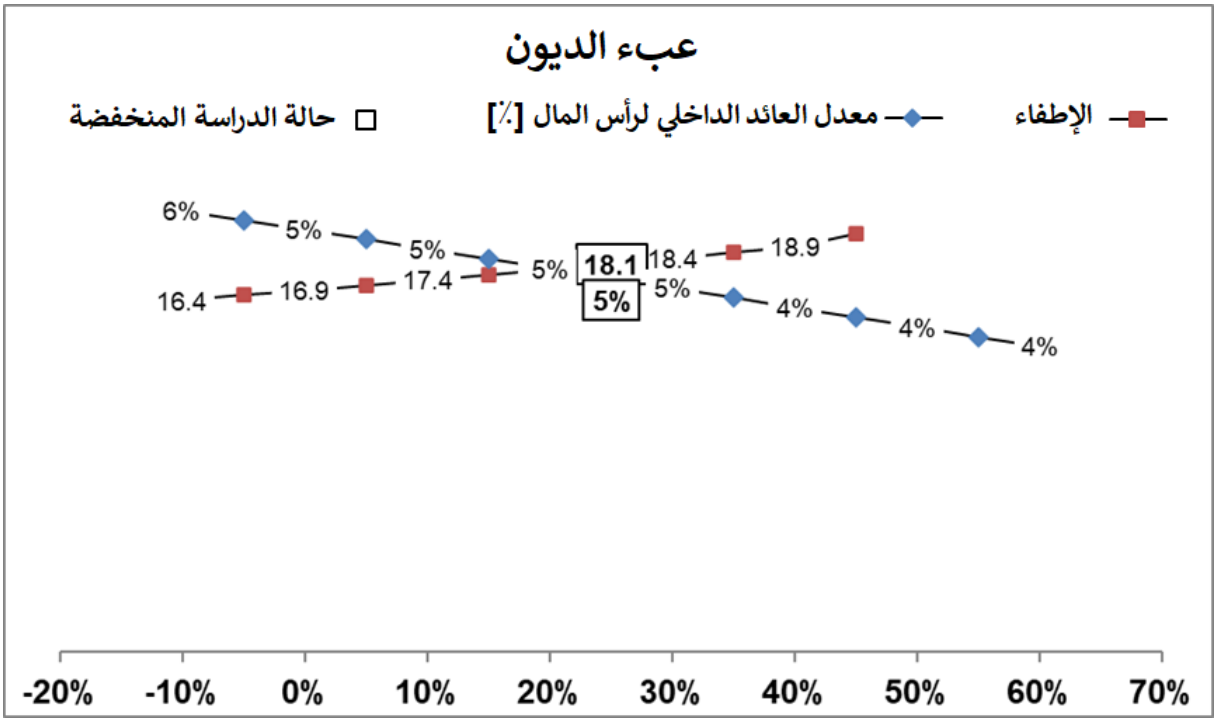
تظهر الحساسيات التالية في **Error! Reference source not found.** والشكل ٦٤ التطور المستقبلي لتعريفة كهرباء م ولدة الحي. في الحالة الأساسية، تم تحديد التخفيض السنوي بنسبة ١٪، مما يعني أن تعريفة كهرباء الأحياء ستصبح أرخص كل عام بناءً على تقديرات خبراء السوق المحلية. أما إذا كان هذا الانخفاض السنوي أعلى أو أقل، فإن فترة الاسترداد ومعدل العائد الداخلي لرأس الامل ستتغير وفقاً لذلك: إذا انخفضت تعريفة كهرباء مولدة الحي كل عام، فسيصبح الاستثمار الكهروضوئي أقل جاذبية لأن المدخرات المحتملة تنخفض. في الحالة المعاكسة لزيادة التعريفات كهرباء مولدة الحي، يمكن أن تصبح فترات الاسترداد أقصر بكثير.

الشكل ٦٤: التجاري على الشبكة - تطوير تعريفة الكهرباء لمولدات الأحياء



المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

الشكل ٦٥: التجارة على الشبكة - عبء الديون



المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

أخيراً، يتم عرض حساسية عبء الديون: الحالة التجارية هي الحالة الوحيدة يحسب فيها قرض مصرفي. نظراً لأن تكلفة الدين بفائدة سنوية تبلغ حوالي ٢٠٪ أعلى من تكلفة رأس المال، فإن معدل العائد الداخلي لرأس المال سينخفض إذا تمت زيادة حصة الدين. هذا وضع متناقض حيث يجب أن تكون تكاليف رأس المال عادة أعلى من تكاليف الديون، بالنظر إلى أن مالكي النظام لديهم تعرض أكبر للمخاطر. ومع ذلك، وكما ذُكر سابقاً، لن يتم في الغالب تمويل أنظمة الطاقة الكهروضوئية في العراق بسبب الفوائد الكبيرة التي يجب أن يدفعها مالك نظام الطاقة الكهروضوئية.

٣,٦ الزراعي خارج الشبكة: نظام ضخ المياه بالطاقة الشمسية بدون تخزين مقابل مولدة وقود مملوكة ملكية خاصة

ساهمت الزراعة في العراق بنحو ٢٪ من الناتج المحلي الإجمالي للبلاد في عام ٢٠١٩،[80] وتوظف حوالي ١٨٪ من القوى العاملة العراقية.[81] علاوة على ذلك، يعد القطاع الزراعي أكبر مستهلك للمياه في البلاد، حيث يمثل ٧٨٪ من إجمالي إنتاج المياه، ولكن هدر المياه بسبب تقنيات الري غير الفعالة مرتفع أيضاً.[٨٢] تذكر منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) أن "المساحة الإجمالية التي تم استخدامها للإنتاج الزراعي تبلغ حوالي ٨ ملايين هكتار أي ما يقرب من ٦٧ في المائة من المساحة القابلة للزراعة. ومع ذلك، وبسبب بعض القيود مثل ملوحة التربة، والجفاف، ونقص مياه الري في الصيف، وأراضي البور، والوضع السياسي غير المستقر، يُقدر أن متوسط المساحة المزروعة كل عام يتراوح من ٣ إلى ٤ ملايين هكتار ".[83] تقليديا ولا تزال حتى يومنا هذا، يتم أخذ مياه الري في الغالب من موارد المياه السطحية، ولكن ملاءمة المياه الجوفية لأغراض الري جيدة بشكل خاص في الجزء الشمالي من البلاد. لا تزال مياه الري تُنهل عادةً من موارد المياه السطحية، لكن ملاءمة المياه الجوفية للري جيدة بشكل خاص في الجزء الشمالي من البلاد.

لمعالجة مشاكل إمدادات المياه في الزراعة، تصف دراسة حالة الأعمال التالية نظاماً للطاقة الكهروضوئية بقدرة ٣٠ كيلووات والذي يوفر الكهرباء اللازمة لتشغيل مضخة مياه تعمل بالطاقة الشمسية في مزرعة. باستخدام المياه المستخرجة، يمكن لمالك النظام ري الأراضي المستخدمة زراعياً. تعتمد كمية المياه التي سيتم ضخها على موارد المياه الجوفية في المنطقة وكفاءة المضخة. تفترض دراسة حالة الأعمال أن مضخة المياه موجودة بالفعل ولكن يتم تشغيلها بواسطة مولدة ديزل مملوكة ملكية خاصة. يحل النظام الكهروضوئي محل المولدة، وبالتالي، فإن الإيرادات تستند إلى توفير الوقود. لا تعد البطارية الكيميائية جزءاً من تشكيلة النظام الكهروضوئي ولكن وحدة التخزين المادي مثل خزان المياه موجودة بالفعل. مثل هذا، يمكن ري الحقول أثناء الليل لتقليل خسائر التبخر وزيادة الكفاءة الكلية للنظام الكهروضوئي، لأنه قادر على العمل في فترات لا تشرق فيها الشمس. يجب الإشارة إلى أنه يجب تركيب مضخة مياه فقط في المناطق ذات الموارد المائية الكافية والمستدامة، حيث أن النظام المحسوب هنا لا يشمل مراقبة الموارد المائية. يجب مراقبة المشكلة المحتملة المتمثلة في الإفراط في استخراج المياه عن كثب.

يعتمد حجم النظام الكهروضوئي لتطبيق مثل هذا في الغالب على عمق موارد المياه وحجم وكفاءة المضخة والطلب على المياه. يمكن أن تتراوح أنظمة ضخ المياه بالطاقة الشمسية من رقم أحادي كيلووات إلى عدة ١٠٠ كيلووات. في حالة استخدام المياه السطحية للري، سيكون حجم المضخة وأبعاد النظام الكهروضوئي أصغر مما عليه لضخ المياه الجوفية لنفس حجم المياه التي يتم ضخها. بالمقارنة مع حالات الأعمال السكنية، يكون سعر النظام الكهروضوئي لكل كيلووات أقل بسبب حجم النظام الكبير ولأن التركيب مثبت على الأرض وبالتالي فهو أقل تكلفة من الأنظمة المثبتة على الأسطح. علاوة على ذلك، تعتبر المزرعة أيضاً نوعاً معيناً من الأعمال التجارية التي وفقاً للمقابلات هي فئة العملاء التي تدفع أقل

[80] بيانات البنك الدولي، http://wdi.worldbank.org/table/4.2
[81] بيانات البنك الدولي، https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMPL.ZS?locations=IQ
[٨٢] جودة المياه السطحية والجوفية في العراق، نذير آل أنصاري وآخرون، ٢٠٢١، https://www.researchgate.net/publication/345896033_Quality_of_Surface_Water_and_Groundwater_in_Iraq
[83] منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، http://www.fao.org/iraq/fao-in-iraq/iraq-at-a-glance/en/

الأسعار لأنظمة الطاقة الكهروضوئية في العراق، نظراً لوجود فرص تجارية تتجاوز التركيب الفردي. تطابق قيم الاشعاع قيم حالتي الأعمال السابقتين.

٣,٦,١ وصف فئة العملاء

سيكون العميل النموذجي لهذه الحالة التجارية مزرعة من المناطق الوسطى أو الجنوبية حيث توجد حوالي ٧٥٪ من المناطق المزروعة في العراق.[84] يستخدم العميل مضخات سطحية لري حقولهم. تتشابه ظروف الاشعاع الشمسي في هذه المناطق مع تلك الموجودة في الحالات السابقة مع الإشعاع الأفقي العالمي سنوي يبلغ حوالي ١,٩٠٠ كيلووات في الساعة / م^{٢} أو ٥,٢ كيلووات في الساعة / م^{٢} / يوم.

قامت شركة الطاقة الشمسية التي تمت مقابلتها بإيصال نظام شمسي بقدرة ٣٠ كيلووات إلى مزرعة أرادت تشغيل مضخة مشتراة بشكل منفصل باستخدام الطاقة الشمسية. وذُكر أن المعدات الخاصة بالري (المضخة بشكل أساسي ولكن أيضاً الأنابيب وخزان المياه وربما مكونات أخرى) يتم شراؤها بشكل منفصل من قبل المزارع من أجل تقليل التكاليف. لذلك، فإن تكاليف دراسة العمل هذه تشمل فقط مكونات الطاقة الشمسية المطلوبة.

٣,٦,٢ نظام الطاقة الكهروضوئية

تم تحديد عمر النظام بشكل متحفظ بـ ٢٠ عام. إن الزيادة التي تسند إلى عمر الوحدات الكهروضوئية لغاية ٢٥ عام ستكون معقولة أيضاً شريطة أن يتم تركيب النظام بشكل احترافي وبجودة عالية بما يكفي، وليس الحال هكذا دائماً وفقاً للمصادر المحلية. جميع التدفقات النقدية بما في ذلك التمويل لهذه الحالة الأولى بالدولار الأمريكي، كما تستند أسعار الفائدة ومعدل التضخم إلى مزيج بين معدلات التضخم بالدولار الأمريكي والدينار العراقي وكلاهما منخفض نسبياً، بين ١ و٢٪ تقريباً.

كان إجمالي تكاليف النظام الكهروضوئي (نفقات رأس المال) لنظام الطاقة الكهروضوئية منخفضاً بنسبة ١٠٠٠ دولار أمريكي/كيلووات. بما أن أسعار الأنظمة الكهروضوئية الفردية تتأثر بمعايير مختلفة مثل نوع العميل وتعقيدات التركيب، فإن هذا السعر المنخفض يبدو مناسباً بناءً على نطاق أسعار النظام المقدمة سابقاً. لا يعد تخزين البطارية جزءاً من نظام الري النقي: بدلاً من ذلك، غالباً ما يكون خزان المياه الذي يسمح بالتخزين المادي للمياه جزءاً من تكوين النظام في حالة عدم إدارة المياه مباشرة في الحقول أو في قنوات الري. لم تدرج تكاليف خزان المياه في تكاليف نظام الطاقة الكهروضوئية حيث أفيد بأن المزارع يشتري معدات الري (مضخة، خزان، أنابيب، إلخ) بشكل منفصل وليس من شركة الكهروضوئية.

عامل الأداء الذي يحدد أي نسبة من الإشعاع الشمسي التي يمكن تحويلها بشكل فعال إلى كهرباء "قابلة للاستخدام" قد تم تحديده كما سبق بنسبة ٨٠٪. كان من المفترض أن ينخفض أداء نظام الطاقة الكهروضوئية بنسبة ٠,٧٪ سنوياً، وهو ما يمثل تآكل النظام. تم الإبلاغ عن تكاليف التشغيل لتشكل حوالي ٣ ٪ من تكاليف النظام وهي قيمة عالية إلى حد ما ولكن وفقاً للمصادر المحلية، يمكن أن تصل التكاليف الثابتة أيضاً إلى ٥٪.

افتراضات الحالة الأساسية المتعلقة بنظام الطاقة الكهروضوئية هي كما يلي:

[84] شبكة الإغاثة، https://reliefweb.int/map/iraq/land-cover-iraq-derived-landsat-imagery-2000

الشكل ٦٦: الزراعي خارج الشبكة - افتراضات النظام الكهروضوئي

نظام الطاقة الكهروضوئية		
مدة المشروع	سنوات	20
حجم نظام الكهروضوئي	كيلووات	30.0
سعة التخزين الاسمية	كيلووات ساعة	-
إجمالي تكاليف النظام الكهروضوئي / كيلووات	دولار / كيلووات	1000
التكلفة الإجمالية للنظام الكهروضوئي	دولار	30000
عامل الأداء	٪	٪80
التآكل	٪ سنوي	٪0.70
العائد على الطاقة الشمسية التطبيقية	كيلووات ساعة / كيلووات سنوي	1600
متوسط التوليد السنوي	كيلووات ساعة / سنة	44654
التكاليف الثابتة لتشغيل الكهروضوئية	٪ سنوي	٪3.00

المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

٣,٦,٣ تمويل النظام

تم تمويل نظام الطاقة الكهروضوئية في دراسة حالة الأعمال بنسبة ١٠٠٪ من رأس المال التي قدمها المزارع. يتم خصم رأس المال بنسبة ٥٪، وهي أعلى بنسبة ٣٪ من معدل التضخم. لا يزال هذا المعدل منخفضاً إلى حد ما ولكنه أعلى مما كان عليه في الحالات السكنية السابقة نظراً لأن الأعمال الزراعية تحتاج أيضاً إلى مراعاة ربحية استثمارها: مما يعني أن الهدف الأساسي للمزارع هو ري حقوله وزيادة جودة المحاصيل التي هي أهم مصدر للدخل.

باختصار، شروط التمويل لنظام الطاقة الكهروضوئية هي كما يلي:

الشكل ٦٧: الزراعي خارج الشبكة - افتراضات التمويل

التمويل			
الدين (عبء)	-	دولار	-
نظرة الميسرة للمدين		سنوات	-
معدل فائدة الدين		٪	-
رأس المال البدائي		دولار	30000
رأس المال الإضافي		دولار	-
معدل الخصم		٪	٪5.0
معدل التضخم على الأمد الطويل		٪	٪2.0

المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

٣,٦,٤ المدخرات والإيرادات

يستهلك العميل الطاقة الكهروضوئية ذاتياً مما يؤدي إلى توفير في مشتريات الوقود لمولدته التي تعمل بالوقود لتشغيل مضخة مياه. يعتمد التوفير على سعر الوقود وعلى كفاءة المولدة، أي كيلووات في الساعة الذي يمكن إنتاجه بواسطة لتر واحد من الوقود. بالإضافة إلى ذلك، تعتمد كمية كيلووات في الساعة التي يمكن توفيرها أيضاً على استهلاك الطاقة الكهروضوئية، مما يعني النسبة المئوية للكهرباء المفيدة المنتجة والتي يمكن استخدامها أيضاً عندما يتم الاستهلاك.

تم ضبط الاستهلاك الكهروضوئي المباشر المطبق على ٧٠٪ لأن النظام يوفر الكهرباء لجهاز واحد فقط، وهو مضخة المياه. فعندما لا تعمل هذه المضخة، لا يمكن استخدام الكهرباء التي ينتجها نظام الكهروضوئية بشكل منتج. علاوة على ذلك، وبحسب المزرعة ومنتجاتها الزراعية، قد تكون هناك حاجة إلى المزيد أو أقل من المياه تبعاً لمتطلبات الري الموسمية للمحاصيل المختلفة. إذا تم ضخ المياه في الأوقات التي لا يتطلب النبات المزروع الري فيها، يتم إهدار المياه وإجهاد موارد المياه دون داع. لذلك، يجب مراقبة ضخ المياه عن كثب. إذا كانت المزرعة نشطة أيضاً في تربية الماشية، فقد لا تختلف متطلبات المياه الموسمية كثيراً ويمكن زيادة الاستهلاك المباشر للطاقة الكهروضوئية المطبق. كما يجب مراعاة أن الإيرادات والقدرة الربحية لنظام الري بالطاقة الشمسية لا تعتمد فقط على مدخرات الديزل ولكن أيضاً على عدد دورات الزراعة في السنة. كلما زادت دورات الزراعة (مثلاً في البيت المحمي)، يمكن استخدام المزيد من المياه بكفاءة ويمكن أن يزداد استهلاك الطاقة الكهروضوئية المطبق.

فيما يتعلق بكفاءة المولدة، من المفترض أن تحتاج المولدة إلى لتر واحد من الوقود لإنتاج ٣ كيلووات ساعة من الكهرباء. يتم شراء الوقود مقابل ٤٠ سنت أمريكي / لتر وتضاف ١٣,٥٪ لزيت التشحيم، والذي يجب تبديله بانتظام. من المفترض أن تظل أسعار الوقود مستقرة وأن ترتفع فقط وفق معدل تضخم طويل الأجل يبلغ ٢٪. بما أن العميل كان يمتلك بالفعل مولدة ويريد الاحتفاظ بها كنظام احتياطي، فلم يتم النظر في شراء مولدة ولا تكاليف الاستبدال ولا تكاليف التشغيل الأخرى لدراسة حالة الأعمال هذه.

باختصار، المدخرات لنظام الطاقة الكهروضوئية هي كما يلي:

الشكل ٦٨: الزراعي خارج الشبكة - المدخرات

تشغيل النظام - المدخرات		
الاستهلاك المباشر المطبق للطاقة الكهروضوئية	٪	٪70.00
الاستهلاك المطبق لبطاريات الطاقة الكهروضوئية	٪	-
كفاءة المولدة	كيلووات ساعة / لتر	3.0
متوسط استهلاك الوقود المستبدل	لتر / سنة	10419
سعر الوقود (السنة التشغيلية الأولى)	دولار / لتر	0.40
النسبة المئوية لتكاليف النفط من تكاليف الوقود	٪	٪13.50
تصاعد أسعار الوقود	٪ سنوي	٪2.00
الأجور المدخرة من نفقات رأس المال المولدة	دولار سنوي	-
الأجور المدخرة من النفقات التشغيلية للمولدة	دولار سنوي	-
(متوسط) المدخرات المتعلقة بالمولدة	دولار / كيلووات ساعة	0.13

المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

٣,٦,٥ النتائج المالية

توصلت دراسة حالة الأعمال هذه إلى أن صافي القيمة الحالية الموجبة يبلغ ٢٩٢٤٨ دولاراً أمريكياً معدل العائد الداخلي يبلغ نسبة ١٤٪، مما يعني أن نظام الطاقة الكهروضوئية هو استثمار ذو جدوى من الناحية الاقتصادية وفقاً لافتراضات الحالة الأساسية الموضحة أعلاه. يتم استرداد الاستثمار في رأس المال بعد حوالي ٦ -٨,٣ سنوات: لفترة أطول باستخدام التدفقات النقدية المخصومة، وأقصر إذا لم يتم خصم التدفقات النقدية. ستكون التكلفة المستوية للتركيب ٨ سنت أمريكي/كيلووات ساعة. وبالتالي فإن التكلفة المستوية للطاقة للنظام الكهروضوئي أقل بمقدار ٥ سنتاً أمريكياً من متوسط كيلو وات في الساعة التي تنتجها مولدات الوقود.

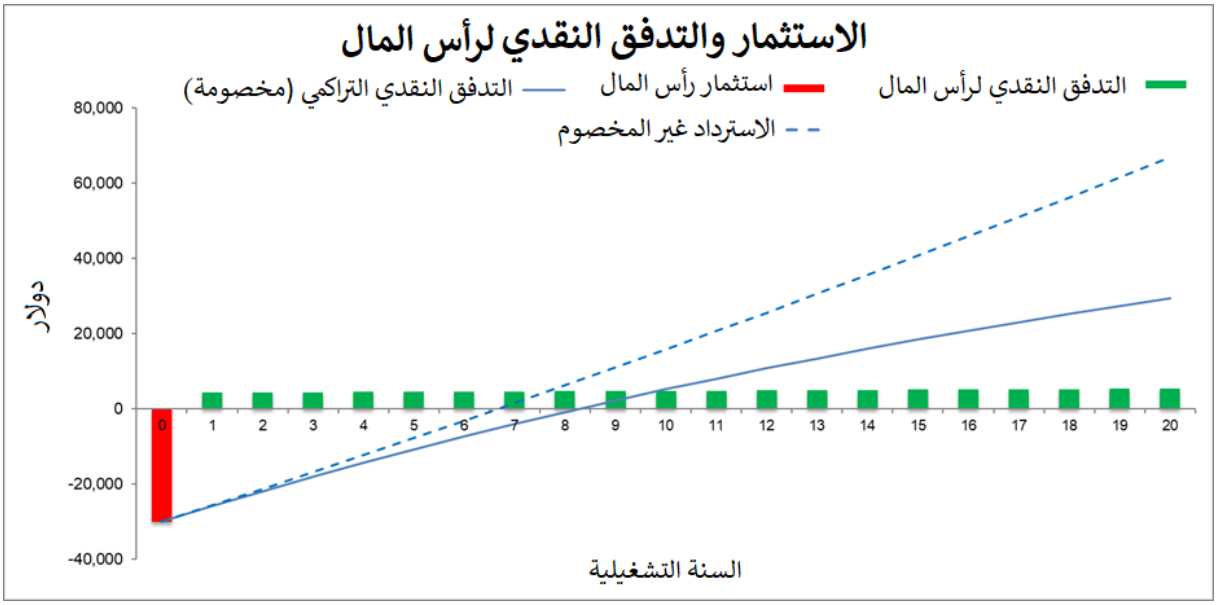
الشكل ٦٩: الزراعي خارج الشبكة - النتائج

النتائج		
صافي القيمة الحالية	دولار	29284
معدل العائد الداخلي للمشروع	٪	٪14
الإطفاء - فترة الاسترداد المخصومة	سنوات	8.27
فترة الاسترداد غير المخصومة	سنوات	6.68
التكلفة المستوية للكهرباء (بدون دعم حكومي)	دولار / كيلووات ساعة	0.08

المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

بعد الاطلاع على تفاصيل أكثر للحالة، يبدو التدفق النقدي لرأس المال للحالة الأساسية كما يلي:

الشكل ٧٠: الزراعي خارج الشبكة - التدفق النقدي لرأس المال



المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

كما يمكن رؤيته، فإن التدفق النقدي لرأس المال مستقر كل عام بسبب سعر الوقود المستقر وبالتالي المدخرات تكون مستقرة. توضح النقطة التي تعبر فيها التدفقات النقدية المتراكمة المحور س فترة الاسترداد المخصومة التي تبلغ ٨,٢ سنوات تقريباً.

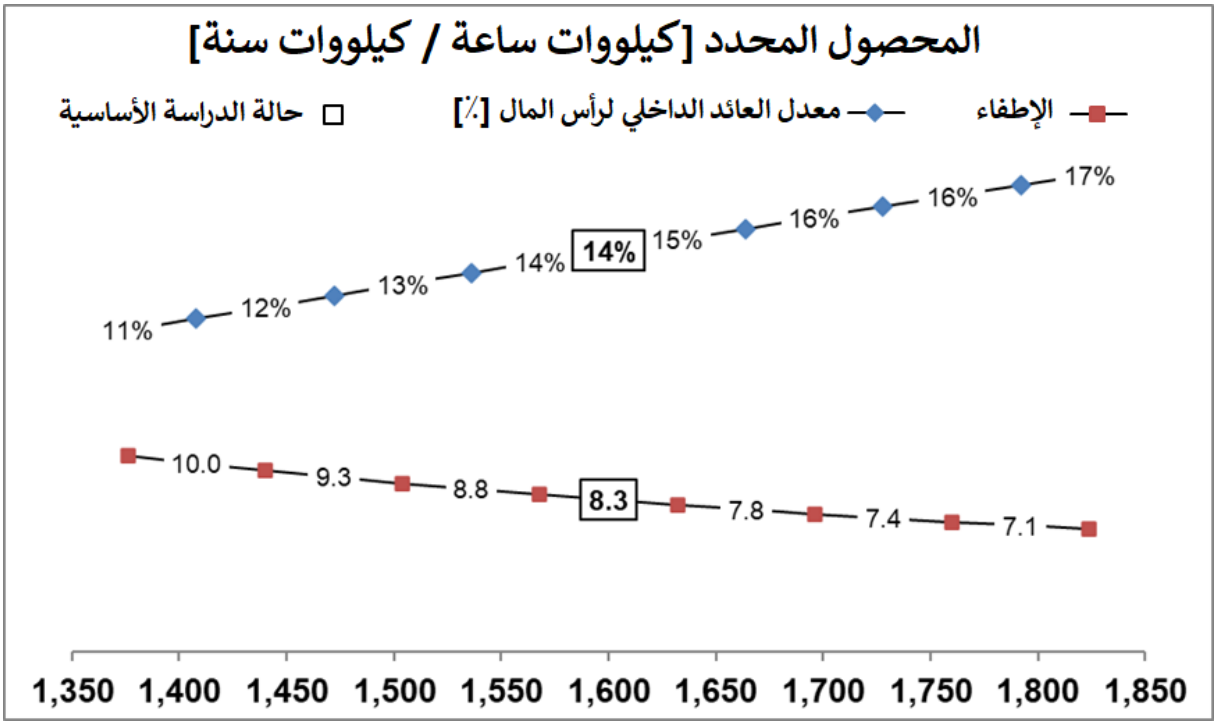
٣,٦,٦ حساسية النتائج لحالة الأعمال الزراعية خارج الشبكة هذه

توضح الأرقام التالية كيف أن مؤشرين رئيسيين للأداء الاقتصادي للاستثمار، وهما فترة الاسترداد المخصومة (الإطفاء) والعائد على رأس المال (معدل العائد الداخلي لرأس المال) يتغيران عند تعديل بعض الافتراضات الموضحة أعلاه. توضح الأرقام كيف يؤثر التغيير في الافتراضات على القدرة الربحية.

يوضح المحصول المحدد كيلووات / ساعة التي ينتجها نظام الكهروضوئية لكل قدرة كيلووات سعة وفي السنة. يتم حسابه على أساس الإشعاع الشمسي مضروباً في عامل أداء النظام الكهروضوئي. يتضمن هذا العامل الشروط الفنية لكفاءة النظام الكهروضوئي، وكفاءة وتوجيه وميل الوحدات الكهروضوئية، والتظليل المحتمل، إلخ.

تتحسن النتائج المالية لتركيب الطاقة الكهروضوئية عندما يتم بناء النظام في موقع به إشعاع أعلى: يزداد معدل العائد الداخلي (**IRR**) عندما يمكن حصاد المزيد من الكهرباء وتقل فترة الاسترداد في نفس الوقت.

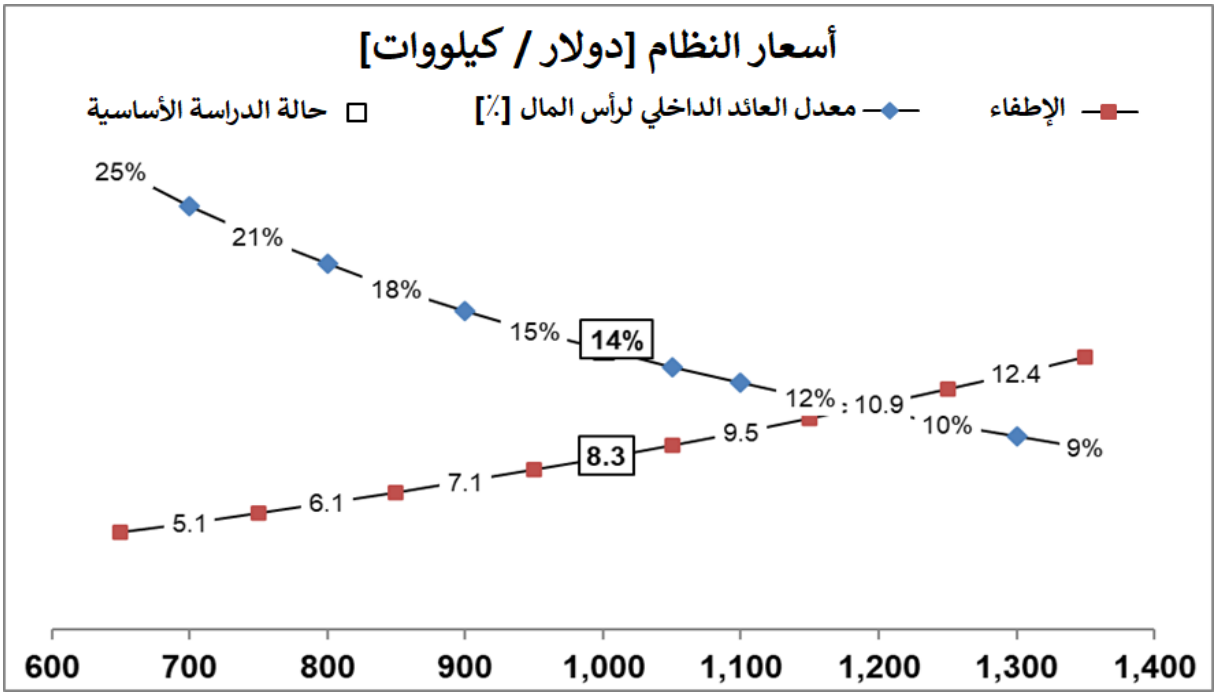
الشكل ٧١: الزراعي خارج الشبكة - حساسية المحصول المحدد



المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

هناك عامل مهم آخر لتقييم الجدوى الاقتصادية لنظام الطاقة الكهروضوئية وهو تكاليف نظامه: فكلما ارتفعت هذه التكاليف، أصبح الاستثمار أقل جاذبية.

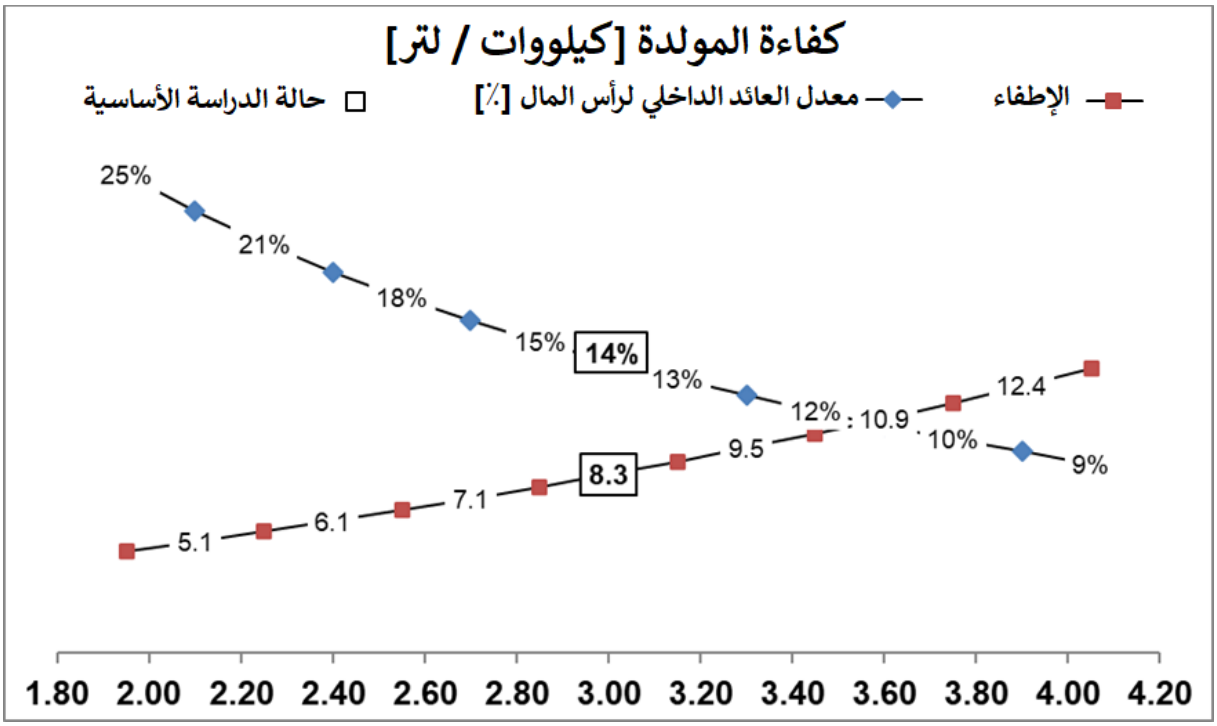
الشكل ٧٢: الزراعي خارج الشبكة - حساسية سعر النظام



المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

عنصر مؤثر آخر هو كفاءة المولدة. كلما زادت القدرة على توليد كيلووات في الساعة باستخدام لتر واحد من الوقود، زادت كفاءة المولدة وأصبح الاستثمار الكهروضوئي أقل جاذبية. وبالعكس، إذا كان من الممكن توليد كمية أقل من كيلووات في الساعة باستخدام لتر من الوقود، فسيكون الاسترداد أقصر لنظام الكهروضوئية. كما يتضح من الرسم البياني أدناه، فإن نسبة كيلووات ساعة / لتر تبلغ ٣,٦ بدلاً من ٣، كما في الحالة الأساسية، ستؤدي إلى فترة استرداد تزيد عن ١١ عاماً. على العكس من ذلك، إذا كان لتر واحد من الوقود ينتج ٢ كيلووات ساعة فقط من الكهرباء، فسيتم تقليل فترة الاسترداد إلى أقل من ٥ سنوات.

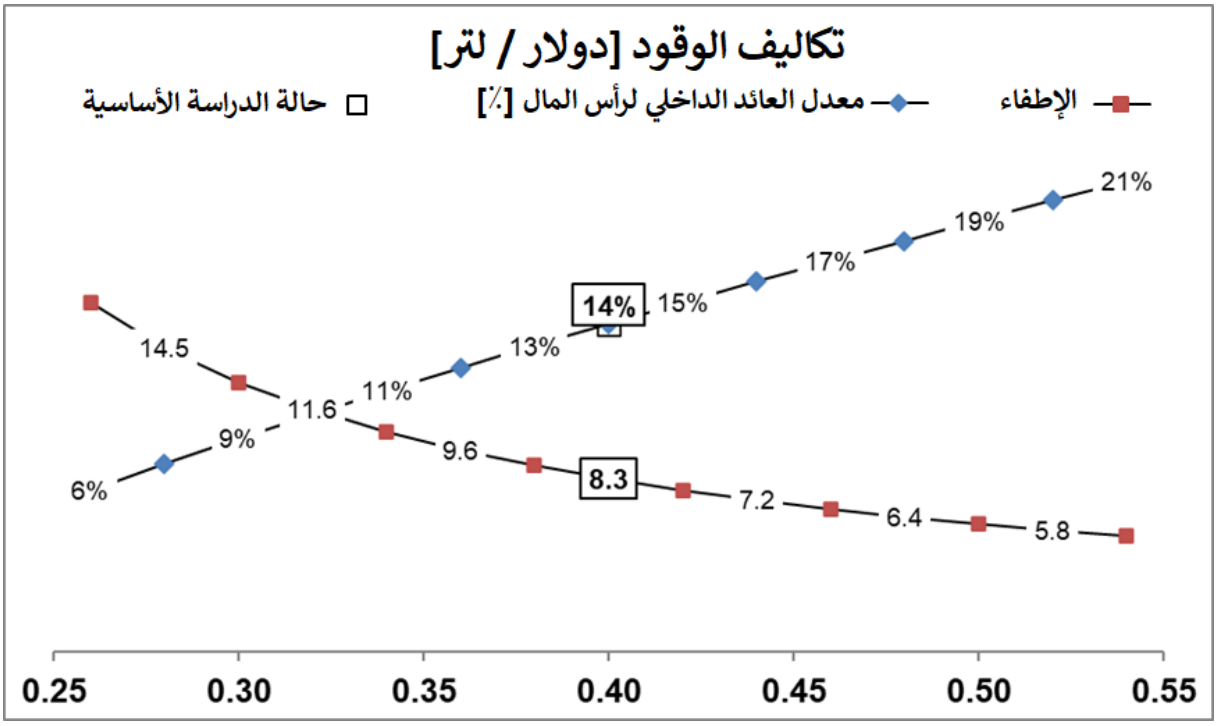
الشكل ٧٣: الزراعي خارج الشبكة - حساسية كفاءة المولدات



المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

فيما يتعلق بسعر الوقود للمولدة، من الواضح أنه كلما ارتفع سعر الوقود، أصبح الاستثمار الكهروضوئي أكثر جدوى من الناحية الاقتصادية. ومع ذلك، إذا كان السعر الأولي للوقود أقل بكثير من ٣٠ سنت أمريكي / لتر، فلا يمكن سداد الاستثمار الكهروضوئي، وتبقى جميع الافتراضات الأخرى متساوية.

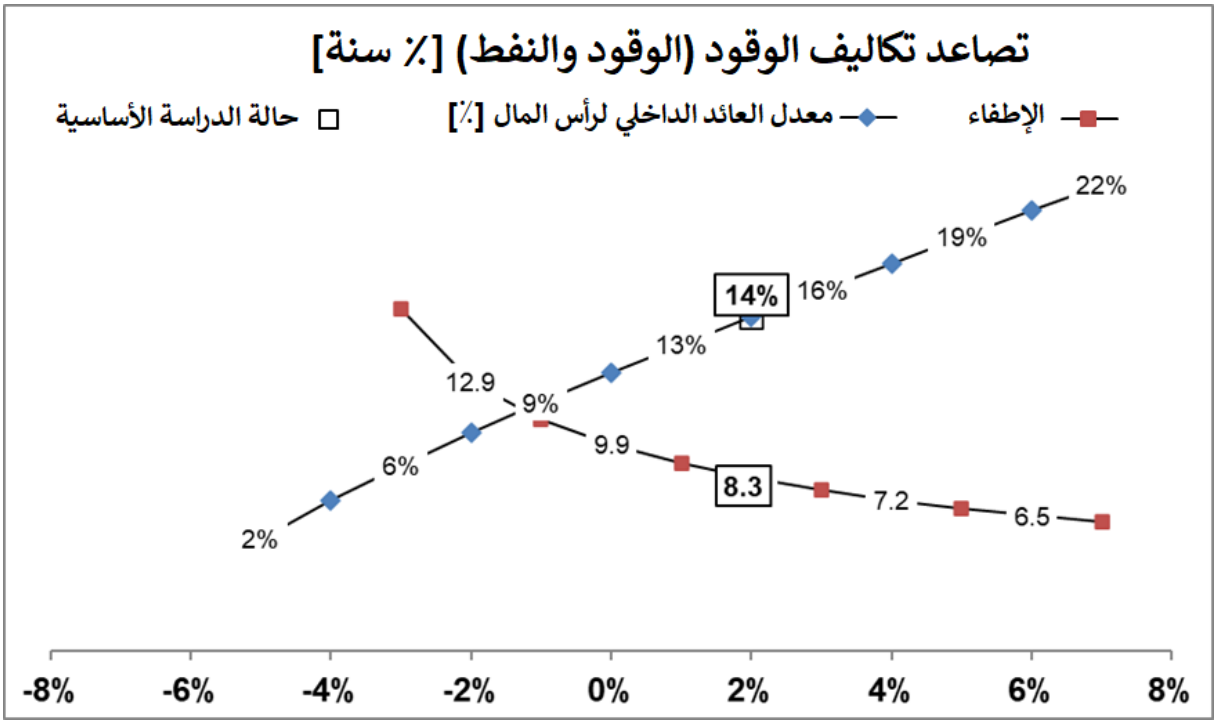
الشكل ٧٤: الزراعي خارج الشبكة - تكاليف الوقود



المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

يوضح تحليل الحساسية التالي التطور المستقبلي لسعر منتجات الوقود. في الحالة الأساسية، تم تعيين الزيادة السنوية بنسبة ٢٪ مما يعني أن أسعار الوقود سترتفع ولكن فقط بالتمشي مع معدل التضخم طويل الأجل البالغ ٢٪. إذا كانت هذه الزيادة السنوية أعلى أو أقل، فستتغير فترة الاسترداد ومعدل العائد الداخلي لرأس المال وفقاً لذلك: إذا انخفضت أسعار الوقود كل عام، سيصبح الاستثمار في الطاقة الكهروضوئية أقل جاذبية بسبب انخفاض المدخرات المحتملة. وبالعكس في حالة زيادة أسعار الوقود، يمكن أن تصبح فترات الاسترداد أقصر بكثير.

الشكل ٧٥: الزراعي خارج الشبكة - تصاعد تكاليف الوقود



المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

٣,٧ استنتاج التحليل الاقتصادي

تم تحليل كل من نماذج الأعمال على الشبكة وخارجها لكل من فئات العملاء السكنية والتجارية / الزراعية. تضمنت حالتا عمل تخزين بطارية بينما لم تتضمن الحالتان الأخريان تخزين بطارية. يرد في الجدول أدناه ملخص للافتراضات والنتائج الرئيسية (للحالات الأساسية):

الجدول ٩: ملخص دراسات حالات العمل

	سكني على الشبكة (القسم 3.3)	سكني خارج الشبكة (القسم 3.4)	تجاري على الشبكة (القسم 3.5)	زراعي خارج الشبكة (القسم 3.6)
حجم النظام	1.5 كيلووات	3 كيلووات	15 كيلووات	30 كيلووات
سعر النظام	1200 دولار أمريكي / كيلووات	1600 دولار أمريكي / كيلووات	1382 دولار أمريكي / كيلووات	1000 دولار أمريكي / كيلووات
يتضمن البطارية	كلا	نعم	نعم	كلا
حصة الديون / رأس المال	0% / 100%	0% / 100%	25% / 75%	0% / 100%
تكلفة رأس المال (معدل الخصم)	3%	3%	4%	5%
تكلفة الدين (سعر الفائدة)	لا ينطبق	لا ينطبق	20%	لا ينطبق
معدل العائد الداخلي لرأس المال	9%	13%	4.7%	14%
فترة الاسترداد المخصومة	10.3 سنوات	9.2 سنوات	18.1سنوات	8.2 سنوات
فترة الاسترداد غير المخصومة	8.6 سنوات	7.5سنوات	13.2سنوات	6.7 سنوات
التكلفة المستوية للطاقة / الكهرباء	0.08 دولار أمريكي / كيلووات ساعة	0.17 دولار أمريكي / كيلووات ساعة	0.14 دولار أمريكي / كيلووات ساعة	0.08 دولار أمريكي / كيلووات ساعة

المصدر: إكلاريون. ٢٠٢١

يمكن استنتاج أن هناك نماذج أعمال كهروضوئية قابلة للتطبيق في جميع قطاعات العملاء الخاصة المختلفة. فيما يتعلق بمثلث معايير الاستثمار المعروض في بداية هذا القسم (يرجى النظر في القسم "٣ التحليل الاقتصادي لنماذج الأعمال")، يمكن قول ما يلي:

إن القدرة الربحية للمستثمر في رأس المال على مدى ١٠ سنوات تتراوح بين ٥-١٤٪. تختلف فترات الاسترداد بين ٦ و١٨ عاماً، والتي قد تكون أمداً طويلاً لبعض العملاء خاصةً إذا رأوا أنه من المستحيل التنبؤ بما سيحدث بشكل مؤكد "بما فيه الكفاية" بما سيحدث في السنوات القادمة (على الأقل حتى يتحقق الاسترداد). تتحدد القدرة الربحية من خلال المدخرات المحققة عن طريق شراء كهرباء أقل من الشبكة أو وقود أقل للمولدة. الكهرباء العامة غير مكلفة للغاية مما يؤثر سلباً على ربحية منشآت الطاقة الشمسية الكهروضوئية. وعلى النقيض من ذلك، فإن أسعار مولدات الديزل في الأحياء باهظة الثمن، مما يحسن من ربحية الطاقة الكهروضوئية. الاختلافات الموسمية والإقليمية / المحلية فيما يتعلق بأسعار الديزل (لمولدات الأحياء) كبيرة (انظر الشكل ٩)، مما يعني أيضاً أن ربحية نظام الطاقة الكهروضوئية تعتمد بشدة على ظروف سوق الكهرباء المحلي.

فيما يتعلق بالسيولة، فقد توصلت الدراسة إلى أن هناك فقط وصول محدود إلى القروض من المصارف التجارية. نظراً لمعدلات الفائدة المرتفعة التي قد تفرضها المصارف، سيكون للتمويل المصرفي حالياً تأثير سلبي على ربحية المشروع لأنه لا يوجد تأثير للقدرة الرافعة للديون، مما يعني أن تمويل الاستدانة لا يؤدي إلى خفض التكاليف الإجمالية للتمويل لنظام الطاقة الكهروضوئية، بل يؤدي تمويل الاستدانة بدلا من ذلك إلى زيادة متوسط تكاليف رأس المال.

يشكل اليوم مستوى المخاطر الذي يحتمل أن يرتبط باستقرار أسواق الطاقة المحلية والإقليمية وإمكانية التنبؤ بالتطورات المستقبلية أهم عقبة أمام الاستثمار في الطاقة الكهروضوئية في العراق: يشمل إدراك المخاطر العديد من المعايير وسيكون

مختلفاً في الغالب لكل مستثمر على حدة على أساس، مثلاً، تجربته مع تكنولوجيا الكهروضوئية وشركات الكهروضوئية والرضا عن إمدادات الكهرباء الحالية، بما في ذلك بدائل الإمداد بالكهرباء المتاحة وكمية الكهرباء المتاحة وسعر الكهرباء.

علاوة على ذلك، فإن ميل العميل الكهروضوئي المحتمل للاستثمار في الكهروضوئية لا يعتمد فقط على الوضع اليوم ولكن أيضاً على توقعاته فيما يتعلق باستقرار حالة إمدادات الطاقة المستقبلية وإمكانية التنبؤ بها: تفترض النماذج المالية المعروضة في هذا التقرير أن تكون المعايير المستقبلية مستقرة نسبياً وقابلة للمقارنة مع الوضع الحالي. ومع ذلك، إذا كان المستثمر يعتقد أن هناك احتمالاً كبيراً بما يكفي لحدوث التغير في الوضع في المستقبل، فقد يكون أكثر أو أقل ميلاً للاستثمار في الطاقة الكهروضوئية وهو، بحكم طبيعة هيكله الاستثماري (التكاليف الأولية المرتفعة (نفقات رأس المال) وتكاليف التشغيل والصيانة المنخفضة)، استثمار طويل الأجل يتطلب القدرة على التنبؤ بالتطور المستقبلي بشكل موثوق بدرجة كافية.

على سبيل المثال، إذا كان العميل المتصل بالشبكة يعتقد أن نصيبه من إمدادات الكهرباء العامة الرخيصة سيكون أعلى بكثير في المستقبل مما هو عليه اليوم وأن كهرباء مولدة الحي باهظة الثمن ستختفي على المدى القصير، فقد لا يستثمر هذا العميل حالياً في الطاقة الكهروضوئية. ومع ذلك، إذا أعلنت الحكومة، بضغط من المؤسسات الدولية، عن إصلاح نظام تعريفة الكهرباء العامة، فإن هذا من شأنه أن يدفع العميل إلى التفكير في الاستثمار الكهروضوئي، خاصة إذا كان من المتوقع أن ترتفع التعريفات بشكل كبير. على النقيض من ذلك، إذا توقع العميل أن تصبح كهرباء مولدات الأحياء أكثر أهمية و / أو أكثر تكلفة في المستقبل، فسيصبح الاستثمار في الكهروضوئية أكثر جاذبية له. إذا كان لا يعرف ما سيحمله المستقبل، فقد يؤخر ببساطة قراره الاستثماري حتى لحظة في المستقبل عندما تتوفر معلومات أكثر موثوقية.

يختلف إدراك المخاطر ومستوى المخاطرة الذي لا يزال مقبولاً لكل مستثمر. في التمويل، تنعكس مستويات المخاطر في تكاليف رأس المال لكل من المالك (تكلفة رأس المال وهي معدل خصم رأس المال المستخدم في النماذج) والمُقرض (تكاليف الدين). عادةً ما تكون رأس المال أغلى من الديون من أجل التعبير عن تعرض المالك لمخاطر أعلى: تقتصر مخاطر المصرف على مبلغ الائتمان ويتم تأمينها بضمانات من المالك. يتعرض المالك لمخاطر التخلف عن السداد ومخاطر السوق الأخرى مثل انخفاض أسعار الكهرباء وإلخ.

كما ذكر العديد من أصحاب المصلحة، فإن المصارف التجارية العراقية نادراً ما تمول الطاقة الكهروضوئية. إذا قاموا بالتمويل، فإن معدل الفائدة سيكون حوالي ٢٠٪. إذا طلب مالك رأس المال نفس النسبة مقابل استثماره، فلن تكون حالات الأعمال مربحة.

الفصل الرابع: دعم نماذج الأعمال الكهروضوئية المجدية من أجل نمو قوي للأعمال وتأثيرها على خلق فرص العمل

من بين نماذج الأعمال المختلفة المتعلقة بالطاقة الكهروضوئية التي تم تنفيذها بنجاح في جميع أنحاء العالم لتطبيقات الطاقة الكهروضوئية المختلفة وقطاعات السوق، تم تنفيذ النماذج الأساسية للغاية فقط من قبل رواد الأعمال العراقيين للطاقة الشمسية حتى الآن. من بينها نموذج شركة الهندسة والمشتريات والبناء (EPC)[85] الذي يشتمل على نهج الواجهة الموحدة حيث يمكن للعملاء المهتمين طلب نظام الكهروضوئية الجاهز ويتم توفيره بواسطة مقاول واحد مع هندسة النظام الكهروضوئي واختيار المكونات والتسليم اللوجستي لجميع المكونات بناء / تركيب وتشغيل النظام إلى موقع البناء. في كثير من الأحيان، يكمل عقد خدمة التشغيل والصيانة عقد البناء هذا. لقد حددنا ١٧ شركة عراقية (انظر الملحق ٦,٤) كانت نشطة في السنوات الأخيرة، من بينها ٦ في منطقة أربيل (إقليم كردستان)، و٨ في منطقة بغداد، و٣ فقط في منطقة البصرة، حيث سوق الطاقة الشمسية هو الأقل تطوراً. على الرغم من أن ديناميكيات السوق الكهروضوئية يبدو أنها تكتسب وتيرتها مؤخراً من خلال الطلب المتزايد من العملاء المحركين الأوائل، فإن شركات الطاقة الشمسية هذه تتطور بشكل معتدل ولكن باتساق. نظراً لأحجام مبيعات الطاقة الكهروضوئية التي لا تزال صغيرة نسبياً، بالكاد تستطيع الشركات أن توفر أسعار أكثر تنافسية يمكن مقارنتها بتلك الموجودة في الأسواق الدولية الأكثر تقدماً.

اتفق معظم الخبراء العراقيين الذين تمت مقابلتهم على أنه يجب تطوير سوق الطاقة الكهروضوئية من قبل شركات القطاع الخاص لأن الشركات المملوكة للدولة بشكل عام لا تمتلك الحافز أو الكفاءة أو الكفاءة التشغيلية وثقافة الأعمال الموجهة نحو العملاء لخدمة العملاء من القطاع الخاص. ومع ذلك، على الرغم من أن القطاع الخاص هو المفتاح لإدخال تكنولوجيا الطاقة الكهروضوئية إلى السوق، أكد جميع الخبراء أنه لا يزال من الضروري أن تكون الجهة الفاعلة الرئيسية في مجال الكهرباء في البلاد، وزارة الكهرباء، تقود وتدعم بقوة إدخال التكنولوجيا الكهروضوئية إلى السوق. من خلال وضع سياسات طموحة وتنفيذها بشكل فعال. يمكن تمييز مشهد الشركات الصناعية والتجارية في العراق التي يمكن أن تشترك يوماً ما في أعمال الطاقة الكهروضوئية إلى ٣ فئات:

شركات المستوى ١: عدد قليل من الشركات الكبيرة الراسخة القادرة على المنافسة في الأسواق الدولية. ومن الأمثلة على ذلك شركة (Mass Group Holding) النشطة في محطات انتاج الطاقة والأسمنت والصلب الذين يمكنهم الوصول إلى أسواق رأس المال الدولية. هذه الشركات المهنية الكبيرة، التي غالباً ما تأتي من قطاعات تصفية الوقود أو توليد الطاقة أو البناء، هي مرشحة محتملة لدمج أنشطة الأعمال الكهروضوئية، شريطة أن تتحسن الشروط الإطارية للطاقة الكهروضوئية في العراق بشكل كبير وأن تكون الممارسات التجارية في قطاع الطاقة الكهروضوئية شفافة وتحكمها نُهج الحوكمة الرشيدة. كثيرا ما تحدث مشاكل الحوكمة الرشيدة أثناء تنفيذ العقود الكبيرة؛ يمكن أن تؤدي إلى فشل كامل في العقود وخسائر مالية كبيرة. لذا، الشركات العراقية الكبرى مترددة بشكل عام في دخول مجالات أعمال جديدة تفتقر فيها إلى المعرفة التشغيلية أو حتى تجمعت لديها الخبرات السلبية عنها.

شركات المستوى ٢: شركات متوسطة الحجم في مختلف القطاعات التي لديها القدرة على الصعود إلى المستوى ١ بدعم مخصص من الحكومة. تتمتع هذه الشركات عموماً بإمكانية وصول كافية إلى رأس المال ولكنها تفتقر عادة إلى المهارات الإدارية الحديثة اللازمة للمشاركة في الأسواق الدولية.

شركات المستوى ٣: الشركات المحلية الصغيرة والمتوسطة التي لديها ممارسات تجارية لا تؤهلها للأسواق الدولية أو أن تمارس "الصيد في عمق البحار"، أي أنها تبحث عن فرص عمل سهلة. تشارك عادةً في المناقصات العامة وتتعاقد من الباطن على الأعمال الممنوحة بنوع التحكيم في الإيرادات. غالباً ما تتم إدارتها بشكل ضعيف ويمكن أن تفتقر إلى الممارسات الجادة أو حتى تجازف في أنشطة غير قانونية.

[85] (EPC) = الهندسة والمشتريات والبناء

في حين أن شركات الطاقة الشمسية العراقية الصغيرة النشطة حالياً تنتمي بشكل أساسي إلى فئة المستوى ٣، فإن الجهات الفاعلة في القطاع الخاص الأكثر فاعلية بين شركات المستوى ١ والمستوى ٢ لم تظهر بعد علامات الاهتمام بالمشاركة في أعمال الطاقة الشمسية الكهروضوئية. بالإضافة إلى ذلك، لم تشارك أي شركة أجنبية للطاقة الشمسية حتى الآن في أنشطة سوق منتظمة في العراق لأن طلب السوق حالياً لا يبرر أي استثمار في الأنشطة التجارية. علاوة على ذلك، فإن ظروف إطار عمل السوق الحالية غير المواتية للطاقة الكهروضوئية في العراق والوضع الأمني المعقد الذي لا يزال يمثل إشكالية في البلاد يثني شركات الطاقة الشمسية الأجنبية عن المشاركة؛ تتمكن من أن تجد العديد من البلدان اليوم في جميع أنحاء العالم حيث تكون ظروف أعمال الطاقة الشمسية أكثر جاذبية فيها وبالتالي تكون فرص العمل أكثر إغراءً.

تم تحديد أكثر التطبيقات الكهروضوئية الواعدة من وجهة نظر اقتصادية وفي ظل ظروف السوق المحلية الحالية في الفصل الثاني وتم تحليلها مالياً في الفصل الثالث. إن فرص السوق الأكثر وضوحاً في الوقت الحالي التي يتعين على الشركات العراقية التعامل معها هي في قطاعات الأنظمة الكهروضوئية الصغيرة والمتوسطة الحجم للمنازل الخاصة والمزارع والمنشآت الصغيرة والمتوسطة في القطاع التجاري والصناعي. إذا تحققت أخيراً مشاريع الطاقة الكهروضوئية على مستوى المرافق التي طال انتظارها، فيجب أن تشارك شركات الطاقة الشمسية المحلية بشكل منهجي في تنفيذها حيثما كان ذلك ممكناً، من الناحية المثالية من خلال طلب مشاركة المكون المحلي في إجراءات المناقصات الدولية.

٤,١ الأنشطة التجارية النموذجية الموجهة نحو الطاقة الكهروضوئية على طول سلاسل القيمة والتوريد

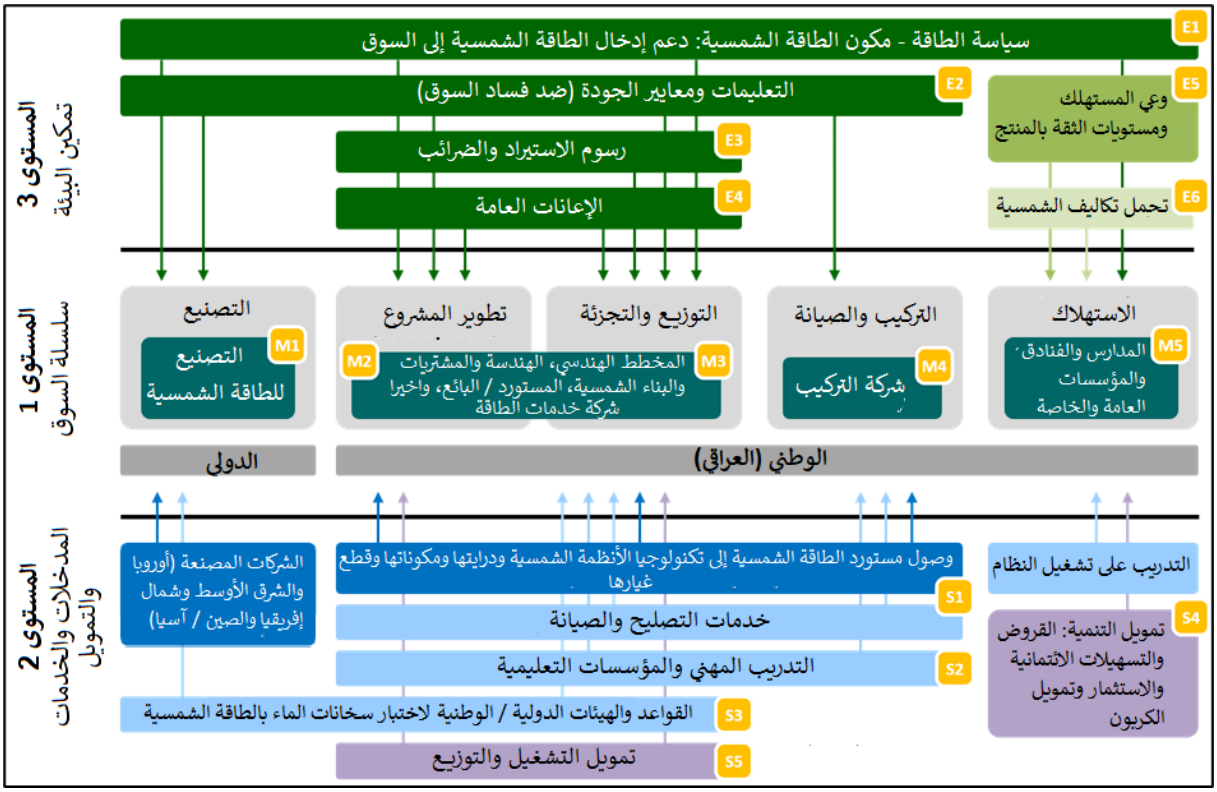
تتطور شركات الطاقة الشمسية في بيئات اقتصادية واجتماعية وسياسية مواتية إلى حد ما لأنشطتها التجارية في مجال الطاقة الشمسية. تم وضع نموذج لسوق الطاقة الشمسية الكهروضوئية في العراق، كما هو موضح في الفصل ٢، والعديد من العمليات التي تصف وتميز وظائفها الفعلية في الشكل ٧٦.

يتم تمثيل جميع الأنشطة التجارية المحلية الممكنة للطاقة الشمسية الكهروضوئية في "المستوى ١ - سلسلة السوق المحلية". هذه الأنشطة يقوم بها العديد من موردي "المستوى ٢"، غالباً من دول أجنبية، لا سيما لمعدات الطاقة الكهروضوئية بالإضافة إلى المعرفة المتخصصة والخدمات المالية. تخضع جميع الجهات الفاعلة في السوق، وخاصة الشركات العراقية المحلية النشطة في الطاقة الشمسية الكهروضوئية، لظروف إطار السوق الوطنية والإقليمية - المعروضة في «المستوى ٣ - البيئة التمكينية». ويمكن أن تختلف هذه البيئات اختلافا كبيرا على الصعيدين الإقليمي والمحلي، ولا سيما في العراق بسبب الاختلافات الجغرافية والمناخية والثقافية والسياسية وغيرها. تشير المربعات الصفراء ذات الرموز المكونة من رقمين إلى قضايا محددة في بيئة السوق العراقية والتي تم تلخيصها في بداية الفصل الخامس.

يعرض المستوى ١ من اليمين إلى اليسار وبترتيب وظيفي الشركات الرئيسية ونماذج أعمالها على طول سلسلة قيمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية: يبدأ منطقياً بمصنعي الطاقة الشمسية، تليها مجموعة متنوعة من الأنواع المختلفة من الشركات المتخصصة والعامّة الموجهة نحو المبيعات التي تنشط على طول روابط سلسلة القيمة (أو وظائف السوق) "لتطوير المشروع" و "التوزيع والبيع بالتجزئة" و "التركيب". هناك فئتان رئيسيتان من الشركات ونماذج الأعمال:

(١) الشركات المتخصصة وهي بشكل أساسي شركات هندسية (مثل أجهزة تخطيط الأنظمة الفردية ومكاتب التخطيط) وشركات التوزيع (مثل المستوردين وتجار الجملة وتجار التجزئة) وشركات التركيب. تعمل هذه الفئة من الشركات عموماً بما يتماشى مع وظائف السوق الراسخة ونماذج الأعمال التجارية التقليدية التي تعتمد على تقسيم العمل والواجهات الواضحة. هذه الأنواع من المنشآت الصغيرة والمتوسطة المتخصصة هي الأكثر شيوعاً اليوم في العراق.

الشكل ٧٦: نموذج سوق الطاقة الشمسية وسلسلة القيمة في العراق



المصدر: الجمعية الألمانية للطاقة الشمسية / أوليفير دروك، ٢٠٢١

(٢) الشركات غير المتخصصة وهي تميل إلى دمج جميع وظائف السوق الموجهة نحو التوزيع والمبيعات تحت علامة تجارية واحدة تقدم أنظمة الكهروضوئية الجاهزة لعملائها. غالباً ما يطلق عليهم شركات تكامل أو شركات الهندسة والمشتريات والبناء (EPC) وبعض شركات الطاقة الشمسية التي تتبع نهج الواجهة الموحدة هذه نشطة بالفعل في العراق (مثلا، بيت الطاقة المتجددة مع فروع في أربيل والبصرة). تزود هذه الشركات جميع الخدمات المقدمة إما بنفسها مع موظفيها أو عن طريق التعاقد من الباطن مع شركات متخصصة لبعض وظائف معينة، مما يؤثر أيضاً على سياسات الهامش المعمول بها وكذلك سلسلة القيمة. فئة أخرى من الشركات غير المتخصصة هي تلك التي تشتري المعدات بالجملة ثم تبيعها بالتجزئة مع الأجهزة المنزلية المختلفة ("السلع البيضاء") أو غيرها من المعدات الكهربائية. لا تركز شركات خدمات الطاقة (ESCO)[86] على بيع أنظمة الطاقة، ولكن بدلاً من ذلك على تركيب أنظمة الطاقة المتجددة الخاصة بها والتي تزود بعد ذلك المستخدمين النهائيين بخدمات الطاقة، بشكل عام في شكل كيلووات ساعة كهربائي وحراري يتم تسليمه في إطار عقود شراء الطاقة (PPA). لم يتم بعد تأسيس نموذج الأعمال من شركة إلى شركة لشركات خدمات الطاقة في العراق، على الرغم من أنه يمكن من الناحية النظرية استيعاب مولدات الأحياء في نموذج شركات خدمات الطاقة، إلا أن هذا غير مرجح من الناحية العملية لأن موردي الطاقة هؤلاء لا يهتمون على الإطلاق إنشاء بالبيئة ولا بالكفاءة الاستهلاكية والمالية بالنسبة لعملائهم.

[86] ("ESCO") مختصر يعني شركة خدمات الطاقة. يستخدم مصطلح "شركة توفير الطاقة" أيضاً. إنها شركة أو كيان يقدم خدمات الطاقة أو تحسينات أخرى لكفاءة الطاقة في مباني تعود لمستخدم الطاقة، ويقبل درجة معينة من المخاطر المالية في قيامه بذلك. تشمل مجموعة حلول الطاقة تصميمات وتنفيذ مشاريع توفير الطاقة، والتعديل التحديثي، وحفظ الطاقة، والاستعانة بمصادر خارجية للبنية التحتية للطاقة، وتوليد الطاقة وإمدادات الطاقة، بما فيها إدارة المخاطر.

٤,١,١ نماذج أعمال نشاط التصنيع في المراحل البدائية

شركة المنصور المصنعة للخلايا الكهروضوئية، والتي بدأت في أوائل الثمانينيات كمشروع منبثق من وزارة الصناعة، قد توقفت عن أنشطة التصنيع منذ سنوات عديدة بسبب الافتقار إلى القدرة التنافسية وظروف السوق غير المواتية. لا توجد حالياً أي خطط لإنشاء أي تصنيع موجه للطاقة الكهروضوئية في العراق، نظراً لأن عجز المعرفة الصناعية المحلية وظروف إطار السوق لا تسمح للتصنيع القائم في العراق بالتنافس مع أحدث تقنيات تصنيع الوحدات الكهروضوئية الدولية وأسعار السوق العالمية. لذلك ستواصل شركات الطاقة الشمسية العراقية شراء جميع المعدات المتعلقة بالطاقة الكهروضوئية في الخارج في المستقبل المنظور. لكن هذا لا يعني أن فرصاً جديدة قد لا تظهر في السنوات القادمة لأن العراق لديه نظرياً موارد كافية للبدء بإنشاء صناعات جديدة يمكنها تزويد قطاع الطاقة الشمسية.

٤,١,١,١ الروابط بين قطاع الطاقة الشمسية والقطاعات الأخرى في الاقتصاد

تتوافق معظم سلاسل القيمة الصناعية الحالية في العراق مع متطلبات المشتريات لصناعة النفط. هذه بشكل عام صناعات سلع أساسية نشطة في معالجة الحديد أو المنتجات البلاستيكية. ينشط العديد من مصنعي الفولاذ البارزين في منطقة أربيل (شركة أربيل للحديد، شركة ستيل فيلد، شركة دارين للحديد) الذين قد يتمكنون من إنتاج هياكل النصب لأنظمة الطاقة الكهروضوئية. ومع ذلك، يجب معالجة مثل هذه الهياكل الفولاذية لكي تتحمل التآكل على المدى الطويل. ومعظم هياكل الدعم في مجال الطاقة الشمسية الكهروضوئية اليوم مصنوعة من الألومنيوم بسبب وزنه الخفيف وخصائصه غير متأثرة بالتآكل. نظراً لعدم وجود منتجين نشطين للألمنيوم في العراق، يتم شراء هذه المنتجات من أسواق مجاورة أكثر تنافسية في إيران أو الأردن أو الكويت من قبل العديد من الشركات العراقية التي تعالج ألواح الألمنيوم لتطبيقات في صناعة النفط. هناك أيضاً العديد من مصنعي المنتجات البلاستيكية، لا سيما في مجال الأنابيب البلاستيكية، ولكن لا يوجد حتى الآن تصنيع بارز متعلق بالطاقة الكهروضوئية مثل الكابلات الكهربائية.

قد يكون لدى بعض هذه الشركات إمكانية دمج وتصنيع مكونات أو لوازم أساسية مختارة ذات صلة بالسلع الكهروضوئية كتلك المذكورة أعلاه، ولكنها تتطلب دعماً تنظيمياً قوياً من الحكومة في شكل سياسات وطنية ملموسة وموثوقة لتطوير أسواق الطاقة الشمسية جنباً إلى جنب مع تعليمات المكون المحلية، مما يحفز الشركات المصنعة المحلية على الاستثمار في القدرات المقابلة. حاولت السياسة العراقية في السنوات الماضية إحراز تقدم بشأن هذين الشرطين الأساسيين المسبقين لتطوير سوق الطاقة الشمسية بشكل منهجي، ولكن لم يتم تحقيق أي شيء ملموس حتى الآن. علاوة على ذلك، لا يتمتع المصنعون المحليون حالياً بإمكانية الوصول إلى رأس المال الاستثماري المحلي أو الأجنبي، وتعاني الشركات التي تسيطر عليها الدولة من الميزانيات العامة المقيدة في أوقات تعصف بها تقلب أسعار النفط العالمية والركود الاقتصادي الناجم عن الجائحة. يتردد الشركاء الأجانب المحتملون في التكنولوجيا الكهروضوئية حالياً في تخصيص مواردهم في ظل مخاطر شديدة في البيئة الاقتصادية والسياسية غير المستقرة في العراق، خاصة وأن طفرة الطاقة الكهروضوئية العالمية توفر لهم فرصاً لا حصر لها للاستثمار في بلدان أكثر استقراراً وبيئات سوق واعدة.

قد تتمثل إحدى طرق الخروج من هذا المأزق الحالي في تعاون العراق مع شركات النفط والغاز الكبيرة متعددة الجنسيات التي تشارك بشكل متزايد في الطاقة الشمسية تحت ضغط سياسات حماية المناخ الدولية. وقعت شركة توتال الفرنسية للطاقة مؤخراً صفقة بمليارات الدولارات مع الحكومة العراقية لتنفيذ أربعة مشاريع للطاقة، من بينها بناء محطة للطاقة الشمسية الكهروضوئية بقدرة ١ غيغاوات.[87] قد تطورت شركة توتال للطاقة لتصبح لاعبة رئيسية في مجال الطاقة الشمسية وتوفر جميع أنواع الأنظمة الكهروضوئية بدءاً من الأنظمة الصغيرة والمتوسطة إلى محطات الطاقة على مستوى المرافق. وبالمثل، بدأت شركات مرافق الطاقة التقليدية من جميع أنحاء العالم في الدخول في أسواق الطاقة الشمسية في الأسواق الناشئة. لذلك، على الرغم من أن المتخصصين الدوليين في مجال الطاقة الشمسية الكهروضوئية مترددون في دخول السوق العراقية، يمكن أن يأتي من يغير قواعد اللعبة بشكل محوري من شركات الطاقة متعددة الجنسيات الكبيرة

[87] توقع توتال صفقة بمليارات الدولارات لأربعة مشاريع طاقة في العراق (nsenergybusiness.com)

التي لديها مصالح تجارية نفطية في العراق ولكن أيضاً من الوسائل المالية والمعرفة التكنولوجية للمساعدة في إنشاء الطاقة الشمسية الكهروضوئية في العراق.

٤,١,١,٢ الإنتاج المحلي والقفزة التكنولوجية

إذا كانت مثل هذا التعاون الاستراتيجي في مجال الطاقة موجهاً أيضاً بشكل منهجي نحو الطاقة الشمسية، فيمكن أن تسمح للبلاد بتخطي الفجوة التكنولوجية الكبيرة التي نشأت منذ أن تخلى أول مشروع للطاقة الكهروضوئية العراقية، مصنع المنصور، عن أنشطة تصنيع الطاقة الكهروضوئية. ومع ذلك، نظراً لثقافة الأعمال التي يحركها اقتصاد الدولة في البلاد، والممارسات الخاطئة وواقع صنع القرار القبلي على الأرض، كلها تثني بشدة الشركات الأجنبية عن الاستثمار في العراق، فإن مثل هذه التكنولوجيا وفرص قفزة التصنيع تتطلب سياسات استراتيجية مخصصة لتصنيع الطاقة الشمسية من الحكومة التي تعطي الأولوية للجهات الفاعلة المحلية الرئيسية في القطاع الخاص وإنشاء أطر ومناطق اقتصادية خاصة تتماشى مع ممارسات الأعمال التجارية الدولية.

خلال المقابلات التي أجريت مع خبراء عراقيين، ظهرت بشكل متكرر ثلاث مجالات نشاط محتملة مرتبطة بسلاسل قيمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية:

(١) يقع أحد أكبر موارد السيليكا في العالم في محافظة الأنبار، غرب العراق، مع إمكانات تعدين تبلغ حوالي ٣٣٠ ... ... متر مكعب. وكانت الدراسات الأولية لتحديد الأسعار التي قارنت تكاليف التعدين المحتملة في الأنبار بأسعار السوق العالمية غير مشجعة، ولكن من المرجح أن التعاون الاستراتيجي المصمم جيداً مع مصنعي السيليكون الدوليين للصناعات الكهروضوئية وأشباه الموصلات سيفتح سبلاً أمام العراق لاستغلال هذا المورد الطبيعي الوفير.

(٢) تؤدي بيئة العراق القاسية والمتربة إلى مشاكل خاصة للتشغيل الفعال لحقول الطاقة الشمسية لأن الوحدات الكهروضوئية تتغطى بسرعة بطبقات غبار سميكة وثابتة. يمكن أيضاً اعتبار هذه الظروف القاسية فرصة لتطوير تقنيات جديدة تعمل على تحسين أداء الوحدات الكهروضوئية، وبالتالي فتح إمكانات السوق الدولية في بيئات متطلبة مماثلة في جميع أنحاء العالم.

(٣) المناخ شديد الحرارة وحمولة التبريد المتزايدة باستمرار من أنظمة التكييف هو المساهم الرئيسي في عدم استقرار الشبكات في العراق. ما يعتبر لعنة من قبل السكان الساخطين كل صيف وظل مشكلة لم يتم حلها في جميع أنحاء البلدان الحارة على حزام الشمس يمكن أن يُنظر إليها في الواقع على أنها فرصة لمعالجة إمكانات السوق الخاملة التي ليست هائلة فقط في العراق ولكن على الصعيد الدولي. يعمل المهندسون في شركة (KESK) في أربيل على أنظمة تكييف بالطاقة الشمسية يمكن أن تقلل بعض الحمولة الشديدة الناتجة عن أنظمة تقسيم التيار المتردد التقليدية.

توفر هذه المجالات الثلاثة فرصاً ملموسة للتعاون مع الشركات المصنعة العالمية المتخصصة لمكونات الطاقة الشمسية والتي يمكن دعمها من قبل صناديق تمويل تطوير التكنولوجيا الدولية. على الرغم من أن تقنيات الطاقة الشمسية قد قطعت شوطاً طويلاً في السنوات ٣٠-٤٠ الماضية، إلا أنه توجد دائماً فجوات في السوق يجب سدها، خاصةً بالنسبة للتطبيقات غير المعتادة لبلدان المنشأ لتلك الشركات المصنعة المعروفة والتي لا توجد لها حلول مثالية حتى الآن في السوق العالمية.

٤,١,٢ نماذج أعمال النشاط التجاري في المراحل النهائية

سبق وقامت العديد من الشركات بالأنشطة في وظائف التوزيع على طول سلسلة قيمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية من المستوى ١، كما هو موضح في الشكل ٧٦ وتم شرحه بإيجاز في الفقرات المحيطة به. في حين أن شركات البيع بالجملة والتجارة والتجزئة ليست نشطة بعد في هذا القطاع، لأن الطلب على الطاقة الشمسية لا يزال في مهده، أصبحت العديد من شركات الهندسة والمشتريات والبناء نشطة في السنوات الأخيرة. تهتم هذه الشركات باعتبارها " واجهة موحدة" بشكل

عام بالتركيب ووظائف التشغيل والصيانة أيضاً. يُقال إن أكثر من نصف تلك الوافدات الجدد تعاني من عجز خطير في المعرفة وبالتالي تميل إلى تقديم أنظمة جودة دون المستوى وذلك بسبب:

(أ) اختيار المعدات منخفضة التكلفة تأتي بشكل عام من موردين آسيويين غير محترفين، في محاولة لخفض عتبة السعر الكهروضوئية التي يعتبرها عملاؤها مرتفعة، و

(ب) ضعف هندسة وتركيب الأنظمة، والذي غالباً ما يؤدي إلى خيبة أمل سريعة بين عملائها الرواد لأن الأنظمة الكهروضوئية التي يجب أن تعمل لمدة ٢٠ عاماً على الأقل تفشل خلال السنوات ١-٢ الأولى من التشغيل.

تعتبر مشكلة الجودة هذه مشكلة معتادة تماماً في الأسواق الكهروضوئية الجديدة في البلدان النامية أو التي تمر بمرحلة انتقالية حيث لم يتم وضع معايير الجودة بعد، وبالتالي لا يستطيع العملاء التمييز بين مستويات الجودة. ومع ذلك، يتعلم الناس من التجارب السيئة وبالتالي يطلبون بشكل متزايد منتجات عالية الجودة، مما يجبر الموردين الحاليين على إضفاء الطابع الاحترافي على عروضهم.

إلى جانب أوجه القصور في المعرفة الفنية، هناك نقطة ضعف رئيسية أخرى تتمثل في التسويق الاحترافي المطلوب لتحديد العملاء الجدد ومعالجتهم وإقناعهم والاحتفاظ بهم. كما هو الحال في العديد من الدول العربية، تهيمن التخصصات الهندسية تقليدياً على المهن التي يختارها خريجو الجامعات العراقية، مع وجود نسبة متزايدة من الإناث. الاقتصاد الجزئي وتخصصات التسويق ممثلة تمثيلا ناقصا إلى حد كبير، ولو ما تقدمها من منظور الدخل غالباً ما تكون أكثر جاذبية بسبب زيادة العرض الحالية للمهندسين. بشكل عام، المهندسون جيدون في حل المشاكل الفنية، لكنهم غالباً ما يكونون ضعيفين في بيع الحلول وإقناع العملاء بشكل فعال. وبالتالي، فإن الحاجة إلى أنظمة إدارة الأعمال والمكافآت ستزداد كلما فتح العراق اقتصاده للأسواق العالمية واعتماد المزيد من الاقتصاديات التي يحركها السوق.

اليوم، يؤدي التوجه التقني الواسع النطاق والمنطق لدى نخب المهندسين الذين يخدمون اقتصاد الدولة القائم على النفط في العراق إلى حدوث عجز واسع النطاق في إدارة الأعمال على جميع المستويات، وهو ما ينعكس في ضعف ثقافات ريادة الأعمال والأعمال التجارية، وبالتالي في الشركات الهشة في سياقها الوطني وتفتقر إلى القدرة التنافسية في الأسواق الدولية. من أجل أن تكون أكثر نجاحاً، يجب على شركات الطاقة الشمسية أن تتعلم بشكل عاجل التقرب من عملائها من منظور تسويقي موجه نحو مصلحة العملاء، بدلاً من استخدام أساليب المبيعات التي تعتمد على التكنولوجيا والتي تفشل في إقناع غالبية العملاء المحتملين. علاوة على ذلك، يجب أن تكون حلول النظام مصممة وفقاً لمتطلبات العملاء الإقليمية والفردية وعاداتهم، مما يعني أن الموردين بحاجة إلى التكيف مع عملائهم وليس العكس.

أدى ظهور التواصل عبر الإنترنت إلى جعل تقنيات التسويق الحديثة في متناول المنشآت الصغيرة والمتوسطة وبأسعار معقولة. إن استراتيجيات البيع الفعالة ليست بالضرورة باهظة الثمن في الوقت الحاضر، ولكن هذه التقنيات الجديدة تتطلب مديري أعمال ومسوقين أكفاء، وهو ما تفتقر إليه البلاد إلى حد كبير. يجب معالجة هذه الفجوات بشكل منهجي للسماح للطاقات الشمسية اللامركزية بتحقيق مكاسب على أرض الواقع في سياق نظام طاقة مركزي غير فعال بشكل كبير.

في حين أن المبادرات الإنسانية المحلية مثل مخيمات اللاجئين والمجتمعات المحلية في المحافظات الكردية في شمال العراق التي تستخدم الطاقة الشمسية، فضلاً عن مشاريع تطوير السوق المتفرقة التي يمولها المانحون الدوليون، تعمل بالفعل على تسهيل ظهور أول موردي الطاقة الشمسية المحليين، فإن هذا لن يكفي لإنشاء قاعدة مستدامة لموردي الطاقة الكهروضوئية العراقية. من الواضح أن التطوير المقصود لسوق الطاقة الشمسية المستدام سيتطلب من الدولة العراقية إنشاء إطار عمل ملائم للسوق وبيئة عمل للطاقة الشمسية الموزعة. علاوة على ذلك، يمكن تسريع الاختراق المقصود للطاقة الشمسية بشكل كبير من خلال إشراك أعداد متزايدة من المنشآت الصغيرة والمتوسطة المتخصصة في مجال الطاقة الشمسية الأجنبية للدخول في شراكة مع الشركات العراقية. يمكن ملاحظة أمثلة على استراتيجيات تنشيط السوق الكهروضوئية هذه على سبيل المثال في دول غرب وشرق إفريقيا مثل السنغال وبنين وكينيا وتنزانيا، التي تفتح قطاعات الطاقة المركزية الخاصة بها لشركات الطاقة الشمسية الأجنبية في سياق كهربة الريف، لمشاريع متوسطة الحجم للقطاع

التجاري الصناعي وكذلك مشاريع على مستوى المرافق. المفتاح هنا هو إجبار موردي أنظمة الطاقة الكهروضوئية الأجانب ذوي الاحترافية العالية على التعاون مع الشركات المحلية، وبالتالي إشراك رواد الأعمال والقوى العاملة المحليين وتدريبهم بشكل منهجي. تعتبر هذه الأساليب أكثر واقعية، لأن موردي المنتجات الكهروضوئية الأجانب ستجتذبهم فرص الأعمال التجارية التي تنطوي عليها إمكانات السوق العراقية الكبيرة، ولكنهم يترددون في ترسيخ أنفسهم بشكل دائم في العراق طالما ظلت المنطقة والبلد ممزقين بسبب عدم الاستقرار المزمن.

٤,٢ حواجز السوق والتحديات والمخاطر التي تواجه القطاع الخاص

يقدم هذا القسم لمحة موجزة عن الحواجز والمخاطر التي تواجهها الشركات وخلقها فرص العمل في قطاع الطاقة الكهروضوئية المتباطئ حتى الآن في العراق، والتي تم ذكر بعضها في الأقسام السابقة. يمكن القول إن عدد الحواجز والمخاطر مرتفع بشكل خاص في العراق، بحيث يواجه موردو الطاقة الشمسية المحليون والأجانب عدداً كبيراً بشكل غير عادي من التحديات التي تعيق نجاح أنشطتهم التجارية. لا يمكن إزالة جميع الحواجز في نفس الوقت، خاصة وأن العديد منها متجذر بعمق في الثقافة الوطنية والبعض الآخر ناتج عن عوامل خارجية لا يمكن أن تتأثر بالجهات العراقية الفاعلة وحدها. يجب تحديد الأولوية الفردية للحواجز القابلة للتأثير إلى حد ما ومجموعة من تدابير التخفيف من المخاطر من قبل كل جهة فاعلة تشارك في أعمال الطاقة الشمسية الكهروضوئية على الأراضي العراقية، والتي ستعتمد بشدة على استراتيجية دخول السوق المختارة. تنطبق العقبات والمخاطر التي يتم تناولها فيما يلي بأساليب متكافئة إلى حد ما على قطاعات السوق الكهروضوئية المتميزة للأنظمة الكهروضوئية الصغيرة والمتوسطة الحجم وعلى مستوى المرافق.

٤,٢,١ تحليل موجز للحواجز

الحواجز السياسية

بالنظر إلى إنها تنظيم كنظام اقتصاد الدولة، لا يوجد مفهوم حقيقي لعمليات اقتصاد السوق في البلاد. تهيمن الشركات العامة، التي غالباً ما تُدار بشكل غير فعال، على معظم المعاملات في الاقتصاد. وهذا يجعل من الصعب على القطاع الخاص إنشاء وإدارة الشركات التجارية والصناعية ومزودي الخدمات بنجاح.

على الرغم من إطلاق سياسات الطاقة الشمسية سابقاً في أوائل الثمانينيات، إلا أنها تعرضت للتوقف أو الخلل بشكل متكرر حتى السنوات الأخيرة، وبالتالي لم تنجح لحد الآن في إنشاء أسواق الطاقة الشمسية المحلية. يجري العمل حالياً على قانون جديد للطاقة المتجددة يمكن إصداره في عام ٢٠٢١، مما يوفر إطاراً تشريعياً أولياً لتطوير وتعزيز الطاقة الشمسية. من المتوقع أن يركز القانون الجديد على تنظيم الطاقة الكهروضوئية على مستوى المرافق أكثر من تغطية النطاق الكامل بما في ذلك لأنظمة الصغيرة إلى المتوسطة النطاق. هناك عدد من الشركات العراقية المستعدة والمتحمسة للدخول في أعمال الطاقة الشمسية الكهروضوئية، ولكنها تنتظر القوانين التي ستعزز في النهاية ظهور أسواق الطاقة الكهروضوئية. ومع ذلك، لا تزال هناك عقبات تشريعية كثيرة، من بينها العقبات الرئيسية المتعلقة بقوانين وأنظمة الاستثمار التي عفا عليها الزمن.

نظراً للمنافسة الطائفية الشديدة بين الفصائل الوطنية والدولية أيضاً، والتحيز المستمر من البرلمان والسلطات المحلية، فإن وضع وتنفيذ سياسات وطنية على أرض الواقع يمثل تحدياً خاصاً. عندما تكون مشاريع الطاقة الكهروضوئية على وشك التنفيذ على ممتلكات مختارة من الأراضي، يمكن للأحزاب السياسية أو القبلية، مدفوعة بالمصالح المحلية، والتي لم يتم إشراكها في البداية، أن تستحوذ على العملية فجأة عن طريق تغيير الظروف لصالحها ومصلحتها. مثل هذه الممارسات تستبعد المستثمرين الأجانب الذين يعانون من ضغوط الالتزام المتزايدة من قواعد الحوكمة الرشيدة الدولية.

الحواجز الإدارية

يذكر مجتمع الأعمال العراقي أن التحدي الكبير الذي يعترضه اليوم ليس الأمن بل البيروقراطية وسوء الممارسة المصاحب لها. يحتل العراق المرتبة ١٧٢ من بين ١٩٠ اقتصاداً في مؤشر سهولة ممارسة الأعمال الصادر عن البنك الدولي لعام ٢٠٢٠. صنفت منظمة الشفافية الدولية العراق في المرتبة ١٦٠ من ١٧٩ مع اتجاه عام للتحسين في السنوات العشر الماضية.[88]

هناك عقبات رقابية منهجية ناتجة عن تداخل الاختصاصات بين هيئات تنظيمية متعددة. علاوة على ذلك، لا بد من التوصل إلى الاتفاقات والتصاريح وغيرها المتعلقة بحيازة الأراضي وتنفيذ المشاريع والأمن، ليس فقط مع مؤسسات الحكومة المركزية في بغداد، ولكن أيضاً مع الحكومات المحلية وكذلك مع هياكل صنع القرار القبلية.

يعمل جهاز الإدارة العراقية ببطء: يشتكي السكان المحليون من ضياع كبير للوقت للحصول على الموافقات الرسمية لأن معالجة الطلبات والرد عليها تستغرق الكثير من الوقت، لا سيما في القطاع الحكومي، وأحياناً إلى درجة عدم القدرة على التنبؤ، إذا لم يتم العثور على حل بديل. هناك العديد من عقبات التنفيذ المتعلقة بالعلاقة مع المؤسسات الضريبية والكمارك، فضلاً عن الإجراءات المرهقة والمربكة للحصول على تأشيرات دخول الأعمال للعمال الأجانب أو تسجيل الأعمال التجارية الجديدة؛ تأخيرات طويلة في السداد لبعض عقود الحكومة العراقية؛ وفي بعض الأحيان آليات غير موثوقة وغير شفافة لتسوية المنازعات.

لكن الأمور بدأت تتغير، قال محمد حنون نائب وزير التجارة العراقي: "تحسين بيئة الأعمال في العراق هو أولويتنا القصوى، أتمتة القطاعات الحكومية جزء مهم من هذه العملية."[89] في أواخر عام ٢٠٢٠، أطلق تحالف كبير من الجهات الفاعلة الوطنية والدولية معاً منصة جديدة مباشرة لتسجيل الأعمال عبر الإنترنت في محاولة لدعم ريادة الأعمال أثناء الجائحة. ويؤدي هذا النظام إلى تبسيط إجراءات التسجيل الرسمية إلى حد كبير، مما يشجع المواطنين على إنشاء شركات جديدة. النظام متاح حالياً فقط لرواد الأعمال المقيمين في بغداد، لكن الحكومة تخطط لطرحه في جميع أنحاء البلاد بمرور الوقت.

الحواجز الاقتصادية

لا يزال إرث التخطيط المركزي والمنشآت المملوكة للدولة غير الفعالة يعيق التنمية الاقتصادية. وهي مصحوبة بنواقص هامة في البنية التحتية ونظام دعم غير متوازن للوقود الأحفوري وأنظمة الطاقة الكهربائية مما يقوض وظيفتها وقابليتها للتشغيل. من الصعب التعامل مع هذه المواقف المتناقضة بالنسبة لجميع الجهات الفاعلة في القطاع الخاص، ولكنها تنطوي على تحديات بوجه خاص ويصعب التغلب عليها بالنسبة للمشاريع الناشئة والجهات الأجنبية الداخلة إلى الأسواق.

بشكل عام، لم يكن الوضع الاقتصادي في البلاد واعداً قبل عام ٢٠٢٠، وأدت الجائحة المفاجئة إلى تراجع أسعار النفط الدولية وإلى إثارة المخاوف من حدوث ركود عميق في الاقتصاد العراقي. في نهاية المطاف، انتعشت أسعار النفط الدولية بسرعة كبيرة مما لم يترك سوى تأثير قصير الأجل في الموازنة العامة. ومع ذلك، فمن الحقائق الشائعة أن الأسر العادية بالكاد تتمكن من تأمين الاحتياجات الأساسية والحيوية مثل الغذاء والدواء والملابس، بحيث تتداخل أولويات الإنفاق هذه بالضرورة مع ميل الناس إلى الاستثمار في الطاقة الشمسية. وبالتالي، من الواضح أن التكلفة العالية الأولية للأنظمة الكهروضوئية تعتبر عائقاً رئيسياً أمام جزء كبير من السكان. يفتقر الناس عموماً إلى الوسائل المالية لتحمل تكاليف الاستثمار في الطاقة الشمسية، وبالتالي ينتظرون آليات دعم مالي جديدة وكافية مثل خطط القروض والتأجير لمساعدتهم في الوصول إلى ملكية أنظمة الطاقة الكهروضوئية في ممتلكاتهم، من الناحية المثالية بتكاليف شهرية تنافسية مقارنة بتكاليف الكهرباء الحالية. لم يتم تحفيز الغالبية العظمى من الأسر المعيشية ذات الدخل المرتفع والتي يمكنها تحمل تكاليف وسائل الراحة الحديثة بشكل كافٍ حتى الآن للنظر في الاستثمار في الطاقة الشمسية الكهروضوئية.

[88] مؤشر مدركات الفساد ٢٠٢٠ للعراق - Transparency.org
[89] New system boosts ease of doing business in Iraq | UNCTAD، ٢٠٢٠/١٠/٢٨

أدت ضغوط البيئة الخارجية المستمرة إلى تكييف الناس لعادات وأساليب التخطيط المالي قصير الأجل التي تهدف بشكل أساسي إلى تأمين الاحتياجات الحياتية والقدرة على مواجهة التحديات والمطالب المفاجئة. تنطبق هذه الظاهرة أيضاً على قطاع الطاقة، حيث يقع الناس في دائرة مفرغة من المراهنة على تحسين عمليات توصيل الكهرباء العامة منخفضة التكلفة (أو المجانية) من أجل تجنب نفقات الكهرباء من مولدات الأحياء للقطاع الخاص، في حين تجني مولدات الأحياء أرباح بشكل غير متناسب بسبب النقص المتزايد من الشبكات العامة. يجب أن يتم تقديم حلول مالية فردية لأصحاب القرار المنزلي ورواد الأعمال عن الطاقة الشمسية الكهروضوئية كبديل لاعتماد الحلقة المغلقة المزدوجة على المزودين الحاليين لتوصيلهما الطاقة دون المستوى والتي قد تتخللها أيضاً أنواع مختلفة من التلاعب.

إذا تم التخطيط للإصلاحات، فيجب أن تعالج أولاً القطاع المالي والشروط الإطارية للاستثمار المالي من جميع أنواع المصادر، سواء كانت وطنية أو دولية، خاصة أو عامة. ويجب تحديث البنى التحتية مثل الخدمات العامة الرقمية والعمليات التجارية، بما فيها المعاملات المالية، بدعم من الحكومة والأسواق المالية الدولية. تظهر هذه الديناميكية حالياً من الشركات الرقمية العراقية الناشئة التي تنفذ بنجاح تطبيقات التسوق والحلول الرقمية الأخرى. يجب أن تحاول الشركات الناشئة في مجال الطاقة الشمسية أن تخدم موجة الشركات الرقمية العراقية الناشئة حتى يتم إطلاق العنان لإمكانات ريادة الأعمال الهائلة، بدءاً من مزودي الخدمات الرقمية والشركات الناشئة في مجال الطاقة الشمسية.

الحواجز المعرفية والثقافية

كان لعواقب الدمار والمصاعب التي واجهتها البلاد في العقود الماضية والتي استمرت حتى يومنا هذا تأثير قوي على الجميع والمجتمع ككل. مر العراق بالعديد من عمليات التعافي الصعبة في بيئات إيكولوجية وجيوسياسية متدهورة. أصبح السكان يعتمدون على الإنفاق الحكومي في هذه العملية، بينما يضطرون إلى تخصيص المزيد من الوقت والجهد لتوفير الضروريات. إلى جانب الحروب المتعددة، فإن الخلفية الاقتصادية للدولة في القرن العشرين وإحياء الهياكل التنظيمية المجتمعية القبلية في أعقاب سنوات من الحرب والفوضى ربما كلف العراق ٢٠-٣٠ عاماً من التنمية الوطنية. ساهمت هذه الفترة أيضاً في انفصال السكان والمهنيين العراقيين عن تطوير المعلومات عالية السرعة والكثيفة وتدفقات الابتكار لتسريع العالم الرقمي والاقتصادي اليوم. وبالتالي، نادراً ما تشارك الشركات العراقية في هذه الأسواق الجديدة وممارساتها التجارية.

بشكل عام، تعتبر الممارسات التجارية المحلية تقليدية إلى حد ما، إلا عند مقابلة المهنيين الذين عملوا لفترات طويلة في الشركات الأجنبية، بصفة عامة في قطاع النفط، أو الذين درسوا وعملوا في الخارج. لا يزال العديد من الجهات الفاعلة في السوق العامة والخاصة تفضل الدفع نقداً، على الرغم من الجهود المنهجية التي تبذلها الجهات الفاعلة والجهات المانحة الأجنبية لإدخال نظم محاسبية قائمة على الكمبيوتر للحسابات والدفع. وبصورة أعم، يجب توفير المعرفة بالاقتصاد والمعرفة الريادية لجميع الفاعلين المحتملين في القطاعين الخاص والعام، وكذلك لمستويات المجتمع الأخرى. سيكون تطوير فهم أساسي لعمليات اقتصاد السوق مفيداً في عالم ما بعد النفط الذي يبدو أنه قادم في المستقبل، وعندما يحتاج الاقتصاد العراقي إلى استكمال عائدات النفط المتناقصة بأنشطة اقتصادية أخرى، ويفضل أن يكون ذلك في قطاع الطاقة الخضراء. يجب على جميع الجهات الفاعلة أن تدرك أن عصر الصناعات النفطية يقترب من نهايته بسبب تغير المناخ وبالإضافة إلى نقص الكهرباء وأسعاره الباهظة الثمن، فإن توليد الطاقة الشمسية بكفاءة وفعالية من حيث التكلفة أمر ممكن ومتاح على جميع المستويات في الوقت الحاضر، شريطة تحديد أسعار الطاقة من خلال آليات السوق الأساسية.

هذا هو السبب في الحاجة إلى مبادرات تعليمية شعبية وعملية طويلة المدى للجماهير، بالإضافة إلى "التدريبات حول التكنولوجيا العالمية وتحديث الأعمال" للمهنيين حول أنظمة الطاقة المتجددة الأكثر شيوعاً المتاحة. وينطبق الشيء نفسه على التقنيات المستدامة والفعالة الأخرى في قطاعات الزراعة والبنية التحتية والتصنيع وغيرها.

٤,٢,٢ تحليل التحدي والمخاطر

المخاطر الخارجية

المخاطر السياسية

ديناميكيات السياسة الدولية والوطنية هي سبب دائم لعدم الاستقرار في البلاد. لقد أدت إلى تغييرات متكررة في الحكومات والموظفين السياسيين في السنوات الأخيرة، مصحوبة في كثير من الأحيان بتغييرات إدارية. يمكن لمثل هذه الاضطرابات أن تعطل تنفيذ عقود الأعمال التجارية الكبيرة، مما يؤدي في أسوأ الأحوال إلى فشل المشروع وتسبب في أضرار مالية.

لا تزال القواعد التي تحكم قطاع الطاقة المتجددة والشراكة بين القطاعين العام والخاص غير واضحة للمستثمرين الأجانب الذين يتعاملون مع السوق بحذر. استثمرت العديد من الشركات المحلية والأجنبية وقتاً طويلاً للعمل في الأنشطة في العراق بنتيجة ضئيلة أو دون نتيجة. أحد الأمثلة الحالية هو العديد من الشركات التي تم إدراجها في القائمة المختصرة لأحدث عطاءات الطاقة الكهروضوئية على مستوى المرافق، لكنها شهدت بعد ذلك تأجيل التنفيذ وإلغائه لاحقاً من قبل وزارة الكهرباء بسبب عدم توفر الأموال.

يتوفر الدعم السياسي لمشاريع الطاقة الكهروضوئية رسمياً بشكل عام، ولكن عندما يتعلق الأمر بإجراء ترتيبات تعاقدية واتفاقيات ملموسة لتنفيذ المشروع، فإن عملية صنع القرار تتأثر بسهولة من خلال شبكات المصالح الخاصة المختلفة. إن مشكلة الممارسات الخاطئة التي ما زالت منتشرة تشكل عائقاً كبيراً أمام جذب لاعبين دوليين ذوي سمعة طيبة الخاضعين للتعليمات الدولية ومتطلبات الالتزام المتشددة.

المخاطر الاقتصادية

تتزايد مخاطر الانكماش الاقتصادي بشكل كبير من خلال مجموعة من أحداث ومواقف قوة قاهرة محتملة، مثل الجائحة وانكماش الاقتصاد العالمي والطلب على النفط والتوترات الجيوسياسية التي لا يمكن أن تتأثر بشكل مباشر من قبل الحكومة.

إن الاعتماد المباشر للرفاه الوطني وموازنة الدولة على أسواق النفط العالمية شيء مذهل. يؤثر هبوط أسعار النفط تأثيراً مباشراً على الموازنات العامة التي تعتمد عليها ملايين الأسر المعيشية من خلال دفع رواتب موظفي الخدمة المدنية ومعاشات التقاعد. في أوقات انكماش ميزانيات الدولة، يتأثر الاقتصاد بشكل خطير ويتقلص ويميل الناس إلى زيادة الادخار، وتتأخر الاستثمارات وينتشر الفقر.

"الخطر الاقتصادي هو أيضاً عندما لا يتم تحدي أجور الكهرباء الوطنية الحالية من قبل الجهات الفاعلة في المجتمع!" كما ذكر أحد المشاركين في المقابلة. ومع ذلك، يمكن أن يكون لانخفاض دعم الكهرباء وبالتالي زيادة أسعار المنتجات الثانوية للكهرباء والنفط آثار هائلة على الحياة اليومية ويمكن أن تشعل الاضطرابات العامة.

مخاطر البيئة الطبيعية

ترتبط المشاكل البيئية المتزايدة الرئيسية بزيادة درجات حرارة الغلاف الجوي بمقدار ٥٠ درجة مئوية وما بعدها، وزيادة تركيزات الغبار في الهواء، فضلاً عن زيادة العواصف الترابية في جميع أنحاء البلاد. تتكرر الألواح الشمسية شديدة الحرارة مع ترسبات الغبار على سطحها في العراق، مما قد يقلل بشكل كبير من إنتاج الخلايا الشمسية وكفاءة النظام مع زيادة تكلفة تنظيف الألواح الشمسية.

المخاطر الأمنية

الأخطار الأمنية الناجمة عن نشاط مماثلة للحرب والذي على الرغم من شيوعها حتى السنوات الأخيرة إلا أنها الآن تحت السيطرة على نطاق واسع، ولكن لا يزال يشكل الإرهاب تهديداً في المناطق الوسطى والشمالية. تظل إجراءات الحماية والأمن المكلفة ضرورية، خاصة للأجانب. بجانب الأشخاص، تتعرض محطات الطاقة الشمسية أيضاً للمخاطر الأمنية

الحالية التي يمكن أن تكون عرضة للسرقة والتخريب والتدمير. إجمالاً، يحتاج المستثمرون المحتملون إلى التخطيط لتكاليف أمنية كبيرة.

يمكن أن يؤدي تنفيذ مشاريع الطاقة الكهروضوئية الكبيرة المتصلة بالشبكة دون موافقة كاملة من جميع الأطراف العامة والمجتمعية والخاصة إلى عوائق وقضايا أمنية من جهات معادية مختلفة. خلال المقابلات التي أجريت، تم الاستشهاد بمثال شركة عراقية نجحت في تطوير مشروع ١٠ ميغاوات للطاقة الكهروضوئية، لكنها شهدت حياة مالكها مهددة. يمكن أن تشمل التهديدات الأمنية الشخصية الأخرى الابتزاز أو الاختطاف أو انخراط الخصوم في أنظمة الممارسات الخاطئة. التخريب أو التدمير التي يرتكبها المنافسون قد تكون أعمال خطيرة ومن المحتمل أن تتطور إلى نزاع خطير بين المصالح المحلية.

بشكل عام، فإن سرقة مكونات الطاقة الكهروضوئية آخذة في الارتفاع، ربما نتيجة لارتفاع معدلات البطالة وزيادة معدلات الفقر. تعتبر التركيبات الكهروضوئية الكبيرة، الموجودة في المناطق النائية، أكثر عرضة للخطر من المنشآت الخاصة الصغيرة التي يتم تثبيتها بشكل عام على أسطح المنازل أو المناطق المسيجة التي يصعب الوصول إليها. إن تنفيذ الإجراءات الأمنية، ونشر أفراد الحراسة، وترتيب قبول أصحاب المصلحة السياسيين المحليين، من شأنها أن تعالج مشكلة السرقة بشكل جيد.

المخاطر الداخلية

المخاطر الموجهة نحو العمليات والمخاطر التعاقدية

تمنع بيروقراطية الدولة القطاع الخاص من القيام بأدوار نشطة في العديد من الصناعات، من بينها الأعمال التجارية ذات الصلة بالبنية التحتية الكبيرة. ولا يوجد رسم موثوق به لقدرات القطاع الخاص في البلد. ويلاحظ وجود نقص ثابت في الثقة والالتزام بين كل من الحكومة والقطاع الخاص، ويرجع ذلك أيضا إلى الافتقار إلى الاتصالات النشطة والتعاون الفعال.

وبالتالي، فإن القيام بأعمال تجارية خاصة في العراق ليس بالأمر الهين، ويتضمن العديد من التحديات الإدارية لتجنب الخسائر: فالجهات الفاعلة الخاصة العاملة في القطاعات المبتكرة معرضة بشكل خاص للمخاطر التنظيمية: يمكن تعليق المشاريع فجأة أو إيقافها لأسباب متنوعة وتؤدي هذه بسرعة إلى مخاطر السيولة. تتعلق الأسئلة الحالية بكيفية سن القوانين التعاقدية الحديثة وتنفيذها وتطبيقها بشكل متسق، على سبيل المثال في مجال مخاطر الطرف المقابل في الائتمان والاستثمار والمعاملات التجارية. يُنصح الأجانب الوافدون إلى السوق بشدة بالدخول في شراكة مع شركة محلية راسخة موثوقة تعرف كيف أن تتحرك في بيئات الأعمال العراقية.

من المتوقع أن تزداد مخاطر الموارد / المصادر بشكل كبير في السنوات القادمة، لا سيما بالنظر إلى الخدمات اللوجستية غير الفعالة والمؤهلات المنخفضة للموظفين المتاحين، ناهيك عن مخاطر العملة التي أصبحت واضحة في كانون الأول ٢٠٢٠ مع انخفاض مفاجئ بنسبة ٢٠ ٪ من قيمة الدينار العراقي، وبالتالي زيادة تكلفة معدات الطاقة الشمسية الكهروضوئية المستوردة في المقابل.

مخاطر البنية التحتية

بعد سنوات اتسمت بالحروب والاحتلال وعمليات التعافي الصعبة، عانت البنى التحتية في العراق بدرجة أكبر أو أقل وفقاً للمناطق المتضررة. تشمل البنى التحتية الضعيفة أنظمة توزيع المياه والصرف الصحي وشبكة الكهرباء التي لا تزال تتطلب إصلاحاً كاملاً في العديد من المناطق، لا سيما في المناطق الشمالية المتأثرة بالحرب ضد داعش، والعديد من التحسينات المنهجية تتطلب استثمارات كبيرة في الأجهزة والأفراد.

وهذا يعني أن الشركات الخاصة تحتاج عموماً إلى الاستعداد لتوفر لنفسها أكثر مواردها إستراتيجية، مثل مولدات الديزل التي تنتج الكهرباء. إذا كانت الشركات غير قادرة على الحصول عليها من اقتصادات مشاركة العمل المحلية أو الاعتماد عليها

في ذلك، فإن هذا يولد تكاليف إضافية كبيرة قد تكون مرتفعة للغاية تحول دون التمكن من تقديم المنتجات بأسعار تنافسية، وهذا على الأرجح أحد أسباب ضعف النشاط الاقتصادي الخاص في البلاد.

أخيراً، يعتبر قطاع اللوجستيات نفسه، بما فيه جميع مركبات النقل، غير كفؤة للغاية بسبب مجموعة واسعة من العوامل، من بينها مشاكل قابلة للإصلاح وبالتالي مزعجة مثل التبادل غير الكافي بين الجهات اللوجستية وعدم تدفق المعلومات بينها بشكل كاف مما تسبب في العديد من الاختناقات والتأخير. تميل خدمات الكمارك في البلاد إلى المساهمة بشكل غير متناسب في التأخير الطويل في عبور البضائع المستوردة والمصدرة، حتى إلى حد تجاوز البيع حسب التاريخ في حالة السلع الطبية.[90]

المخاطر التكنولوجية

في حالة الطاقة الشمسية الكهروضوئية، يمكن إدارة مخاطر التكنولوجيا نسبياً من حيث المبدأ لأن المعدات مجربة بشكل كبير في الأسواق العالمية، شريطة اختيار مورد ذو جودة. ترتبط المخاطر بدلاً من ذلك بنقص الخبرة والمعرفة لدى القوى العاملة المحلية، والتي تحتاج إلى دعم منهجي من قبل الخبراء والشركات الدولية التي توفر التدريب والدعم الإداري العملي. بالنسبة إلى هؤلاء الفاعلين المطلوبين استراتيجياً، يجب تخفيف قيود تأشيرات الدخول وتوفير التسهيلات الأخرى لهم لتحفيزهم على الاستثمار في بيئة يُنظر إليها على أنها إحدى أكثر البيئات تحدياً في جميع أنحاء العالم لممارسة الأعمال التجارية، عدا قطاع النفط الراسخ والمتميز والمحمي.

تمثل مخرجات الوحدة المنخفضة بسبب الحرارة المحيطة وظهور الغبار الجوي المرتفع بشكل استثنائي تحدياً خاصاً لبيئات التشغيل العراقية والتي يمكن حلها بتعديل قواعد الصيانة. علاوة على ذلك، توفر هذه الظروف القاسية فرصاً خاصة للباحثين والمهندسين ورجال الأعمال المحليين للتعاون والابتكار مع الجهات الأجنبية المهتمة بتكييف الطاقة الشمسية الكهروضوئية مع ظروف قاسية للتشغيل تعد من الأقسى في العالم.

٤,٣ مسارات مبتكرة لتنمية القطاع الخاص باستخدام الطاقة الشمسية الكهروضوئية

يقدم هذا المبحث نظرة عامة على الأدوات المختلفة المتاحة لتحفيز إنشاء الشركات وإعادة توجيه الشركة إلى مجالا تطبيقات الطاقة الشمسية الكهروضوئية في بيئات السوق المتغيرة، مع العلم أن التحدي المحدد في بيئة اقتصاد الدولة في العراق يتمثل في عدم فهم ديناميكيات سوق الابتكار الحقيقية دور وممارسات ومتطلبات الجهات الفاعلة في القطاع الخاص المساهمة في تطوير تلك الأسواق الجديدة.

من المفهوم بشكل واضح لدى جميع الخبراء العراقيين الذين تمت مقابلتهم أن ديناميكيات سوق الطاقة الشمسية لا يمكن إنشاؤها وتطويرها بشكل مستدام إلا من قبل القطاع الخاص الوطني بالتعاون مع الشركات الدولية والجهات الفاعلة الأخرى مثل وكالات التنمية والجهات المانحة الأخرى، وكذلك المؤسسات المالية وشركات التمويل. من المتوقع أن تقوم المؤسسات الحكومية التي تمثل عدة وزارات معنية (مثل الطاقة والبناء والزراعة والمياه) بوضع وتنفيذ سياسات للطاقة الشمسية توفر إجراءات ملموسة ملائمة للمساعدة في تيسير تطوير ديناميكيات أولية قوية للسوق. عند وضع شروط إطار السوق الأساسية المقبولة في محلها، يجب على المؤسسات الحكومية السماح لديناميكيات السوق الكهروضوئية بالظهور مع الحد الأدنى من التدخل للسماح للجهات الفاعلة الخاصة بالتنظيم الذاتي والتفاني في ريادة الأعمال للعثور على أفضل الحلول لجذب العملاء الجدد وإقناعهم.

[90] ورشة عمل تحليل فجوة الاستعداد اللوجستي، برنامج الأغذية العالمي / وزارة الداخلية / مجموعة اللوجستيات، أربيل، ٢٠٢٠.

الجدول ١٠: المحددات الرئيسية للآثار غير المباشرة التي يسببها الاستثمار الأجنبي المباشر

فئات واسعة من المتغيرات المحددة للآثار غير المباشرة	
الفئة	متغيرات محددة
القدرة الاستيعابية	♦ أداء البحث والتطوير ♦ الابتكار ♦ مستوى التعليم / المهارة
انفتاح الاقتصاد	♦ التجارة / الناتج المحلي الإجمالي ♦ الهجرة / حركات الهجرة
طبيعة الروابط بين الاستثمار الأجنبي المباشر والتدفق الأجنبي المباشر	♦ الشركات التابعة المملوكة بالكامل ♦ الروابط العمودية ♦ مشاريع الإقدام المشترك
التعليمات والسياسات ذات الصلة	♦ "الشراء محليا" ♦ متطلبات التصدير ♦ متطلبات الموقع
البنية التحتية	♦ وسائل النقل ♦ الاتصالات
الهيكل الصناعي	♦ المراكز الصناعية ♦ المراكز الجغرافية
المصدر: ستيفن غلوبرمان وفيكتور زيتيان تشين	

من أجل جذب الجهات الفاعلة في السوق الأجنبية المطلوبة على وجه السرعة، يجب وضع أو تحسين عدد من شروط السوق المهمة والسياسات الإطارية (انظر ملخص التحسينات المطلوبة في القسم ٥,١)، بما فيها السياسات الرامية إلى جذب الاستثمار الأجنبي المباشر. عادة ما ينتج عن الاستثمار الأجنبي المباشر تأثيرات غير مباشرة على الإنتاجية تعود بالنفع على الاقتصاد الأوسع، والتي هي حافز مهم للحكومات لوضع وتعزيز سياسات الاستثمار الأجنبي المباشر.[91] يقدم الجدول ١٠ نظرة عامة على المحددات الرئيسية لسياسات الاستثمار الأجنبي المباشر الناجحة والآثار غير المباشرة المرغوبة، والتي تشكل المجالات الرئيسية التي ينبغي أن ترمي السياسات والأنشطة إليها.

وعادة ما تولد الاستثمارات الأجنبية المباشرة آثارا غير مباشرة على الإنتاجية تعود بالنفع على الاقتصاد الأوسع نطاقا، وهو حافز هام للحكومات على نشر وتعزيز سياسات الاستثمار الأجنبي المباشر. ويقدم الجدول ١٠ لمحة عامة عن المحددات الرئيسية لسياسات الاستثمار الأجنبي المباشر الناجحة والآثار غير المباشرة المرجوة، التي تشكل الميادين الرئيسية التي ينبغي أن تستهدف السياسات والأنشطة. تشير القدرة الاستيعابية إلى مستوى التأهيل وديناميكيات الابتكار للقوى العاملة المحلية. يعتبر انفتاح الاقتصاد نسبياً في العراق لأن قطاعه النفطي يهيمن عليه التعاون مع شركات الطاقة الأجنبية الكبيرة، بينما تعمل الشركات المحلية في الغالب في سياقاتها الوطنية دون أي نشاط في التصدير. تعبر طبيعة الروابط بين الاستثمار الأجنبي المباشر والتدفق الأجنبي المباشر (FDO)[92] عن شكل التعاون بين الشركات الأجنبية والمحلية. على الجانب التنظيمي، يمكن أن يكون الاستثمار الأجنبي المباشر مصحوباً بسياسات تقدم وتنفذ تعليمات المكون المحلي (LCR) لتعزيز الهياكل الاقتصادية والصناعية والخدمية المحلية والسماح للشركات المحلية بالعمل في بيئة محمية.

٤,٣,١ تفعيل جانب العرض: هياكل وشبكات دعم المشاريع الصغيرة والمتوسطة الحجم القائمة

بالنظر إلى التحديات العديدة الموضحة في المبحث ٤,٢ ومحددات النجاح المذكورة أعلاه لجذب الاستثمار الأجنبي المباشر وإنشاء قطاع اقتصادي جديد مثل الطاقة الشمسية الكهروضوئية، هناك العديد من الاحتمالات للمساعدة في تطوير القطاع الخاص، والذي يعد في نهاية المطاف المحرك الرئيسي في جانب العرض. ولذلك ينبغي أن تدعمه الحكومة بانتظام بسياسات ملائمة في جانب العرض لزيادة الإنتاجية والكفاءة في الاقتصاد. إذا نجحت هذه السياسات، فإنها تزيد العرض في الاقتصاد وتمكن نمو اقتصادي أعلى على المدى الطويل. ينطبق هذا بشكل خاص على الطاقة الشمسية الكهروضوئية، والتي لا تغطي الاحتياجات الأساسية للطاقة فحسب، بل تولد أيضاً المزيد من النشاط الاقتصادي من

[91] أفضل ممارسات السياسة لتعزيز الاستثمار الأجنبي المباشر الداخلي والخارجي، ستيفن غلوبرمان؛ فيكتور زيتيان شين، هيئة مؤتمر كندا، ٢٠١٠.
[92] يأتي كل استثمار أجنبي مباشر (FDI) إلى البلد المستهدف مدمجاً في إطار تدفق أجنبي مباشر (FDO) كبير من بلد المصدر. يعد تشجيع الاستثمار الأجنبي المباشر دون تقييم التدفق المباشر الأجنبي صورة ناقصة ويمكن أن يؤدي إلى سوء تقدير. المصدر: تدفق أجنبي مباشر في الاستثمار الأجنبي المباشر – ١ - The 'FDO' in FDI — I - The Hindu BusinessLine

خلال الاستخدامات الإنتاجية للطاقة الشمسية، وبالتالي يكون النمو والطلب على نطاق أوسع. وهكذا، تعد الطاقة الشمسية الكهروضوئية إحدى الصناعات القادرة على إطلاق دورات حميدة على المستويات المحلية والإقليمية والوطنية حيث أن الطاقة الشمسية وفيرة حقاً في جميع أنحاء البلاد، وتعد الكهروضوئية بطبيعتها تقنية لامركزية.

هناك نوعان رئيسيان من السياسات الخاصة بجانب العرض.

١. **سياسات السوق الحرة لجانب العرض** تتناول سياسات لزيادة القدرة التنافسية وكفاءة السوق الحرة. على سبيل المثال، رفع القيود التنظيمية أو خفض نسب ضريبة الدخل أو الخصخصة أو تقليص سلطة النقابات العمالية.

يتضمن رفع القيود التنظيمية الحد من حواجز دخول السوق وذلك بالسماح للشركات الجديدة بجعل السوق أكثر تنافسية، كما كان الحال في صناعات الاتصالات والطاقة في معظم الدول الغربية. تؤدي المنافسة إلى انخفاض الأسعار وتحسين جودة السلع والخدمات. سيؤدي خفض نسب ضريبة الدخل أو حتى إعفاؤها إلى زيادة الحوافز للناس للعمل بجدية أكبر، مما يؤدي إلى زيادة المعروض من العمالة وزيادة الإنتاج. وبالمثل، فإن خفض ضريبة الشركات يمنح الشركات المزيد من الأرباح المحتجزة والتي يمكن استخدامها للاستثمار. ستؤدي زيادة التجارة الحرة عن طريق خفض الحواجز الكمركية إلى زيادة التجارة وتوفير حوافز لشركات التصدير للاستثمار، على الرغم من أن الحواجز غير الكمركية تميل إلى أن تكون مهمة. يمكن أن يؤدي التفاوض بشأن الصفقات التجارية الخالية من الاحتكاك إلى خفض تكاليف الأعمال وتحسين الإنتاجية.

٢. **سياسات جانب العرض التدخلية** عبارة عن تدخل الحكومة للتغلب على فشل السوق. على سبيل المثال، ارتفاع الإنفاق الحكومي على النقل والتعليم والاتصالات.

تعد برامج التعليم والتدريب أهم أداة لتحسين إنتاجية العمل ويمكن أن يساهم نقص توفيرها إسهاما كبيرا في فشل السوق. لذلك يحتاج التدخل الحكومي إلى الاستثمار في خطط التعليم والتدريب المناسبة لسد أوجه القصور في المعرفة المتعلقة بالطاقة الكهروضوئية، فضلاً عن الوظائف الشاغرة في الموارد البشرية في سوق العمل. ومع ذلك، بما أن التدخل الحكومي يكلف المال، فسيتعين على الدولة إما زيادة الضرائب أو الترتيب للحصول على دعم دولي من المانحين والصناعات الأجنبية. في حالة تطوير سوق الطاقة الشمسية في العراق، يبدو النهج الأخير أكثر منطقية. تستغرق مثل هذه السياسات عدة سنوات حتى يكون لها تأثير، وتنصح الحكومة بإشراك جهات استشارية مستقلة ومختصة لتجنب دعم الأنواع الخاطئة من أنشطة التعليم والتدريب.

تم إنشاء مجموعة من المشاريع الإيضاحية في جميع أنحاء العراق على مدار السنوات الماضية في العديد من المباني العامة والجامعات والعديد من المباني السكنية وكذلك لمشاريع الضخ بالطاقة الشمسية مع المزارعين، على الرغم من أن الخبراء يقولون إن نشر أنظمة العرض كان بطيئاً للغاية بسبب مشاكل الميزانية. هناك حاجة إلى المزيد من المشاريع الإيضاحية والتجريبية التي تغطي المزيد من التطبيقات الكهروضوئية مثل المدارس والمستشفيات في السنوات القادمة، مثل تلك التي تمولها المنظمة الدولية للهجرة في منطقة أربيل ويتم تنفيذها من خلال التعاون بين شركات التركيب المحلية وشركة إسبانية للهندسة والمشتريات والبناء.

في حالة العراق، الذي يميل بشكل طبيعي نحو سياسات جانب العرض التدخلية، هناك حاجة إلى مزيج متوازن من كلا النهجين السياسيين. إن أهم تدبير سياسي لدعم الطاقة الشمسية الكهروضوئية بشكل غير مباشر سيكون في الواقع إصلاح التعريفة في قطاع الكهرباء العام حيث أن تعريفة الكهرباء العام مدعومة للغاية ورخيصة بشكل غير طبيعي وتقوض القدرة التنافسية للطاقة الشمسية غير المدعومة. ومع ذلك، نظراً لأنه من غير المرجح أن يتم إصلاح تعريفة الكهرباء العام قريباً، يجب على الحكومة النظر في أشكال أخرى لدعم استقلالية الطاقة الشمسية الكهروضوئية في القطاع الخاص من المنازل والشركات، مثل إنشاء مشاريع إسكان اجتماعي جديدة مجهزة بالطاقة الشمسية الكهروضوئية وزيادة التعاون في مجال المعرفة ونقل التكنولوجيا مع المجتمع الدولي.

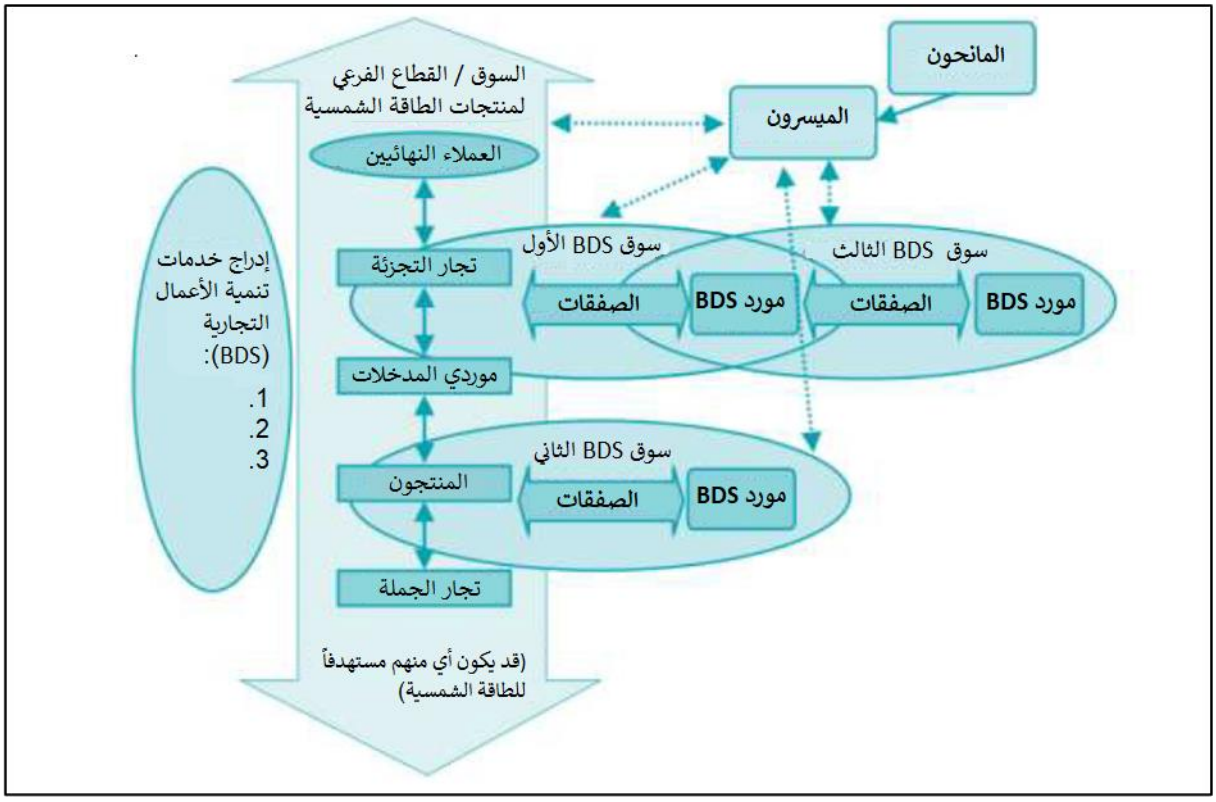
بالنظر إلى التهدئة الأخيرة في البلاد منذ عام ٢٠١٨، بدأت الحكومة في العمل بشكل منهجي على سياسات الاقتصاد والطاقة، لكن الأمور استمرت في التطور ببطء، بسبب أزمة الجائحة أيضاً. تشارك الجهات المانحة ووكالات التنمية الأجنبية حالياً في الجهود الأولية لتنشيط الجهات العراقية الفاعلة في جانب العرض. على سبيل المثال، يقوم برنامج تطوير القطاع الخاص وتعزيز فرص العمل في العراق التابع لـ GIZ بدعم برامج ملموسة لتنمية الأسواق من أجل إدارة النفايات والطاقة الشمسية الكهروضوئية من خلال التعاون مع غرف الصناعة والغرف التجارية/التجارة في شمال البلد ووسطه وجنوبه. يجب أن تتماشى آثار سياسات جانب العرض المخطط لها والمنفذة جيداً مع العديد من الأهداف الأساسية للحكومة للعراق على المدى المتوسط، أي: انخفاض التضخم بسبب تحسن المنافسة في أسعار الطاقة، وتحسن النمو الاقتصادي بسبب توفر المزيد من الطاقة بأسعار معقولة. وانخفاض نسبة البطالة بسبب خلق فرص العمل في النشاط الاقتصادي الديناميكي.

٤,٣,٢ تطوير القطاع الخاص وتعزيز فرص العمل من قبل برنامج تطوير القطاع الخاص وتعزيز فرص العمل في العراق التابع لـ GIZ

أهمية خدمات تنمية الأعمال التجارية

تشكل الأنشطة التجارية الديناميكية في قطاعات الاقتصاد الراسخة (مثل إعادة الإعمار) أو الصناعات الجديدة الناشئة المحرك الرئيسي لخلق فرص عمل مستدامة. ومن ثم، فإن المجتمع الدولي يدعم بشكل متزايد الانتعاش الاقتصادي للعراق من خلال الاستثمار في البرامج الموجهة إلى جانب العرض التي تركز على إنشاء ونمو وتنويع ونجاح الشركات الراسخة والمبتدئة التي تغطي النطاق الكامل للمنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة. تُستخدم خدمات تنمية الأعمال التجارية لتحسين أداء المنشآت، ووصولها إلى الأسواق، وقدرتها على المنافسة.

الشكل ٧٧: خدمات تنمية الأعمال التجارية



المصدر: منظمة العمل الدولية، ٢٠٠٣

تختلف احتياجات المشاريع الصغرى والصغيرة والمتوسطة وفقاً للسياق البيئي والاجتماعي وتتراوح بين القيود المالية، وتحديات الوصول إلى الأسواق، والقضايا التنظيمية، والمسائل التشغيلية، والقيود القانونية، ومشاكل توريد المدخلات، والوصول إلى التكنولوجيات الجديدة والاحتياجات التدريبية. خدمات تنمية الأعمال التجارية عبارة عن أدوات مصمَّمة ومعدَّة خصيصاً وفقاً للمتطلبات المحددة للمنشآت الفردية كما هو موضح في الشكل ٧٧ أعلاه، على عكس التدابير التي تستهدف مجتمع الأعمال الكبيرة. يشمل تعريف خدمات تنمية الأعمال التجارية مجموعة من خدمات الأعمال التجارية مثل التدريب والاستشارات وتطوير التكنولوجيا ونقلها والمعلومات والتسويق وتعزيز الروابط التجارية إلخ. وهي تتناول من قابلية التشغيل القصيرة إلى المتوسطة المدى والقضايا الاستراتيجية طويلة المدى التي من شأنها تحسين أداء المنشأة، فضلاً عن القضايا التشغيلية اليومية.

تعتبر آلية تقديم خدمات تنمية الأعمال التجارية أمراً بالغ الأهمية لأي جهد لدعم المنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة. يمكن تقديم خدمات تنمية الأعمال التجارية بعدة طرق مختلفة، مثلا من خلال مراكز دعم الأعمال، والتوجيه، والمجموعات والشبكات، وحاضنات الأعمال، وبرامج أو مؤسسات التدريب المتخصصة أو العامة، وغيرها (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ٢٠٠٤). ما يحدد في نهاية المطاف اختيار إحدى آليات التوصيل واستخدامها وتفضيلها على غيرها هو وظيفة السياسات والميزانية وقطاعات السوق المستهدفة والمنشآت الصغيرة والمتوسطة.

يمكن لموردي خدمات تنمية الأعمال التجارية أو وكلاء توصيل هذه الخدمات أن يكونوا وكالات عامة أو مؤسسات أكاديمية أو القطاع الخاص أو منظمات غير حكومية. ولكن في السنوات الأخيرة، انخفض استخدام الوكالات العامة لتعزيز المنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة، بينما اضطلعت المنظمات غير الحكومية الدولية ومنظمات وشركات القطاع الخاص بدور قيادي. يمكن لمختلف موردي خدمات تنمية الأعمال التجارية أن يتعاونوا من خلال معالجة مختلف المواقف أو المستويات في سلاسل القيمة للأسواق المستهدفة، سواء كان ذلك عمودياً على طول سلسلة قيمة منتجات محددة، أو استهداف مختلف موردي المكونات لمنتج معين أفقياً (انظر السوقين ١ و٣ في الشكل ٧٧).

إن نهج برنامج تطوير القطاع الخاص وتعزيز فرص العمل في العراق التابع لGIZ لدعم خلق فرص العمل في مجال الطاقة الشمسية في العراق هو حالياً دعم مؤسسي ونموذج لخدمات تنمية الأعمال التجارية يهدف إلى تعزيز تطوير السوق وإنشاء الشركات أو التنويع وخلق فرص العمل المقابلة في الأسواق الكهروضوئية الناشئة. تبين المخرجات التالية أ، ب، ج من برنامج تطوير القطاع الخاص وتعزيز فرص العمل في العراق التابع لGIZ بدقة أنشطة تطوير السوق التي تنفذ حالياً في قطاعات اقتصادية ومناطق مختلفة في العراق. تنطبق هذه المخرجات أيضاً على سوق الطاقة الشمسية وتطوير فرص العمل فيه وهي من بين المبادئ التوجيهية الرئيسية التي تم النظر فيها لإعداد هذه الدراسة. يعتزم برنامج تطوير القطاع الخاص وتعزيز فرص العمل في العراق توسيع نطاق الأنشطة المدرجة أدناه، ولا سيما في مجال الطاقة الشمسية الكهروضوئية.

المخرج (أ): دعم الجمعيات لتقديم خدمات تنمية الأعمال التجارية للمنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة

دعم إدخال خدمات تنمية الأعمال التجارية على نحو مستدام للمنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة من خلال نهج منهجي من خلال تعزيز قدرات الشركاء مثل اتحاد غرف التجارة والصناعة في كردستان لتقديم خدمات تنمية الأعمال التجارية. يتم ذلك عن طريق:

- دعم الغرف والجمعيات الصناعية لتطوير مجموعة من خدمات تنمية الأعمال التجارية للمنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة بناءً على احتياجات السوق،
- دعم إنشاء مجموعة من المدربين من أجل التمكن من بدء التدريبات للشركات الأعضاء في المنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة الموجهة نحو النمو،
- تدريب المدربين والمشاركة في تطوير المناهج، مع تناول المواضيع التالية:

- إدارة الأعمال والتمويل للمنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة
- وثيقة العطاء القياسية (SBD) وخطابات الاعتماد
- العطاءات الناجحة

- الدراية المالية والوصول إلى التمويل، ولا سيما الائتمان المصرفي: يتم تحديد المؤسسات المصرفية التي تقدم القروض للمنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة وتفهم احتياجات طالبي القروض،
- بدء العمل على المنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة الموجهة نحو النمو.

المخرج (ب): تعزيز الابتكار في السوق المحلية لتوليد عروض عمل جديدة للشباب.

توسيع قاعدة السوق من خلال دعم إدخال خدمات وسلع جديدة إلى السوق (الطاقة الشمسية، إدارة النفايات).

يجمع بين التدريب على تطوير الأعمال الفنية والأعمال التجارية؛ الرحلات الدراسية وروابط الأعمال التجارية مع الشركات الألمانية، فضلاً عن الدعم المخصص للشركات الجديدة الواعدة

- تحديد المشاريع (الخريجين والمنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة).
- التدريبات الفنية على نماذج الأعمال الواعدة، والتدريب على تطوير الأعمال، والتدريب المستهدف.
- روابط الأعمال التجارية، بما فيها مع الشركات الألمانية.

المخرج (ج): التعاون مع الشركات العالمية لزيادة فرص العمل.

التعاون مع الشركات الدولية بشأن ما يلي:

- تدابير لتدريب الشباب على تلبية احتياجاتهم من العمل (أمثلة: الصحة والسلامة والبيئة، الطاقة الكهروضوئية، السلع الاستهلاكية سريعة الحركة).
- تنسيب العمل في الشركات العالمية والألمانية.
- روابط تجارية بين الشركات العراقية والألمانية لتعزيز خلق فرص العمل (مثلا: المنشآت المحلية الصغرى والصغيرة والمتوسطة والشركات الدولية الكبيرة).
- الاستثمار من قبل الشركات الألمانية والدولية في العراق لخلق عروض عمل جديدة للباحثين عن عمل المحليين والعائدين.
- نقل الخبرة من الغرف الألمانية عبر غرف الأعمال الكردية أو اتحادات الأعمال أو النقابات.

على سبيل المثال، في نيسان ٢٠١٩، تم تدريب ٣٠ شخصاً على تقنيات التدفئة المركزية بالتعاون مع فيلانت (Vaillant). منذ ذلك الحين، حصل ٢٠ شخصاً على عمل أو أسسوا أعمالهم الخاصة بعد التدريب. تم تعيين موظف بشكل دائم من قبل فيلانت. تم التخطيط لترقية هذه الشراكة من خلال تضمين تدريب غاز البترول المسال (LPG) لأن هذا هو مصدر الطاقة لوحدات التدفئة المركزية، وبالتالي فإن التدريب على تركيبها وصيانتها سيكون جزءاً حيوياً للتدريب القادم الذي سيعقد.[93]

[93] المصدر: تطوير القطاع الخاص وتعزيز فرص العمل – تقرير التقدم / الموسم الأول والثاني عام ٢٠٢٠، الوكالة الألمانية للتعاون الدولي.

٤,٣,٣ دعم الشركات الراسخة للتنويع في نماذج أعمال الطاقة الشمسية الكهروضوئية

تلعب الشركات المملوكة محلياً دوراً رئيسياً في المجتمعات الصحية وهي من بين أفضل المحركات التي تمتلكها البلدات والمدن لتعزيز الفرص الاقتصادية. كانت ملكية الأعمال الصغيرة طريقاً إلى الطبقة الوسطى ولا تزال أداة حاسمة لبناء الثروة وتقرير المجتمع لمصيره. تتطور الشركات المتوسطة الحجم المتنامية، التي توظف عدداً أكبر من الموظفين، عموماً من الشركات الصغيرة أيضاً. هذا شيء يفهمه الكثير من الناس بشكل حدسي، وقد أثبتته أيضاً الأبحاث التي وجدت أن وجود الشركات المملوكة محلياً مرتبط بمعدلات أعلى لخلق فرص العمل، وتقليل عدم المساواة في الدخل، وشبكات اجتماعية أقوى.[94]

على الرغم من هذه الفوائد، فإن المنشآت الصغيرة والمتوسطة الحجم آخذة في الاختفاء. يهدد هذا الاتجاه حالياً المنشآت الصغيرة والمتوسطة في مجال التصنيع وتجارة التجزئة والتجارة على مستوى العالم، مما يعيد أيضا تشكيل الاقتصادات المتقدمة النمو. بالنظر إلى أن قاعدة المنشآت الصغيرة والمتوسطة العراقية لم يتطور إلا بشكل ضعيف بسبب استمرار نظام اقتصاد الدولة غير المناسب لمبادرة ريادة الأعمال الخاصة، هذا التهديد على الطبقات المتوسطة القائمة والناشئة يلوح في الأفق في العراق وكذلك عندما تتسارع ديناميكيات إعادة الإعمار والاستثمار وتستثمر الشركات الأجنبية الكبيرة متعددة الجنسيات بكثافة في الأسواق العراقية الخاملة، وبالتالي المخاطرة باستبدال المبادرات التجارية المحلية التي تنتظر تحسين ظروف السياق الوطني لإطلاق العنان لإمكاناتها. علاوة على ذلك، تميل الجائحة لحد الآن إلى الإضرار بمصالح المنشآت الصغيرة والمتوسطة، مما يتطلب منها الاستثمار في نماذج الأعمال القائمة على الإنترنت للمشاركة في الأسواق الرقمية المحلية ومعالجة جانب الطلب المحلي بفعالية.

ما يضاف إلى التراجع العام للمنشآت الصغيرة والمتوسطة هي حقيقة أنه يبدو من الصعب بدء عمل تجاري جديد: على عكس التصور الشائع، فإن هذا التراجع ليس بالضرورة ناجم عن عدم قدرة الشركات المحلية على المنافسة. في كثير من الحالات، السبب هو لأن السياسة العامة وقوة السوق المركزة تعمل ضدها. علاوة على ذلك، فإن البنى التحتية المدمرة أو العتيقة والسياسات المضللة لتقسيم المناطق وتكاليف العقارات المرتفعة تجعل من الصعب على الشركات المحلية العثور على مكان مناسب. تؤدي العمليات الإدارية المطولة وقيام هيئات الإدارات العامة بتأخير مبادرات الاستثمار وريادة الأعمال. أيضاً، لا تعمل المؤسسات المالية المحلية في الغالب مع رواد الأعمال الذين يكافحون من أجل رأس المال، وهو حاجز حاد بشكل خاص بالنسبة لرائدات الأعمال.

لذلك، على الرغم من أنه من غير المحتمل بشكل خاص نظراً لميزانية الدولة العراقية المعتمدة على النفط وغير المستقرة في العراق، في حالة تقديم دعم فعال للتنمية اقتصادية أو حوافز ضريبية أو سياسات الدعم الأخرى، يجب التأكد من أن الفوائد تصل إلى جميع الجهات الفاعلة في القطاع الخاص بشكل عادل، سواء كانت شركات صغرى أو صغيرة أو متوسطة أو كبيرة محلية أو شركات مشاريع مشتركة. يجب منح شركات القطاع الخاص حق متميز للوصول إلى مثل هذه البرامج، في حين تتطلب مشاركة الشركات الحكومية والشركات العامة - الخاصة مراعاة متباينة بالنظر إلى ممارساتها الإدارية. في المشاريع العامة أو الحكومية، يتم تعيين العديد من المشاركين في المشروع من خلال المحسوبية وبالتالي غالباً ما يكونون غير مؤهلين أو ببساطة غير أكفاء لأنهم ينتمون إلى خلفيات تعليمية أخرى. وهذه الممارسات تسبب سوء التصرف وتؤدي عموما إلى أوجه قصور كبيرة في التنفيذ، لذا ينبغي أن يخصص دائما موظفين مؤهلين لتنفيذ المشاريع الاستراتيجية والإشراف عليها. هذا النهج المتباين يهم حقاً لأن السياسيين يرغبون في الإشادة علناً بالمنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة لمساهمتها في النمو الاقتصادي وخلق فرص العمل، ولكن في الواقع، تميل الدول إلى تشويه قواعد اللعب من خلال منح الشركات الكبرى الحصة المهيمنة من جوائز حوافز التنمية الاقتصادية.[95]

[94] "الدراسات الرئيسية: لماذا المسائل المحلية مهمة"، معهد الاعتماد المحلي على الذات، ٨ يناير ٢٠١٦.

[95] عدم الانصاف مع الأعمال الصغيرة: كيف تهيمن الشركات الكبرى على حوافز التنمية الاقتصادية للدولة، غريغ ليروي وكارولين فرايبيرغر وكاسيا تارشينسكا وتوماس كافكاس وإليزابيث بيرد وفيليب ماتيرا، تشرين الأول ٢٠١٥

بالإضافة إلى الأنظمة الوطنية المطلوبة بشكل عاجل بشأن الأسواق المتعلقة بالطاقة الكهروضوئية، فإن سياسات وممارسات الدعم الحالية تحتاج أيضاً إلى النظر في أن (أ) المشاريع الصغيرة والمتوسطة الحجم تفتقر إلى برامج دعم مخصصة مصممة خصيصاً لاحتياجاتها، (ب) إنها تعمل غالباً في ظل أصعب الظروف المحلية التي تبرر التدابير التعويضية وأنشطة الدعم المستهدفة. وبالتحديد، ينبغي أن تركز السياسات الحكومية على ضمان توفير المنافع العامة بكفاءة مثل التعليم والبنية التحتية المادية، وعلى تعزيز القدرات التكنولوجية للشركات الخاصة والمؤسسات غير الهادفة للربح، مثل الجامعات، التي تسهم بشكل غير مباشر في تعزيز القدرة الاستيعابية للمنظمات المحلية.

٤,٣,٣,١ متطلبات التعاون مع الموردين الدوليين

هناك عدد من الشركات المحلية على استعداد للدخول في مجال الطاقة الكهروضوئية ولكنها تحتاج إلى دعم من مصنّعين وموردين أجانب موثوق بهم لجميع الأمور المتعلقة بالتكنولوجيا والمعدات من أجل التدريب المناسب الموجه نحو الممارسة، فضلاً عن الدعم التجاري بما في ذلك الظروف المالية المواتية. يفضل رواد الأعمال العراقيون بشكل عام العمل مع الشركات الألمانية أو التركية التي تتوفر لها الخبرة والثقة، بينما يُنظر إلى الموردين الصينيين على أنهم يقدمون منتجات وخدمات منخفضة الجودة. في عروض المشاريع الخاصة، غالباً ما تلعب الجودة دوراً أكبر من السعر، بينما في المشاريع العامة، يكون السعر هو المعيار الحاكم أعلى بكثير من الجودة. إلى جانب شروط الدفع الجذابة، فإن هذا يعني أيضاً أن المنتجات الصينية غالباً ما تكون مفضلة في المشاريع العامة لأن الدافع الكامن هو هوامش الممارسات الخاطئة التي يمكن تطبيقها بسهولة أكبر مع المنتجات الرخيصة دون المستوى القياسي.

تتعدد المتطلبات لجذب الموردين الأجانب الأكفاء وشركاء التعاون في العراق الحالي، ومع ذلك، تتم مناقشة المتطلبات الأكثر أهمية بشكل مباشر أدناه، بينما يقدم منظور اقتصادي كلي أكثر عمومية بعد ذلك:

الحوافز الاقتصادية

على الرغم من أنه سيمثل حافزاً هائلاً للمستثمرين الأجانب بسبب الالتزام العام الذي يشيرون إليه، إلا أن الدعم الحكومي المباشر لأنظمة الطاقة الكهروضوئية غير مرجح إلى حد ما اليوم. يوفر قانون الاستثمار إعفاءات ضريبية وإعفاءات من ضرائب الاستيراد / التصدير للمشاريع المعتمدة بشكل خاص. لم يتم بعد إعفاء المعدات الكهروضوئية من الرسوم الكمركية، وإن كان من المتوقع إدخال هذا التخفيف قريباً في سياق قانون الطاقة المتجددة الجديد. توجد مناطق اقتصادية خاصة أو معفاة من الضرائب ولكنها حديثة العهد، ومع ذلك، فإن ناقل التنمية في المناطق الاقتصادية الخاصة يحتاج إلى السعي بقوة أكبر إذا رغب المرء في تحسين فرص اجتذاب الشركات الدولية.

مراقبة تبادل العملة الأجنبية

من الناحية العملية، من الصعب إعادة رأس المال إلى خارج العراق. ترجع الصعوبات العملية بشكل رئيسي إلى النقص العام في العملات الأجنبية ومستويات الوثائق المطلوبة لتقديمها إلى المصارف ذات الصلة. يمكن أيضاً حل هذه المشكلة من خلال الأحكام التي تحكم المناطق الاقتصادية الخاصة وامتياز الشركات الأجنبية المهمة استراتيجياً مثل قطاع الطاقة المتجددة.

التركيز الجغرافي

يؤثر التركيز الجغرافي على جودة الاستثمار الأجنبي المباشر. عندما تكون الشركات الأجنبية والشركات المملوكة محلياً وأنشطتها قريبة من بعضها البعض أو أحسن من ذلك عندما تتقاسم نفس موقع التشغيل، فهناك المزيد من عمليات نقل التكنولوجيا المباشرة وغير المباشرة بين المنظمات التي تميل إلى توليد المزيد من تداعيات إنتاجية الاستثمار من الاستثمار

الأجنبي المباشر.[96] لذلك يجب على الدولة تحفيز التعاون في المشاريع المشتركة مع الشركات الأجنبية من أجل تحسين جوانب التكنولوجيا ونقل المعرفة وربط المعرفة محلياً.

القضاء المحلي والحكم الرشيد والمسؤولية الاجتماعية للشركات

من الناحية المثالية، يعتبر وجود نظام فعال وموثوق به للقانون والمحاكم مهمة بالنسبة للتعاون الدولي. إذا لم يكن من الممكن تحقيق ذلك، فيمكن للمحاكم الأجنبية أن تتدخل من أجل حلول عادلة للنزاع عندما يفشل نظام العدالة المحلي. الامتثال لمبادئ وقواعد الحوكمة الرشيدة وكذلك المسؤولية الاجتماعية للشركات تفرض معايير عالية على الشركات الأجنبية في تنفيذها للعقود والمشاريع. يجب التعامل مع جميع مواردها المالية وإدارتها وفقاً للمعايير والممارسات الاقتصادية والمالية الدولية، مما يترك مجالاً ضئيلاً أو لا يترك مجالاً "للترتيبات الخاصة".

تأثير متغيرات الاقتصاد الكلي على الاستثمار الأجنبي المباشر والتدفق الأجنبي المباشر والفوائد غير المباشرة

أخيراً، يجب أن نفسر بإيجاز النتائج الرئيسية المستخلصة من الدراسة التجميعية المذكورة أعلاه حول أفضل ممارسات السياسة لتعزيز الاستثمار الأجنبي المباشر[97] على النحو الوارد في الجدول ١١ أدناه.

وبالنظر إلى ظروف الاقتصاد الكلي، فإن إمكانات العراق في سوق الطاقة الشمسية الكهروضوئية غير المستغلة هي في الأساس جذابة للغاية للشركات الأجنبية إذا استقر الوضع السياسي والاقتصادي، مما يتيح عمليات مشتركة مستدامة مع الشركات المحلية العراقية. ستكون للآثار غير المباشرة لهذه المشاركة الأجنبية العديد من الآثار الإيجابية على قاعدة المعارف الوطنية ذات الآثار الإيجابية في البحث والتطوير والتعليم ومستوى مهارة القوى العاملة العراقية، فضلا عن تكثيف تبادل الأعمال التجارية والأوساط العلمية العراقية مع بقية العالم.

الجدول ١١: محددات متغيرات الاقتصاد الكلي للاستثمار الأجنبي المباشر وعوامل زيادة الإنتاجية

ملخص النتائج التجريبية بشأن محددات الاستثمار الأجنبي المباشر والتدفق الأجنبي المباشر: متغيرات الاقتصاد الكلي

متغيرات الاقتصاد الكلي	العلاقة بالاستثمار الأجنبي المباشر	العلاقة بالتدفق الأجنبي المباشر
حجم السوق	إيجابي	إيجابي
سعر الصرف (المنزل لكل مضيف)	مختلط	مختلط
نمو حجم السوق	إيجابي	مختلط
متوسط دخل الفرد	مختلط	مختلط
معدل التضخم	سلبي	لا ينطبق
استقرار سعر الصرف	إيجابي	سلبي

ملاحظة: تعني كلمة "مختلطة" أن النتائج الإيجابية والسلبية للمتغير المعني كانت متساوية في العدد تقريبًا، و / أو أن غالبية نتائج المتغير المعني لم تكن ذات دلالة إحصائية؛ "لا ينطبق" يشير فقط إلى عدد قليل من الدراسات التي أبلغت عن نتائج للمتغير المعني، بحيث لا يمكن استخلاص استنتاجات موثوقة حول المتغير.

المصدر: ستيفن غلوبرمان وفيكتور زيتيان تشين

العوامل التي تحدد درجة الفوائد الإنتاجية غير المباشرة للاستثمار الأجنبي المباشر أو التدفق الأجنبي المباشر

العامل	التأثير
بحث وتطوير	إيجابي بشدة
مستوى التعليم والمهارة	إيجابي قليلا
الروابط مع الشركات التابعة الأجنبية	مختلط
المنافسة المحلية	مختلط
الكثافة الجغرافية	إيجابي بشدة
اتجاه التصدير	مختلط
انفتاح الاقتصاد	لا ينطبق
تنظيم الفروع الأجنبية	لا ينطبق

[96] أفضل ممارسات السياسة لتشجيع الاستثمار الأجنبي المباشر الداخلي والخارجي، ستيفن غلوبرمان؛ فيكتور زيتيان تشين، مجلس المؤتمرات الكندي، ٢٠١٠
[97] أفضل ممارسات السياسة لتشجيع الاستثمار الأجنبي المباشر الداخلي والخارجي، ستيفن غلوبرمان؛ فيكتور زيتيان تشين، مجلس المؤتمر الكندي، ٢٠١٠.

المصدر: مجلس المؤتمر الكندي، س. غلوبرمان وف. زيتان شين، ٢٠١٠

الجهات الفاعلة الدولية في مجال الطاقة الكهروضوئية المهتمة بتأسيس أنشطة تجارية في العراق تُنصح بشدة أن يقوموا بالشراكة مع الشركات المحلية لتيسير الوصول إلى البنية التحتية والإدارة وعمليات صنع القرار المحلية. ستكون هناك حاجة إلى فترة انتقالية مدتها سنة أو سنتين أو ربما ٣ سنوات لاطلاع الزملاء العراقيين على السرعة في المسائل الفنية والتجارية والإدارية التي يقدمها شركاؤهم الأجانب.

٤,٣,٣,٢ التدريب التقني المهني

لا يزال عرض التدريب المهني على تقنيات الطاقة الشمسية وبناء القدرات المستهدفة للشركات والمؤسسات محدوداً للغاية في جميع أنحاء العراق. على الرغم من أن مراكز التدريب الأولية في المدن الكبرى تنقل الأساسيات النظرية وتركيب / معالجة أنظمة التدريب الصغيرة، إلا أن أهمية هذه الدورات العملية المنحى ضئيلة بشكل عام نظراً لنقص نشاط السوق المحلي والاتصالات مع الشركات الدولية؛ ويجب معالجة هذه الفجوة بشكل منهجي كأولوية خلال إشراك المهنيين الأجانب والمختصين المحليين في مجال الطاقة الشمسية.

في الواقع، هناك حاجة إلى جميع أنواع برامج بناء القدرات المستهدفة لتحديث الاقتصاد العراقي وعالم الأعمال التجارية ككل، بما في ذلك الطاقة الشمسية كقائد (رمز) هام لفرص السوق الجديدة وخلق فرص العمل. تتطلب العديد من الفروع الديناميكية القوى العاملة المحلية المختصة التي يجب تدريبها محلياً. وقد ترجم هذا الطلب بالفعل إلى ديناميكية أولية لإنشاء معهد تدريب في المدن الكبرى مثل بغداد وأربيل والبصرة. يؤكد متخصصو التدريب المحليون أن الطلب على دورات الطاقة الشمسية أعلى بكثير من العرض وأن هناك نقصاً واضحاً في خبراء ومدربين الطاقة الشمسية الذين يتمتعون بأحدث الخبرات المطلوبة. أولئك العراقيون الذين يستطيعون تحمل تكاليفها، يدخلون التدريبات في تركيا أو الأردن أو بلدان أخرى.

الدورات التدريبية التي تقدمها الوكالات الدولية

تم تنفيذ مبادرة بناء القدرات الشاملة لمدة عامين في ٢٠١٠-٢٠١١ بدعم من الوكالة اليابانية للتعاون الدولي، في وزارة الكهرباء حول جميع مواضيع الطاقة (باستثناء الطاقة المتجددة) والتي شارك في إدارتها السيد روا. تم تدريب ١٤٠٠ موظف في وزارة الكهرباء محلياً، و٣٠٠ دولياً ومنها ٢٠٠ في ألمانيا. أظهر تقييم التدريب في الأماكن المحلية أن هذا أكثر فعالية بشكل عام للمشاركين لأن انتباههم ينصب بشكل أكبر على التدريب ولا يتم تشتته عن طريق صرف الانتباه بسبب السياحة. بالإضافة إلى ذلك، إذا لم يتم توظيف المتدربين مباشرة في الأعمال التجارية أو ممارسة معرفتهم المكتسبة حديثاً، فسوف تتلاشى فائدة التدريب بسرعة. نظراً لعدم وجود نشاط سوق الطاقة الكهروضوئية أو نشاطه البدائي جداً في هذا الوقت، فإن الكثير من بناء القدرات الذي تم إجراؤه في إقليم كردستان والعراق بشكل عام قد فقد تأثيره ولا يمكن إثباته من خلال النشاط العملي القائم على الأعمال والتعلم.

ومع ذلك، فقد ازداد نضج الطاقة الكهروضوئية وقدرتها التنافسية بشكل أكبر في السنوات العشر الماضية ويمكن التخفيف من مشكلة الفعالية من خلال تطوير وتقديم بناء القدرات المحلية بشكل أساسي للشركات العراقية الراسخة التي ترغب في استكشاف التنويع في مجال الطاقة الشمسية بجدية، جنباً إلى جنب مع الشركات الناشئة في مجال الطاقة الشمسية التي تم تصميم بناء القدرات لها في البداية. نظراً لفرصة العمل الوشيكة التي تمثلها الطاقة الشمسية الكهروضوئية اليوم، فمن المحتمل أن يكون الموظفون الموفدون إلى مثل هذه الندوات التدريبية حريصين وقادرين على وضع معرفتهم المكتسبة حديثاً مباشرة للعمل في شركاتهم.

الدورات التدريبية التي تقدمها المؤسسات الحكومية

الحكومة غير قادرة حالياً على تمويل أنشطة بناء القدرات الشاملة. ومع ذلك، فإن الأنشطة القائمة على المانحين موضع ترحيب كبير وتعتبر مساهمات مهمة. وزارة الكهرباء لديها مرافق تدريب مجهزة تجهيزاً جيداً وهي على استعداد لتقديمها في حالة مبادرات تدريبية دولية جديدة.

الدورات التدريبية التي تقدمها الجامعات

تم تجهيز العديد من الجامعات بأنظمة الطاقة الكهروضوئية لأغراض توضيحية وتقوم بتدريب طلبتها عليها. مثل معظم التدريبات الأخرى التي يقدمها المدربون المحليون، تميل هذه التدريبات إلى نقل الأساسيات النظرية ولكن في الغالب لا يمكن أن تقدم معرفة متباينة وذات صلة بالممارسة مثل التجميع والتركيب والتشغيل والصيانة والتي يتم نقلها بشكل أكثر فاعلية من قبل المتخصصين الذين يعملون في مجال الطاقة الكهروضوئية ميدانياً.

الدورات التدريبية التي تقدمها الشركات

يتم نقل الدورات التدريبية الأكثر صلة بشكل عام من قبل شركات الطاقة الكهروضوئية التي تتمتع بخبرة ميدانية عملية واسعة. لا تمتلك الشركات القليلة النشطة في الطاقة الكهروضوئية في العراق الكثير من القدرات التدريبية وتقوم في المقام الأول بتدريب موظفيها وشركائها لأن هذه الجهود تمثل في الواقع وقتاً كبيراً واستثماراً في الموارد للشركات الناشئة. ستكون الشركات الأجنبية بشكل عام قادرة على إجراء دورات تدريبية أكبر، ودعوة المزيد من المتدربين بما في ذلك الطلبة المتحمسين لاستكشاف مواهبهم. تركز هذه التدريبات بشكل أكبر على المنتجات والأنظمة الملموسة التي تقدمها الشركة الأجنبية، وكذلك على المشاكل التشغيلية واستكشاف الأخطاء وإصلاحها المتعلقة بحلول منتجاتها المعينة.

علاوة على ذلك، الميزة الإضافية الكبيرة ذات صلة وثيقة بالموضوع هي المعرفة المحددة التي تقدمها شركات الطاقة الكهروضوئية ذات الخبرة حول التسويق والمبيعات وما بعد البيع. الصعوبة الخاصة بالتسويق والمبيعات في العراق تتمثل في جذب العملاء الذين يعانون من انخفاض جودة توفير الطاقة بأسعار باهضة جزئياً ولكن لديهم عموماً موارد مالية قليلة لتحمل الاستثمار المسبق. يمكن اعتبار المعرفة التسويقية والمبيعات المحددة لموردي الأنظمة الكهروضوئية الأجانب ذوي الخبرة لأنظمة الجودة المباعة بأسعار أعلى، والطريقة التي يطبقون بها نماذج أعمالهم الكهروضوئية على الأسواق المحلية والعملاء أمراً بالغ الأهمية لإدخال سوق ناجح لفئات عملاء الأنظمة الكهروضوئية في القطاع الخاص. يحتاج العملاء على وجه التحديد إلى فهم جاذبية مؤشرات الاستثمار الاقتصادي على المدى المتوسط إلى الطويل للطاقة الكهروضوئية مقارنة بإنفاقهم الحالي على الكهرباء، قبل أن يتمكنوا من اتخاذ قرار شراء بشكل مستنير.

في صيف ٢٠٢٠، قام برنامج تطوير القطاع الخاص وتعزيز فرص العمل التابع للوكالة الألمانية للتعاون الدولي بتكليف دراسة نطاق ومفهوم لمزود التدريب على الطاقة المتجددة الألماني ومقره برلين (RENAC) حول تطوير المهارات لتطوير المنشآت الصغيرة والمتوسطة والابتكار وخلق فرص العمل في قطاع الطاقة الكهروضوئية. تستعرض نتائج هذه الدراسة غير معروفة لفريق دراسة التقرير المقدم هنا، ومع ذلك فمن المفترض أن تكون مكملة لنتائجها وتوصياتها. بالنظر إلى الاتجاهات الحالية للرقمنة والحضارة، يُفترض أيضاً أن يتم عقد أجزاء كبيرة من برامج التدريب عبر الإنترنت أو في وضع مختلط، أي على شكل ندوات عبر الإنترنت وحضور بالإضافة إلى التنسيقات الرقمية / عبر الإنترنت الأخرى. يقلل التدريب عبر الإنترنت من تكاليف التدريب ويسمح بزيادة هائلة في الوصول وإمكانية الوصول.

٤,٣,٣,٣ أدوات تمويل تنويع الأنشطة التجارية

يتطلب كل نشاط ريادي بعض التمويل، يعتمد نوع (أنواع) التمويل ومستواه على طبيعة النشاط وحجمه. في الاقتصادات النامية، تميل أسواق رأس المال إلى أن تكون ضعيفة ونادراً ما تقدم تمويلاً طويل الأجل. أكثر أنواع التمويل شيوعاً هي تمويل الشركات وتمويل المشاريع، على الرغم من أن العديد من الأدوات المالية المهمة ضمن هذه الفئات مثل الأسهم المحلية والأجنبية، أو الديون، أو الضمانات، أو السندات، أو التأمين، أو التحوط، أو تمويل الصادرات يصعب الحصول عليها إن لم يكن من المستحيل الحصول عليها.

حتى الآن، تعمل العديد من شركات الطاقة الشمسية في كثير من الأحيان "مجاناً" مستثمرين وقتهم بدلاً من الموارد المالية التي تمس الحاجة إليها. علاوة على ذلك، فإن الافتقار إلى أدوات التمويل التي تستجيب لمتطلبات الاقتراض لعملائها يجعل من الصعب تطوير عملاء جدد والاحتفاظ بهم. وبالتالي، فإن العديد من الشركات المحلية ورجال الأعمال أصحاب

الأفكار التجارية الجيدة يثنون عن عن محاولة تنفيذ رؤاهم. لتحفيز سوق الكهروضوئية الناشئ، تحتاج الشركات إلى بيئة استثمارية وظيفية بشكل أساسي مع تمويل طويل الأجل متاح لشراء الأصول الثابتة أو لتمويل المشاريع ذات العائد على مدى سنوات عديدة. ومع ذلك، قد تقدم المصارف المحلية فقط تسهيلات السحب على المكشوف أو القروض قصيرة الأجل بمعدلات فائدة مرتفعة نسبياً غير مناسبة وغير جذابة، لكل من الشركات وعملائها.

في العديد من الاقتصادات النامية، يعمل القطاع الخاص مع القيود المالية التالية:

- ميزانيات وقدرة تمويل داخلية محدودة
- قدرة إدارية محدودة، حيث غالباً ما يهيمن شخص واحد على نشاط تجاري
- نادراً ما تتمتع الشركات بأداء مالي قوي ومتسق لتوفير الراحة للممولين المحتملين وليست لديها رعاة يمكنهم تقديم ضمانات مقبولة
- قيود الاقتراض، والتي تمليها عادة مستندات استئجار الشركة
- يوجد رأس مال محدود أو لا يوجد على المدى الطويل في النظام المصرفي المحلي
- غالباً ما تكون أسعار الفائدة مرتفعة إلى حد التعجيز، مما يزيد بشكل كبير من تكلفة ممارسة الأعمال التجارية
- تعكس أسعار الفائدة المرتفعة كلاً من الوضع الاقتصادي والمخاطر الاقتصادية
- قد تركز العناصر السياسية على ملكية النشاط التجاري وردع الداخلين الآخرين.
- هناك انتشار المتفشي للفساد المستشري في بعض البلدان. هذا أيضاً يزيد من تكلفة ممارسة الأعمال التجارية.

ومن هنا تأتي الحاجة إلى آليات تمويل مبتكرة تساعد القطاع الخاص وتكمل تنمية أسواق رأس المال المحلية. وهنا تؤدي مؤسسات تمويل التنمية دوراً مهماً. لا تتنافس مؤسسات التنمية المالية مع مؤسسات التمويل المحلية، بل إن مشاركتها هي استجابة لفشل السوق أو لفجوات واضحة في السوق. نظراً لاختلاف أبعاد مخاطر والهياكل القانونية المختلفة لكل بلد، ستختلف أيضاً الأدوات المالية التي يمكن استخدامها.[98]

النظام المصرفي الوطني غير المتطور

بسبب التقنيات البالية المستخدمة وأساليب الإدارة القديمة والموظفين الإداريين الفائضين عن الحاجة الذين يفشلون في مواكبة التقنيات الحديثة وغياب بيئة مواتية للتعامل مع العملاء وسوء تسويق المنتجات المصرفية غير التقليدية، لم تتمكن المصارف من مواكبة الأنظمة المصرفية والإدارية الحديثة. ويتجلى ذلك على سبيل المثال في ارتفاع قيمة الديون المشكوك في تحصيلها (٣٠٧٩,٧ مليار دينار عراقي في عام ٢٠١٥)، مما وضع عبئاً على الاستقرار المالي، حيث وصلت نسبة فشل الائتمان في المصارف الحكومية إلى ٦٧,١٪.[99] لذلك تفشل المصارف المحلية في توفير الخدمات المصرفية الأساسية وتفتقر عموماً إلى التوجه نحو العملاء والموثوقية، في حين أن المصارف الدولية إما غير موجودة أو باهظة التكلفة.

مبادئ المحاسبة الوطنية والبيانات المالية والخسائر

يجب على الكيانات المسجلة إعداد بيانات مالية سنوية بالدينار العراقي كعملة محاسبية وفقاً لنظام المحاسبة العراقي الموحد، وباللغة العربية. لا يتوافق نظام المحاسبة العراقي الموحد مع معايير المحاسبة الدولية. الخسائر قابلة للخصم الضريبي ويمكن ترحيلها لمدة تصل إلى خمس سنوات متتالية، ولكن لا يجوز تعويض أكثر من ٥٠٪ من الدخل الخاضع للضريبة في أي عام، ويمكن تعويض أي خسائر مرحَّلة فقط مقابل نفس مصدر الدخل الذي نشأت منه الخسارة الأصلية.

[98] الأدوات المالية لتنمية القطاع الخاص، مشروع ذروةEPS، UKAID / DFID، ٢٠١٤

[99] كان هناك توسع كبير في النشاط الائتماني في سنوات ٢٠١٣-٢٠١٦، مع زيادة الائتمان النقدي من ٢٩,٩ تريليون دينار عراقي في عام ٢٠١٣ إلى ٣٧,١٦ تريليون دينار عراقي في عام ٢٠١٦ بمعدل نمو ٧,٥٪. استحوذ قطاع الخدمات على الحصة الأكبر من إجمالي الائتمان الممنوح من البنوك - على الرغم من انخفاض هذه الحصة من ٤٩,٨٪ في عام ٢٠١٠ إلى ٣٩٪ في عام ٢٠١٦ - تليها البناء والتجارة والمطاعم والفنادق. وشكلت قطاعات أخرى، مثل الصناعة والزراعة وغيرها، حصصاً أصغر. وتشير الأخيرة إلى أن المصارف العراقية تعتمد بشكل كبير على منح قروض للتجارة والبناء بالنظر إلى الضمانات التي يمكن أن توفرها هذه القطاعات مقارنة بالقطاعات الأخرى.

لا يسمح برد الخسائر. يمكن في الواقع تعديل هذه القواعد أو تكييفها مع المعايير الدولية، لا سيما في سياق المناطق الاقتصادية الخاصة.

أدوات التمويل الوطنية للقطاع الخاص

قام منتدى نينوى للاستثمار في كانون الأول ٢٠١٩ بجمع المستثمرين الدوليين والمغتربين والشركات المحلية لعرض الإمكانات الاستثمارية لشمال العراق.[100] الحدث، الذي رعته مؤسسة (DAI) ومشروع تحسين الأداء والحكم الرشيد في العراق (تكامل) الذي تموله الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية (USAID)، كان جزءاً من مبادرة لتنشيط اقتصاد المنطقة. عرض منتدى نينوى للاستثمار أكثر من ٢٠ شركة ورائد أعمال راسخين يسعون للحصول على أموال لتوسيع عملياتهم أو إطلاق أعمال تجارية جديدة. جاءت الشركات المميزة من المناطق الريفية والحضرية وتشمل الأعمال الزراعية وتجهيز الأغذية والتصنيع والأدوية والتكنولوجيا والضيافة، والتي تمثل ١٣٠ مليون دولار أمريكي في فرص الاستثمار. تراوحت أصحاب الأعمال من مصانع الراشي المملوكة للعائلات التي تحتاج إلى معدات جديدة لتوسيع التوزيع، إلى مطور عقاري يسعى للحصول على تمويل لمشروع سكني في الموصل. يساعد مشروع تحسين الأداء والحكم الرشيد في العراق (تكامل) أصحاب الأعمال على تطوير خطط الاستثمار والاستعداد لتقديم مشاريعهم الجديدة. لا توجد نتيجة واضحة من هذا المنتدى حتى الآن، وربما أدى تطور الجائحة إلى إبطاء العمليات ذات الصلة، ولكن لا يزال يبدو أن مستثمري الأسهم الدوليين من الإمارات أو أوروبا أو آسيا يميلون إلى تجنب ارتفاع مخاطر البلد المرتبطة بالعراق.

مخطط تمويل المنشآت الصغيرة والمتوسطة والابتكار التجاري: أعلنت الحكومة العراقية في عام ٢٠١٥ عن برنامج تمويل مزدوج لشركات القطاع الخاص كجزء من استراتيجية أوسع لتعزيز النمو الاقتصادي وخلق فرص عمل جديدة من خلال إنتاج السلع والخدمات المحلية. ويدير البنك المركزي العراقي هذا المخطط وينبغي تنفيذه بمشاركة ما يقرب من ٣٥ مصرفاً خاصاً ومملوكاً للدولة. تم تخصيص مبادرة "١ تريليون دينار (بقيمة ٨٧٠ مليون دولار أمريكي في عام ٢٠١٥، بقيمة ٦٨٠ مليون دولار أمريكي اليوم)" لدعم مشاريع القطاع الخاص الصغيرة والمتوسطة التي يمكنها التقدم للحصول على منح تتراوح بين ١ و ٥ تريليون دينار. وتتناول مبادرة "٥ تريليون دينار" الأخرى شركات المستوى ١. وللأسف، لم يتم بعد تفعيل برامج التمويل هذه ولم يتم دفع أي قروض للمنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة.

قروض المشاريع التي تمر بمرحلة انتقالية والاقتصادات الناشئة مثل العراق تتطلب ضمانات: ينبع الطلب الكبير إلى حد بعيد من المشاريع الحكومية حيث تقدم الحكومة ضمانات سيادية ويأتي التمويل من مؤسسة التمويل الدولية ومصارف التنمية القياسية الأخرى. يقال إن محطات الطاقة الشمسية الكهروضوئية الكبيرة قيد التحضير يتم تزويدها بضمانات حكومية لضمان مشاركة كبار اللاعبين الدوليين في أحدث مناقصة بعد فشل المناقصتين الأولى والثانية. تستخدم شركات البنية التحتية الكبيرة مثل مقاولي محطات الطاقة العراقية أو شركات الاتصالات التراخيص الحكومية للوصول إلى رأس المال الأجنبي.[101]

الضمانات هي سند أو "كفالة" غير قابل للإلغاء يتم دعمها عادة من قبل دولة أو بنك أو شركة تأمين أو شركة من أجل ضمان الدائنين والمستثمرين بأنه سيتم دفع أصل الدين وفوائده. يمكن أن تخفض تكلفة التمويل للجهات المصدرة لأن الضمانات عادة ما تكسب التأمين تصنيف ائتماني أعلى وبالتالي انخفاض أسعار الفائدة. من وجهة نظر الحكومة، تساعد الكفالات في تحفيز التمويل الخاص، وتحسين الشروط المالية، وتوفير الوصول إلى أسواق رأس المال، ودعم إصلاح القطاع ونموه. يستفيد القطاع الخاص من ضمانات الكفيل، والتي تساعد في التخفيف من بعض مخاطر الإقراض، وتحسين قابلية المشروع للنمو وتساعد في تعزيز التعهدات الحكومية.

في العراق، تم إصدار أنواع مختلفة من الكفالات المتعلقة بالدولة بشكل مباشر أو غير مباشر بطريقة غير منسقة من قبل مختلف الجهات الحكومية وصناع القرار الأفراد في السنوات الخمس عشرة الماضية. وقد أدى ذلك إلى انعدام الشفافية في تعرض الحكومة للمخاطر المالية. يجب تعزيز الضوابط على إصدار الكفالات الجديدة من خلال تحسين إطار السياسة.

[100] مشروع DAI يدعم منتدى الاستثمار الرئيسي في شمال العراق :DAI · التنمية الدولية
[101] معهد العراق للطاقة، يسار المالكي، ٢٠٢٠

سيؤدي استخدام كفالات الدولة بشكل منظم أكثر إلى توضيح الوضع القانوني لجميع الكفالات المقدمة وإلغاء تلك التي ليس لها أساس قانوني. سيسمح هذا أيضاً بإنشاء آلية جديدة للكفالات تركز على قطاعات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة والتي من شأنها أن توفر للجهات الفاعلة الخاصة في أعمال الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة المحلية إمكانية الوصول إلى التمويل الدولي وأسواق الطاقة الشمسية. يمكن لآلية الضمانات المدعومة من قبل العديد من الممولين الدوليين كما هو موضح أدناه أن تسهل الاستثمار الخاص في قطاعات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة من خلال تغطية ائتمان المصارف الوطنية لشركات القطاع الخاص المحلية ورواد الأعمال.

مرافق التمويل الدولية

بسبب مدة السداد وأسعار الفائدة والمخاطر، فإن تمويل ديون الشركات الكبيرة أو تمويل المشاريع غير متاح بشكل عام في العديد من الاقتصادات التي تمر بمرحلة انتقالية. وبالتالي، فإن المصادر الرئيسية لتمويل الاستدانة في الأسواق الناشئة هي:

(١) مصارف التنمية المتعددة الأطراف (المؤسسة المالية البنك الدولي، صندوق النقد الدولي، مؤسسة التمويل الدولية)
(٢) مصارف التنمية الإقليمية متعددة الأطراف (المؤسسة المالية (ADB)، (EBRD)، (IDB))
(٣) المؤسسات الإنمائية الثنائية وغيرها (المؤسسة المالية (FMO)، (DEG)، (AFD/Proparco))
(٤) مصارف التنمية الوطنية (المؤسسة المالية (KfW)، (BPI)، (BBB))
(٥) المصارف التجارية العالمية والوطنية الخاصة (IDCBY الصين، JPM، BAC)
(٦) مصارف الاستثمار العالمية والوطنية (غولدمان ساكس (Goldman Sachs)، يو بي إس، سيتي غروب (Citygroup))

إن الصعوبة التي تنشأ بالنسبة للشركات المحلية من المجموعة المذكورة أعلاه من مختلف الجهات الفاعلة المالية متعددة الجوانب. أحدهما هو تنوع إجراءات اتخاذ القرار التي تؤدي إلى التزامات القروض من قبل هذه المجموعة الواسعة من المصارف والمستوى العالي من الاحتراف المالي المطلوب للتفاعل معها. كما أنه غالباً ما تكون "أحجام التذاكر" (التكلفة الإجمالية للمشروع) لمشاريع الأعمال المحلية صغيرة جداً بحيث لا يمكن لمعظم المصارف الدولية النظر فيها. لا تتضمن الشركات العراقية المحلية الصغيرة والمتوسطة بشكل عام الكفاءة المالية والموظفين اللازمين للتعامل مع الممولين الدوليين، لذا فإن العديد من المنشآت الصغيرة والمتوسطة يحتاج إلى دعم منهجي من الخبراء الاستشاريين الماليين.

علاوة على ذلك، بما أن سد هذه الفجوة التمويلية يتسم بأهمية استراتيجية بارزة، ينبغي النظر في دراسة المشروع وأنشطتها المستمدة منها حول كيفية تحسين وصول شركات الطاقة المتجددة المحلية إلى التمويل الدولي، مع ملاحظة أن هناك بالفعل العديد من البرامج قيد التنفيذ، مثل برنامج (Electrify) التابع للاتحاد الأوروبي والذي يعمل على تحسين وصول التذاكر الصغيرة إلى التمويل (الإنمائي) الدولي. قد يكون هناك خيار آخر يتمثل في برنامج دولي محدد لإعادة التمويل للمؤسسات المالية المحلية المختارة لتمكينها من توفير تمويل بالدين للاستثمارات الخاصة للمنشآت المحلية الصغرى والصغيرة والمتوسطة المشاركة في الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة. على سبيل المثال، أعلن بنك التنمية الألماني (KfW) في كانون الثاني ٢٠٢٠عن تسهيل ائتماني بقيمة ٣٣ مليون دولار في نيجيريا يسمى "خط الائتمان الأخضر" من أجل تمكين ١٠٠٠٠ منشأة صغرى وصغيرة ومتوسطة نيجيرية على التركيز على الطاقة المتجددة / كفاءة الطاقة. صمم البنك الألماني المبادرة لدعم صندوق الضمان الأفريقي (AGF) ليحقق هدفه المتمثل في تقديم ضمانات مالية لرواد الأعمال الأفارقة، في حين تم تحديد قطاع المنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة في القارة كمحرك رئيسي للنمو الاقتصادي وتحسين الرفاهية.

٤,٣,٤ دعم إنشاء بدء أعمال الطاقة الشمسية الكهروضوئية

البيان التالي من محمد رضا من مجموعة ريادة أعمال لتكنولوجيا في بغداد "مساحة الأفكار" (مساحة للأفكار) يصف بشكل جيد واقع ورؤية رواد الأعمال العراقيين الشباب: "أعتقد أننا بحاجة إلى فصل الوضع السياسي عن التطور الفعلي الذي يحدث داخل المجتمع. عندما أفكر في الوضع السياسي، هناك الكثير من التحديات ومن الصعب رؤية النور. عندما أفكر في المجتمع، يمكننا أن نكون متفائلين، لأنني أشعر أن هناك الكثير من الفرص الآن أكثر مما كانت عليه قبل ثلاث سنوات، لكن أعتقد أننا وصلنا إلى النقطة التي يفكر فيها الناس، "لا تستطيع الاعتماد على الحكومة لتوفر كل شيء لك. أحتاج إلى خلق فرصي الخاصة بي "... العراق بلد عظيم للتكنولوجيا لأن لدينا ٣٥ مليون شخص و ٥٠٪ منهم تقل أعمارهم عن ٣٥ عاماً، لذلك لديك عدد كبير من الأشخاص الذين تبنوا مبكراً، والأشخاص الذين يتعلمون بسرعة، والأشخاص يريدون أشياء جديدة، حتى لو كان ذلك للترفيه فقط."[102]

تعتبر شروط تأسيس شركة ناشئة بنجاح في العراق صعبة للغاية، خاصة بالمقارنة مع نظيراتها في الدول الصناعية. هذا هو السبب في أن رواد الأعمال العراقيين الشباب الذين يجرؤون على مواجهة التحدي يحصلون على أفضل دعم عندما يتمكنون من العمل في بيئات وظيفية مع العديد من الأشخاص والشركات المتشابهة في التفكير. علاوة على ذلك، يعد الوصول الجيد إلى التقنيات الرقمية الحديثة أمراً بالغ الأهمية ويتم التدريب عليه من قبل محترفين في تحقيق أهداف بدء الأعمال التقنية والتجارية المحددة. تم تلخيص التوصيات التالية من مقالة بحثية نشرتها "Allied for Startups"،[103] وهي شبكة عالمية تضم أكثر من ٤٥ منظمة مناصرة في ٤ قارات تركز على تحسين بيئة السياسات للشركات الناشئة. إنها تعكس تجربة الآلاف من رواد الأعمال المبتدئين في جميع أنحاء العالم وهي ذات أهمية خاصة بالنسبة للعراق، حيث يُنظر إلى ريادة الأعمال وثقافة ريادة الأعمال على أنها ناقل قادم مهم للتنمية الاقتصادية والانتعاش.

الإمكانات الهائلة للشركات الناشئة تستحق الاستفادة منها في أي اقتصاد.

بغض النظر عما إذا كانت صغيرة أو كبيرة، مطورة أم في طور التطور، رقمية أم ليس بعد، فإن ما تعد بها الشركات الناشئة هي أكثر من مجرد بعض التطبيقات أو بعض الوظائف. أنها توفر عقلية التطلع نحو المستقبل وإيجابية وريادة الأعمال. المحمول ويبحثون عن أفضل نظام بيئي لمنتجهم، لديهم أفكار جديدة ونهج لحل المشاكل قريب من المستخدمين. لهذا السبب تستحق الشركات الناشئة مكاناً ذا مغزى في أي بلد أو منطقة.

قبول الشركات الناشئة كما هي ودون تصنيفها.

في كثير من الأحيان، يسلكون مسارات ابتكار جديدة لا يمكن فهمها على الفور من قبل الجهات الفاعلة في السوق. دع الشركات الناشئة تنمو على طريقها دون محاولة الضغط عليها لزجها في قوالب ثابتة. هذا يعني، عدم وضعها في نفس حدود اللاعبين الآخرين في الصناعة. أو محاولة دفعها إلى تصنيفات قد تعمل مع المنشآت الصغيرة والمتوسطة. هناك أسباب وجيهة لاختلاف الشركات الناشئة عن المنشآت الصغيرة والمتوسطة. تبدأ الشركات الناشئة في الوجود عندما يقوم شاب ببناء البرامج في موقف سيارة منزله. تستمر في أن تكون شركة ناشئة حتى عندما يكون لديها آلاف الموظفين والدخل بالمليارات. لذلك، لا تقيد فهمك للشركات الناشئة بتعريفها إما على أنها شركة صغيرة أو متوسطة الحجم.

اعتبر الشركات الناشئة كجزء من نظامها البيئي. لا تكن انتقائياً.

تمثل الشركات الناشئة التوجه نحو الابتكار والأفكار المزعزعة وكذلك النظام البيئي التمكيني الذي يقف وراءها. يجب أن تكون جزءاً لا يتجزأ من نظام بيئي مترابط، يتكون من الأسواق والمواهب والمسرعات والوصول إلى التمويل والمزيد. الشركات الناشئة ليست مجرد عدد من نماذج أعمال جديدة التي ستدخل قطاع الطاقة. ستقوم الشركات الناشئة بإعادة تنظيم الطريقة التي تعمل بها معظم الشركات ثم تربط النقاط بين القطاعات. مثلاً، من خلال العمل على العلاقة بين

[102] مقابلة مع محمد رضا، من مجموعة فكرة سبيس لتكنولوجيا ريادة الأعمال في بغداد، بقلم روبرت تولاست، أخبار الأعمال العراقية، ٢٠١٥
[103] https://alliedforstartups.org/2020/03/17/the-dos-and-donts-of-policies-for-startups/, 2020

الطاقة الشمسية والماء والغذاء، قد تتوصل الشركات الناشئة في مجال الطاقة الشمسية إلى أنظمة جديدة تماماً واستهداف العملاء وأنظمة التسليم والتي لديها القدرة على تعطيل أنظمة التوزيع والإمداد المحلية أو الإقليمية. اليوم، نرى علم البيانات يتخلل كل قطاع تقريباً، لتحسين الكفاءة أو زيادة المبيعات أو مجرد مراقبة إحدى العلامات التجارية. يحدث هذا من خلال الشركات الناشئة في كثير من الأحيان. إذا أراد المشرع أن يتدخل، فإن التشريعات القطاعية، بحكم تعريفها، ستحدث شقاً بين كل هذه الروابط الجديدة التي يتم إنشاؤها. لا يمكن لها أبداً أن عادلاً مع الروابط الشاملة للقطاعات التي تقيمها الشركات الناشئة كل يوم.

صياغة القوانين بحيث تلائم الشركات الناشئة من اليوم الأول وأيضاً على المدى الطويل

أفضل ما يمكن لواضعي السياسات القيام به هو إنشاء إطار تنظيمي صديق للابتكار. يحتاج مؤسسو الشركات الناشئة إلى صانعي السياسات الذين يقدمون القوانين التي تتيح لهم التعامل مع البيروقراطية بسهولة، وتوظيف المواهب وتوسيع نطاقها. لا يحتاجون إلى صانعي السياسات الذين يدعونهم فقط لإلقاء كلمة رئيسية في جلستهم أو زيارتهم مسرعاً. لكي نكون واضحين، يحب المؤسسون عرض المبتكر الأخير الذي يفتخرون به، ولا يعارضون التفاعل مع صانعي السياسات. فقط، عندما يتم تحويلهم إلى صور فوتوغرافية وجائزة بدء الأعمال، فإنهم يشعرون بأنهم مثل حيوانات حديقة الحيوان وأقل كأصحاب مصلحة مقبولين. من المهم أيضاً أن نفهم أن الحكومة ليست موجودة لتقديم الأموال للشركات الناشئة؛ إذا كان المال العام قادراً على أن يفيد رأس المال الخاص، فهذا أثر جانبي مرحب به، ولكن لا ينبغي أن يكون هذا هو الشاغل الرئيسي لواضعي السياسات. أخيراً، لا ينبغي للحكومات أن تختار الفائزين والخاسرين بين الشركات الناشئة.

دور الحكومة

في العراق، تحتاج الدولة إلى تهيئة ظروف إطار عمل أكثر ملاءمة للمنشآت الصغيرة والمتوسطة الحجم والشركات الناشئة بشكل عام، والشركات الناشئة في مجال الطاقة الشمسية بشكل خاص. وذلك لأن فرص نجاح الشركات الناشئة في مجال الطاقة الشمسية أعلى حالياً مما هي عليه في معظم القطاعات والفروع الأخرى لأن بعض قطاعات سوق الطاقة الشمسية الكهروضوئية مثل ضخ المياه بالطاقة الشمسية أو مستوى المرافق أو الطاقة الكهروضوئية السكنية يمكن أن تشهد ديناميكيات متسارعة قريباً. يمكن لمؤسسات الحكومة المركزية والمحلية دعم الشركات الناشئة عن طريق تقليل المتطلبات الإدارية، وإنشاء طرق مختصرة، وقبل كل شيء عن طريق تقليل وقت المعاملات الإدارية. تُعد منصة تسجيل الأعمال عبر الإنترنت التي تم إطلاقها في أواخر عام ٢٠٢٠ مثالاً على نوع تدابير التيسير الإداري اللازمة لإزالة العديد من الحواجز التي تعيق سعي الشركات الناشئة والمنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة.

علاوة على ذلك، يجب إقامة حوار هادف ومنتظم ومؤسسي بين رواد الأعمال والحكومة للتغلب على ما يمكن وصفه عادة بالشرخ مابين بدء الأعمال / الحكومة. يمكن أن يؤدي هذا الخطاب إلى إنشاء أطر عمل وشروط متوقعة للسوق تعمل من أجل الشركات الناشئة اليوم وفيما بعد، لأن هذا هو الاتجاه الذي يبحث عنه المؤسسون.

٤,٣,٤,١ إنشاء ائتلاف وطني يدعم "مبادرة بدء أعمال الطاقة الشمسية"

كانت ديناميكية الشركات الناشئة جارية منذ عدة سنوات وأنتجت بالفعل بعض قصص النجاح الأولية، لا سيما في القطاع الرقمي. في أوائل عام ٢٠٢٠، قامت مجموعة من المنظمات الداعمة للشركات الناشئة في العراق بتوحيد قواها لإنشاء تحالف الابتكار العراقي (IIA). تهدف المبادرة، والتي تشمل مقدمي دعم للشركات الناشئة مثل فكرة سبيس، وكابيتا، والمحطة، و٥١ لابز ومخيم البصرة العلمي، إلى تمكين ودعم مجتمعات التكنولوجيا وريادة الأعمال في جميع أنحاء البلاد.

بالاستفادة من الخبرة المكتسبة من هذه الأنشطة الرائدة، يجب إنشاء الطاقة الشمسية أو الطاقة المتجددة أو مجرد مبادرة بدء الأعمال الخضراء من قبل تحالف وطني للنمو الاقتصادي الأخضر (عنوان العمل). تضع هذه المجموعة الأساسية استراتيجية مقنعة وجذابة وتبحث عن أوسع دعم ممكن من جميع أصحاب المصلحة المعنيين. في حين أن العديد من الخبراء المحليين الذين تمت مقابلتهم من أجل هذه الدراسة يميلون إلى أن يروا الحكومة في موقف جدي لدعم

الشركات الناشئة في مجال الطاقة الشمسية، كان لدى آخرين نهج أكثر واقعية، وتوقعوا أن الجهات الحكومية التقليدية قد تعزز في الواقع سوق الطاقة الكهروضوئية الموزعة / اللامركزية الناشئة بطريقة غير جدية. يجب أن تتضمن " مبادرة بدء أعمال الطاقة الشمسية" في العراق جميع تقنيات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة الأخرى، بالإضافة إلى تلك التقنيات المستدامة الأخرى المرتبطة بالطاقة الشمسية من خلال العلاقة بين الطاقة الشمسية والماء والغذاء، مما يجعلها تبدو أشبه مبادرة بدء أعمال خضراء مع عنصر قوي للطاقة الشمسية.

في النهاية، يجب تصور تحالف أوسع نطاقاً يضم جميع أصحاب المصلحة المتأثرين بالسياسات المتعلقة ببدء الأعمال على المستوى الوطني والإقليمي والمحلي فيما لا يُعتبر مجرد جهد وطني نحو تحول الطاقة ولكن أيضاً نحو ريادة الأعمال الخضراء والاقتصادات القائمة على السوق. للحصول على نظرة عامة حول الأشخاص الذين يجب مراعاتهم وكيفية دمج مساهماتهم بشكل مناسب في تحالف وطني لبدء أعمال الطاقة الشمسية، يلزم وضع خريطة شاملة لأصحاب المصلحة توضح جميع الجهات الفاعلة وتأثير كل منها بالإضافة إلى تحليل العلاقات والاعتماد المتبادل على المستوى الوطني والإقليمي والوطني. المستويات المحلية. يمكن على هذا الأساس وضع أهداف مشتركة واستراتيجية تنفيذ.

التحالف الوطني لمبادرة بدء أعمال الطاقة الشمسية أو الخضراء

على الرغم من أنه لا يمكن للجهات الفاعلة السياسية والعامة الرئيسية أن تساعد حقاً بشكل مباشر في تنفيذ مبادرات بدء أعمال الطاقة الشمسية، لا سيما لأنه ليس لديهم على الأرجح ميزانية لتخصيصها لهذا الغرض، يمكنهم بالتأكيد تحسين / دعم ظروف إطار السوق واتخاذ المبادرة وفقاً للقانون لتأسيس تحالف وطني مع فئات الشركاء المدرجة أدناه. لذلك يجب أن تأتي البداية الأولية في شكل مبادرة حكومية منسقة من شأنها أن تشمل مجموعة كبيرة من الوزارات المتشابكة في إدخال السوق للطاقة الشمسية و / أو من خلال إنشاء أطر صديقة لبدء الأعمال، من بينها تم ذكر ما يلي من قبل من تمت مقابلتهم في هذه الدراسة:

- وزارة الكهرباء: لتنظيم قطاعات سوق الطاقة الشمسية الكهروضوئية الناشئة
- وزارة الموارد المائية: لنظم الري
- وزارة البلديات: لأنظمة معالجة وتوزيع الماء المنزلية وحيث يكون توفير الماء هو الأولوية القصوى
- وزارة التجارة: لتنظيم متطلبات الجودة المطبقة على الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة وكذلك الشروط الإطارية المطبقة على الشركات الناشئة (الشمسية).
- وزارة الصناعة والمعادن: لأغراض مماثلة لأغراض وزارة التجارة
- وزارة المالية: فيما يتعلق بمسائل الميزانية والمسائل المالية المتصلة بتمويل هذه المبادرات
- وزارة التعليم العالي: لتطوير وتنويع المناهج الجامعية المتعلقة بالطاقة الشمسية وكذلك تخصصات إدارة الأعمال، والبحث في تقنيات الطاقة الشمسية ودعم الأنشطة العرضية المقترنة بإبداعات الشركات الناشئة
- وزارة التكنولوجيا: لدعم مشاريع وبرامج البحث والتطوير الجديدة، كما هو الحال في مجال تبريد الوحدة من درجات حرارة التشغيل القصوى وتنظيف الوحدة من التغطية الشديدة للغبار.

وإلى جانب الوزارات الوطنية وفروعها الإقليمية، يتعين على المحافظات والسلطات البلدية أن تشارك بنشاط في تنفيذ سياسات الطاقة الكهروضوئية وسياسات بدء الأعمال التي تتيح لهم أيضاً مجالاً معيناً للعمل عند تكييف هذه السياسات مع سياقها المحلي والثقافي. من بين العديد من الجهات الفاعلة الأخرى التي يجب إشراكها غرف التجارة والصناعة المحلية والدوائر الزراعية والجامعات التي تشارك بالفعل بنشاط في الطاقة الشمسية وأصحاب المصلحة الآخرين في القطاعين العام والخاص مثل المؤسسات الوطنية والدولية والمنظمات المجتمعية والمدارس والمنظمات غير الحكومية. أخيراً وليس آخراً، مجموعة متنوعة من مؤسسات القطاع الخاص التي تمتد من شركات الطاقة الشمسية الصغيرة إلى شركات النفط الكبيرة التي لديها أنشطة المسؤولية الاجتماعية للشركات والميزانيات المقابلة.

إعداد مبادرة بدء الأعمال للطاقة الشمسية أو الخضراء

يجب أن تكون إعلانات التحالف الوطني معدة بشكل جيد مسبقاً مع وجود اتخاذ حد أدنى من الإجراءات الملموسة للتنفيذ الفوري. لهذا الغرض، يجب أن تقوم اللجنة الأساسية الأولية بالأعمال التحضيرية اللازمة بمساعدة استشاريين مختصين وخبراء في الاتصال / الاعتدال. من أن القرارات السياسية المفهومة وأدوات التنفيذ (انظر الفصل التالي) التي تؤثر بشكل إيجابي على الظروف الإطارية للشركات الناشئة يجب أن تدور بشكل واضح حول مبادرة بدء أعمال الطاقة الشمسية. بعد ذلك، يجب تحقيق مشاريع دعم بدء الأعمال الناجحة في موقع واحد أو حتى أحسن في موقعين / مدينتين منفصلتين قبل التمكن من توسيع نطاق المبادرة جغرافياً. يجب أن يحدث هذا الامتداد بناءً على إنجازات إثبات المفهوم التي تعزز المصداقية وتحفز أنشطة التقليد في المواقع الجديدة.

هناك العديد من منظمات التنمية الدولية والمتخصصين الاستشاريين الذين يمكنهم دعم وتسهيل الخطوات والعمليات البرامجية اللازمة لوضع الأساس لمثل هذه المبادرة بشكل فعال. ولكن هناك أيضاً العديد من المنظمات الوطنية المتخصصة التي يمكنها جلب خبرتها الشبكية في مجال تنشيط ريادة الأعمال والشركات الناشئة، وفي الحرف اليدوية لتركيب الطاقة الشمسية وتشغيلها وصيانتها وكذلك في إنشاء علاقات تجارية وعلاقات البحث والتطوير مع شركاء أجانب.

تتمتع ألمانيا، الشريك الاستراتيجي للعراق، وحدها بخبرة واسعة وطويلة الأمد مع معظم أدوات تنشيط السوق المطلوبة:

(١) **المؤسسة الألمانية / شبكة الشركات الناشئة (EXIST)** هي عبارة عن منصة تتعاون مع جميع المنظمات الألمانية الكبرى الأخرى الملتزمة بتشجيع الشركات الناشئة وريادة الأعمال. وقامت المنظمة بتنظيم جميع العمليات والوظائف المتعلقة بتعزيز ودعم مباشرة الأعمال الحرة وإنشاء الشركات وتطويرها. تقدم الشبكة عرضها الشامل من خلال موقعها الإلكتروني باللغتين الألمانية والإنكليزية https://www.exist.de . يحصل رواد الأعمال من جميع الأعمار والقطاعات على وصول سهل إلى عملية إنشاء شركات فعالة ومدربة بشكل مثالي تنتشر إقليمياً أو حتى محلياً في المراكز الحضرية. ومن المؤكد أن تطبيق معرفة (EXIST) وتكييفها مع المتطلبات في العراق سيؤدي إلى تنشيط عملية بدء الأعمال في البلاد.

(٢) بدأت **أنشطة التوفيق بين الصادرات الألمانية في إطار "مبادرة حلول الطاقة الألمانية"** في أوائل العقد الأول من القرن الحادي والعشرين. وهي مخصصة بشكل أساسي للمنشآت الصغيرة والمتوسطة في ألمانيا التي تقدم الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة والشبكات الذكية وتقنيات التخزين ولنظيراتها في المناطق والبلدان المستهدفة. لدى شبكة (AHK) لغرف التجارة الألمانية في الخارج لديها اتصال ألماني للصناعة والتجارة في أربيل. يمكن استخدام أدوات مختارة من مجموعة أدوات تنشيط الصادرات الشاملة لشبكة (AHK) ومبادرة حلول الطاقة الألمانية للاستخدام المستهدف لربط الشركات العراقية ورجال الأعمال والشركات الناشئة بالشركات الألمانية والأوروبية التي تخدم قطاع الطاقة الشمسية.

(٣) **المنظمتان الرائدتان للحرفيين الألمان**، وهما غرف الحرفيين الألمان (Handwerkskammern) وجمعيات الحرفيين الألمان (Zentralverbände des deutschen Handwerks) تقدمان مجموعة واسعة من خدمات تنمية الأعمال التجارية المتخصصة لشركات الحرفيين القائمة والمبتدئة في ألمانيا. تشارك الغرف أيضاً في العديد من التعاون التعليمي مع دول الشرق الأوسط وشمال إفريقيا وفي جميع أنحاء العالم، حيث تنقل أساليبها ومعرفتها ومناهجها المعدّلة إلى الشركاء في البلدان المستهدفة.

(٤) تدير **منظمة معاهد فراونهوفر في ألمانيا** شبكات البحث والتطوير على المستوى الوطني والعالمي. يهتم معهد فراونهوفر للطاقة الشمسية على وجه الخصوص بالعمل على التقييدات والحدود القصوى التشغيلية البيئية للمعدات الشمسية، كما يحدث كثيراً في بيئات التشغيل الكهروضوئية العراقية. يمكن تصور التعاون مع معاهد البحث العراقية والعلماء المهندسين والمهندسين إذا أمكن تنظيمها بطريقة فعالة.

يمكن جمع الشركاء المختلفين المقترحين أعلاه لدعم المبادرة العراقية (للطاقة الشمسية) الناشئة وريادة الأعمال بوسائل وتدابير قوية إذا قامت الحكومة العراقية على الجانب الآخر بتكليف مواردها البشرية الأكثر كفاءة بمسؤولية التنفيذ المحلي.

أيضاً، لا يمكن تبرير هذه الجهود إلا إذا كان الوضع الأمني العام في البلاد مستقراً وإذا أظهرت الحكومة عزماً قوياً على تنفيذ سياسات الطاقة الشمسية التي قد تتعارض أيضاً مع مصالح هياكل الطاقة والكهرباء الراسخة.

تحسين سياسات الطاقة الشمسية وظروف إطار السوق

من الواضح أن العراق بحاجة ماسة إلى إصلاح وتنويع سياساته في مجالي الطاقة والاقتصاد لإعداد البلاد لمواجهة التحديات القادمة الناتجة عن التغير السريع المتزايد في الاقتصاد ونظم الطاقة على الصعيد العالمي. من الناحية المثالية، ستتعامل الحكومة أخيراً مع المهمة الشاقة على ما يبدو المتمثلة في إصلاح قطاع الطاقة من خلال إدخال نظام تعريفة جديد يتطور تدريجياً إلى توازن جديد بين نظام الطاقة القائم على الأحافير والزيادات القادمة في قدرة الطاقة الشمسية (خارج الشبكة والمتصلة بالشبكة) التي يجب أن تبدأ قريباً في المساهمة في إمداد الطاقة لمستهلكي الطاقة في العراق. من الناحية المثالية، من شأن إصلاح التعريفة أن يقلل في نهاية المطاف من العجز السنوي لقطاع الكهرباء ويخفف على الخزينة العراقية، وبالتالي تحرير الأموال لإعادة استثمارها في البنى التحتية الضعيفة للطاقة ونقل الطاقة.

يجب أن يحدث تغيير نموذجي مشابه يمكن أن يشرك أجزاء واسعة من المجتمعات العراقية في السياسات الاقتصادية. تحتاج ظروف إطار السوق في نهاية المطاف إلى تحسين كبير للأعمال التجارية في العراق، والتي يعاني الكثير منها، وكذلك للسماح لمبادرات ريادة الأعمال وإبداعات الشركات والأعمال التجارية الناشئة المبتكرة بالازدهار في بيئات أكثر ملاءمة مع التقنيات الحديثة المتاحة. يجب السماح للقطاع الخاص في نهاية المطاف بالتحرك بحرية أكبر للشراكة والتعاون مع الخبراء والشركات الأجنبية، وجذب الخبرة الدولية والمعرفة والنماذج الناجحة إلى البلاد. يجب استخدام تحسن ظروف الأمن القومي وتخفيف حالة الجائحة لتنشيط السفر والتبادل الشخصي مع الشركات الأجنبية.

يجب تسهيل التعاون مع الشركات الأجنبية بأي طريقة ممكنة ومسؤولة لتسريع منحنى التعلم؛ يجب إشراك العائدين الذين تلقوا تعليماً ذا صلة في الخارج مع الأفضلية لأنهم غالباً ما عاشوا وتنقلوا في بلدان صناعية أجنبية. يمكن للحكومة أيضاً توفير بعض الحماية والتفضيلات للشركات الراسخة والمبتدئة: أولاً، عند التعامل مع الجهات الفاعلة المحلية المحافظة والمعاملات الإدارية المطولة، وثانياً عند التعامل مع الشركات والشركاء الأجانب. فيما يتعلق بالأخير، يتم استخدام التدابير الوقائية مثل متطلبات تعليمات المكون المحلي (LCR) في إنشاء البنية التحتية والمشاريع الكبيرة الأخرى بشكل متكرر في بلدان ناشئة أخرى، وإذا لزم الأمر، يمكن تطبيق تعليمات حماية المنافسة لفترة معينة وفي قطاعات محددة لتسهيل مرحلة النمو الأولي للصناعات والشركات المحلية. تحتاج الشركات في العراق، سواء كانت قائمة أو مبتدئة في المقام الأول، إلى ظروف إطار عمل مستقرة ومواتية لتطوير وتنمية أسواقها المحلية والتي هي بالمناسبة كبيرة بما يكفي من حيث المبدأ لتوفير إمكانات إنمائية طويلة الأجل.

وترد التحسينات الأخرى الممكنة والمطلوبة على شروط الإطار السوقي للطاقة الكهروضوئية في القسم التالي وكذلك في القسم ٥-١-٢.

٤,٣,٤,٢ أدوات لتعزيز ريادة الأعمال الشمسية في العراق

تم توضيح حواجز السوق والتحديات والمخاطر التي تواجه الشركات الراسخة والشركات القادمة الجديدة في العراق في المبحث ٤,٢، وتتم مناقشة نهج السياسة الأكثر وضوحاً لتعزيز ريادة الأعمال الشمسية في العراق في لمحة موجزة أدناه. ومع ذلك، يلزم إجراء تحليل أكثر شمولاً على أساس البلاد مع الاستشاريين المحليين لمراجعة حواجز السوق الحالية على الأرض وإصلاحات السياسة الاقتصادية والتجارية المخطط لها في العراق. كلما زادت العوائق أمام الدخول أو التوسع، زادت صعوبة الأمر على رواد الأعمال. لذلك يجب التقييم المفصل لما يجعل الأمر أسهل أو أصعب على رواد الأعمال المحتملين أو الحاليين لبدء شركة في العراق وتوسيعها. إلى جانب الانخفاض الملحوظ في الأعمال التجارية الصغيرة الذي تسارع حتى أثناء الجائحة، يبدو أنه أصبح من الصعب جداً حتى بدء عمل تجاري. يجب أن تقترح مثل هذه الدراسة حلولاً أو حلول عملية يمكن أن تعمل في السياقات الوطنية والإقليمية والمحلية المتنوعة للبلاد. تتمثل الفكرة العامة في تهيئة ظروف إطار تجريبية للشركات (الشمسية) الناشئة، والتي يمكن تطبيقها لاحقاً على قطاعات أخرى من الاقتصاد.

تنمية المواهب

يجب إشراك الطلاب والخريجين والموظفين الشباب من المنشآت الصغيرة والمتوسطة وتشجيعهم من خلال عروض دورات دراسية مثيرة للاهتمام في بيئتهم عدة مرات في السنة؛ في الخطوة التالية، يمكن إنشاء المشاريع وتنفيذها واختيار الأفراد الأكثر موهبة لمزيد من المشاركة. يجب أن تكون هذه العروض مجانية، وتجذب وترقي الأفراد الأكثر حماساً وموهبة الذين يمكنهم لاحقاً نشر المعرفة والديناميكية إلى الجامعات الأخرى. يجب أن يتضمن سلم الحوافز في النهاية منظوراً وظيفياً في شركة قائمة أو شركة وافدة جديدة. يجب إدخال نظام تأشيرات الدخول أبسط للمهنيين الأجانب الذين يسافرون إلى الداخل وللمهنيين العراقيين الذين يسافرون إلى الخارج. هناك حاجة لخطط حوافز محددة لجذب العائدين ذوي المهارات أو التعليم المكتسب الخاص للمشاركة في أعمال تجارية جديدة في العراق. يجب تطوير مسارات أكاديمية جديدة لتسهيل مواجهة الطلاب مع تقنيات الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة وكذلك مع تخصصات دراسة الاقتصاد وإدارة الأعمال. يجب أن تدعم برامج المنح التبادل الأكاديمي الدولي والتعاون في قطاعات أكاديمية مختارة.

خدمات الدعم

تقديم الحوافز والتشجيعات المباشرة للجامعات لإشراك واحتضان ودعم التعاون في مجال البحث والتطوير بين الأقسام الأكاديمية والموظفين والأعمال التجارية الصغيرة. غالباً ما تركز الجامعات حصرياً على توليد الدخل للجامعة أو في دعم الملكية الفكرية الخاصة بها بدلاً من إنشاء مجموعات محلية من الشركات المبتكرة التي تؤدي إلى اقتصادات ديناميكية قائمة على المعرفة والتي يمكن بمرور الوقت أن تدر للجامعة. افتتاح مكتب للأعمال التجارية الصغيرة - يجب أن تستحدث المحافظات منصباً داخل الحكومة المحلية لتوجيه أصحاب الأعمال من خلال متطلبات التصاريح المحلية، ولتعمل كحلقة وصل بين الشركات الصغيرة وصانعي السياسات. توفير أموال إنمائية دولية كبيرة وتمويل ممزوج بأموال عامة محلية لإنشاء شبكة موزعة من رواد الأعمال الأكفاء وحاضنات ومسرعات الأعمال الناشئة التي تمتد عبر المراكز الاقتصادية في الدولة. شبكة موزعة من أصحاب المشاريع وحاضنات ومسرعات بدء الأعمال التي تمتد عبر المراكز الاقتصادية للبلد.

الوصول للأسواق

يمكن للسلطات أن "تخصيص" مساحة جذابة ومكشوفة بشكل خاص لشركات الطاقة الشمسية المحلية في مراكز المدن. بسبب حوافز التمويل والعلاقات السياسية الوطنية، غالباً ما تكون التنمية الجديدة موجهة لاحتياجات الشركات الكبرى؛ هنا يمكن أن تساعد ما يتم "تخصيصها" في سد الفجوة بالنسبة للمنشآت الصغيرة والمتوسطة. على سبيل المثال، يمكن مطالبة مشاريع التنمية الجديدة التي غالباً ما يتم تمويلها دولياً، بحجز أجزاء مناسبة وجذابة من مساحتها الأرضية لواجهات المحلات الصغيرة وللشركات المملوكة محلياً، إما كشرط للسماح أو من خلال اتفاقيات في مشاريع معينة. يمكن للبلديات إنشاء برامج إعادة استخدام قابلة للتكيف لمساعدة رواد الأعمال المحليين على تحويل المباني الشاغرة إلى أعمال تجارية جديدة. يجب إنشاء مساحات عمل مفتوحة أو أماكن عمل مشتركة توفر معدلات مخفضة للشركات الناشئة والمنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة التي تساهم بخدمات ذات تأثير ملحوظة للمجتمع.

تحبذ برامج حوافز التنمية الاقتصادية الشركات الكبرى بشكل غير متناسب، والأكثر من ذلك أنها غالباً لا فائدة منها. بدلاً من منح الأموال العامة في الغالب للشركات الكبرى والشركات الحكومية، يمكن للسلطات حجز وتوجيه بعض هذه الموارد لتعزيز الأعمال التجارية ذات الأهمية المحلية بشكل استراتيجي، مثل شركات الطاقة الشمسية أو الماء على سبيل المثال. نشأت العديد من شركات الطاقة المتجددة الألمانية من مشاريع المجتمع المحلي كمشاريع بديلة غالباً ما كانت مدعومة من قبل البلديات. علاوة على ذلك، فإن عدداً قليلاً جداً من الشركات العراقية من المستوى ١ والمستوى ٢ منخرط في بيئة الشركات الناشئة العراقية الناشئة، وبالتالي تفتقد الابتكارات التي يتم انتاجها. يجب تزويد هذه الجهات الفاعلة الراسخة في القطاع الخاص العراقي بالحوافز والفرص لتشجيعها على تمويل مشاريع تجريبية "إثبات المفهوم" مع الشركات الناشئة المبتكرة (انظر المشاريع التجريبية المقترحة في حزيران ٢٠٢١) والتي قد تؤدي إلى مشاريع تابعة. بالنسبة للشركات الناشئة، الأهم من الاستثمار والدعم، هو تبني العملاء في وقت مبكر والذي يسمح لهم بجمع ملاحظات والخبرة والسرعة. أخيراً، يجب على السلطات العامة تحديد أفضليات واضحة للشركات المملوكة محلياً في الشراء والتعاقد، لا سيما أنها أكبر

مشترٍ في الدولة. كما أنها تحتاج إلى تضمين تعاريف واضحة وتحديد الأهداف وإعداد التقارير لضمان زيادة عادات الشراء المحلية بشكل مطرد وملحوظ بمرور الوقت.

اختيار أدوات معينة لتعزيز بدء الأعمال

هناك مجموعة واسعة من الأدوات التي توفر فوائد محددة لدعم التشغيل الأولي للشركات الناشئة. المنصة الأكبر على الإنترنت توفر للشركات الناشئة ورجال الأعمال في الهند https://www.startupindia.gov.in / نظرة عامة ممتازة على مجموعة الخدمات الرائعة جداً المتاحة للهنود الحريصين على إنشاء أعمال جديدة.[104] يتضمن ذلك جميع أنواع خدمات الأعمال الرقمية لتشغيل الشركات الناشئة بالكامل عبر الإنترنت وفي السحاب وبالتالي وبأقل تكلفة ممكنة. يتم توفير مجموعة مختارة من أكثر أنواع الفوائد شيوعاً أدناه للرجوع إليها بسرعة.

يجب أن تُختار هذه الأدوات بعناية لتتناسب مع المتطلبات الفردية للشركات الناشئة وتكييفها مع السياق الوطني، وفي نهاية المطاف حتى مع السياقات الإقليمية أو المحلية التي يمكن أن تختلف اختلافاً كبيراً من الشمال إلى الجنوب:

- مخصصات شهرية لبدء الأعمال لفترة زمنية محدودة
- منح نمو الشركات الناشئة
- التسويق ومساعدة المبيعات
- مساحات حضانة / عمل مشتركة مدعومة بدون إيجار أو إيجار منخفض لفترة زمنية محدودة
- رد تكاليف البراءات
- رد الضرائب، إن وجدت
- دعم التكنولوجيا الرقمية: رد أجزاء من الإنفاق الرأسمالي لشراء أجهزة الكمبيوتر والأجهزة ذات الصلة والبرامج ذات الصلة. توفير مجموعات بدء الأعمال مع أرصدة السحاب وتطبيقات السوفتوير.
- دعم الطاقة تبعاً لحدود الاستهلاك ولفترة زمنية محدودة.

ويرد في الشكل ٧٨ عرض عام أوسع نطاقا وأكثر منهجية للنطاق المتباين للأدوات المتاحة لتشجيع إنشاء أعمال جديدة.

[104] انظر الصفحة الرئيسية (startupindia.gov.in) و الخدمات الشريكة (startupindia.gov.in)

الشكل ٧٨: مجموعة أدوات إقدام الشركات

1) أكثر أنواع الأدوات شيوعاً

2) المزيد من أنواع الأدوات غير التقليدية

المصدر: ***www.bundl.com***، ٢٠٢١

يرمز القارب الصغير المصور إلى منظور إقدام الشركات (CV) وهي استراتيجية تستخدمها الشركات الراسخة للاستثمار في الشركات الناشئة الجديدة الواعدة (التي يشار إليها غالباً باسم "وحيد القرن") التي تنشط في المجالات ذات الأهمية الاستراتيجية العالية للمستثمر. في هذا السياق نوصي بإلقاء نظرة على العرض التقديمي المثير للاهتمام "١٦ استراتيجية للابتكار المزعزع" من قبل شركة Bundl [105] والذي يشرح بوضوح باستخدام أمثلة مذهلة كيف يمكن للشركات العملاقة الجديدة الظهور في غضون ٥-١٠ سنوات فقط اليوم.

أخيراً، فإن البرامج الاقتصادية الطارئة التي تدعم المنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة قد انتشرت خلال جائحة كوفيد - ١٩ في جميع أنحاء العالم، والسياسات التي تستخدمها فيما يتعلق ببيئات القاحلة وثيقة الصلة بشكل خاص بالسياق العراقي.[106] نظراً لتراجع الواسع النطاق للمنشآت الصغيرة والمتوسطة في جميع أنحاء العالم، فإن العديد من المدن في المناطق الصناعية التي تواجه تغيراً هيكلياً عميقاً وتحديات ناتجة عن ذلك تبحث عن طرق جديدة لدعم شبكة أعمالها المحلية. [107] يمكن أن يكون التعلم من نهج سياساتهم واستراتيجياتهم مصدر إلهام وتخطي الفرص عند تشكيل بيئات عمل جديدة للبلديات في العراق.

٤,٣,٤,٣ مرافق دعم بدء الأعمال الحديثة: الحاضنات والمسرعات والهاكاثون

يوجد عدد قليل جداً من المرافق من نوع حاضنة الشركات الناشئة الحقيقية في البلاد اليوم، لإن الاتجاه نحو إنشاء هياكل داعمة حديثة للشركات الناشئة جديد تماماً ولم تبدأ المنظمات التنموية في انتقاؤها بشكل منهجي إلا مؤخراً. تنشط مرافق وشبكات الدعم الاحترافية الأولى للشركات الناشئة في بغداد وأربيل والموصل، ولكن لا يركز أي منها على الطاقة الشمسية أو الطاقة المتجددة أو كفاءة الطاقة.، لا توجد مرافق احترافية لبدء الأعمال في منطقة البصرة حتى الآن. بالتعاون مع برنامج تطوير القطاع الخاص وتعزيز فرص العمل التابع لـ GIZ، بدأ نادي الطاقة الشمسية للابتكار (SEIC) في تقديم تدريب أولي للمهندسين الشباب ورجال الأعمال في مجال الطاقة الشمسية بالإضافة إلى بناء القدرات التقنية وريادة الأعمال.

[105] تقرير • ١٦ استراتيجية للابتكار المزعزع | ٢٠٢١
[106] مدونة: مجموعة متنوعة من السياسات لدعم الأعمال التجارية الصغرة والصغيرة التي ضربها فيروس كورونا (intracen.org)
[107] 8 استراتيجيات للسياسات يمكن أن تستخدمها المدن لدعم الأعمال التجارية المحلية - معهد الاعتماد على الذات المحلي (ilsr.org)

يعرض النظام البيئي للتكنولوجيا العراقية في عام ٢٠١٧، كما مبين في الشكل ٧٩، مشهد دعم للشركات الناشئة في ذلك الوقت.

الشكل ٧٩: خريطة النظام البيئي للتكنولوجيا في العراق ٢٠١٧

المصدر: ***BITE.TECH***

لقد ازدادت حيوية مشهد رواد الأعمال في غضون ذلك مع إضافة المزيد من المرافق والهياكل الداعمة لبدء المبادرة الخاصة. وفيما يلي بعض الأمثلة من هذه المرافق:

(١) **فكرة سبيس** - https://www.facebook.com/FikraSpace بدأت كمساحة قرصنة في العراق وهي اليوم مؤسسة اجتماعية تدعم المتحمسين للتكنولوجيا والعلوم للعمل معاً وتحقيق أفكارهم. توجه فكرة سبيس الشباب الذين يرغبون في إنشاء شركات ناشئة وتوفر لهم مكاناً يأتون إليه ويعملون فيه. يتم تقديم ورش عمل مجانية حول المواضيع الفنية، مثل الترميز والبرمجة، وحول مواضيع إدارة الأعمال، مثل كيفية بدء عملك وكيفية تسويقه للعملاء.

(٢) **المحطة** – الصفحة الرئيسية (the-station.iq) الواقعة في بغداد والموصل، بتمويل مشترك من قبل GIZ ومنظمات دولية أخرى، هي مساحة من مساحات العمل المشتركة الرائدة في العراق، وأول مساحة عمل مشتركة في بغداد. تم دعم أكثر من ٥٠ شركة ناشئة، معظمها من الشركات الموجهة نحو الخدمات والتي تتراوح بين التعليم والتدريب والنشر والاستشارات والإعلان والعلامات التجارية وخدمات تكنولوجيا المعلومات والمحامين والمهندسين الاستشاريين، بالإضافة إلى الأعمال التجارية المبتكرة والماهرة الموجهة نحو البيع بالتجزئة مثل الأزياء والملابس والمنتجات المتنوعة مثل الآثار والمواد الغذائية والمطاعم. كل هذه الأنشطة هي خدمات غير تكنولوجية وقياسية مقدمة لسكان المناطق الحضرية العاديين.

(٣) **كابيتا** – كابيتا (KAPITA) مركز الأعمال | الصفحة الرئيسية يقع في بغداد، وهي شركة تطوير تابعة للقطاع الخاص تهدف إلى تمكين المنشآت الصغيرة والمتوسطة من خلال برامج الاستثمار والبحث والحضانة / التسريع وتطوير السوق. توفر أكاديمية ScaleUp العديد من برامج تطوير ريادة الأعمال ويتم تشغيلها بدعم من GIZ.

تشترك هذه المنصات الرائدة، التي يمكنها أيضاً التعاون مع بعضها البعض، في أنها تعمل على إنشاء جيل جديد من محللي مشاكل ريادة الأعمال من خلال تغيير العقلية[108] التي لا تزال معجبة بإرث الاقتصاد الاشتراكي المخطط مركزياً. إن معظم الشركات العراقية الناشئة موجهة نحو الخدمات، وهو اتجاه بحد ذاته، وبالتالي يؤثر على عرض الهياكل الداعمة للشركات

[108] ابتكار حلول لمشاكل العراق | so/create (socreatie.nl)

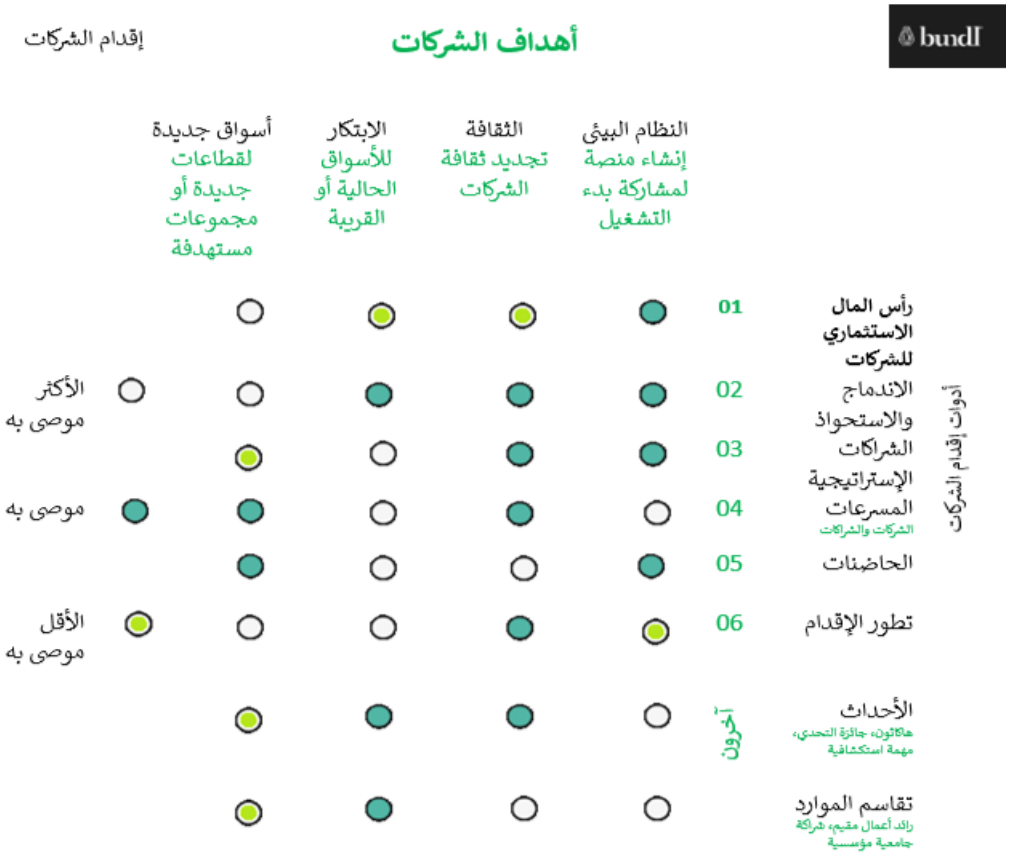
الناشئة. وهذا يجعلها أيضاً بيئة حيوية جيدة للشركات الناشئة التي تقدم خدمات الطاقة الشمسية، وستساهم الأخيرة بشكل جيد في تنويع واستكمال مرافق بدء الأعمال الحالية من خلال إضافة بُعد التقنيات الموجهة نحو المستقبل.

التخطيط الاستراتيجي لسياسات دعم بدء الأعمال

ومع ذلك، فمن الواضح أن هناك حاجة إلى المزيد من الهياكل والمرافق والجهود الداعمة لبدء الأعمال في العراق لتكون قادرة على المساهمة بشكل كبير في التنمية الاقتصادية الوطنية. يعد ربط الشركات الناشئة الجديدة مع الشركات التصنيع الأجنبية وشركاء التوريد والمستثمرين الأجانب أمراً ضرورياً لتطوير الشركات ذات التوجه التكنولوجي والمتنوعة التي تعمل وتتخصص في مجموعة متنوعة من تطبيقات الطاقة الشمسية وقطاعات السوق المختلفة ونماذج الأعمال، بما فيها ما يرتبط الطاقة الشمسية بالماء والغذاء. يجب أن يكون تنوع خدمات تنمية الأعمال التجارية التي سيتم تقديمها مفيداً للشركات الراسخة أيضاً لمساعدتها على تنويع أنشطتها من خلال إنشاء المشاريع المنبثقة التي يمكن أن تتطور خارج الشركة الأم أو من خلال دعم الشركات الناشئة الرائدة التي تسير في طرق جديدة. على وجه الخصوص، قد يكون هذا هو الحال بالنسبة للشركات التقنية الراغبة في الدخول في أعمال الطاقة الشمسية الكهروضوئية. يعد دعم بدء الأعمال الرقمية الحديثة أيضاً مفتاحاً لتكاليف بدء الأعمال المنخفضة التي تتيح الوصول إلى رواد الأعمال العراقيين الشباب من جميع الأصول.

يبين الجدول الوارد في الشكل 80 طرقاً مختلفة لبدء إنشاء شركات جديدة وشركات ناشئة، ومنها تعد الحاضنات اليوم أكثر الهياكل المعروفة شيوعاً لمرافقة أفكار ريادة الأعمال والشركات الناشئة حتى تنضج إلى الشركات الشابة، وتكون على استعداد لغزو الأسواق. يتكون الجدول من منظور شركة كبيرة متعددة الجنسيات ولكن يمكن قراءته من منظور كيان عام أعلى أو اتحاد دولي للمانحين يبحث في مجموعة الأدوات لإنشاء نظام بيئي للشركات الناشئة التي يمكن أن يتطور بسرعة إلى نظام سلسلة قيمة يكتسب التعقيد والمرونة على أساس مساهمات كل مشارك.

الشكل ٨٠: الاستخدام الاستراتيجي لأدوات إقدام الشركات وتقييم قيمتها



المصدر: ***www.bundl.com***، ٢٠٢١

يكون المزيج من الأدوات أو الأساليب صحيحا حسب الأهداف الإستراتيجية لصانعي القرار والتي تحمل اسم النظام البيئي والثقافة والابتكار والأسواق الجديدة في الجدول. مثل هذا النهج الاستراتيجي لغرفة القيادة يجب أن يتكيف مع سياق مبادرة البدء الوطنية العراقية. ومع ذلك، بالنظر إلى غرفة القيادة المعروضة هنا، فإن شيئاً ما بين أهداف "الابتكار" و"الأسواق الجديدة" من شأنه أن يلائم متطلبات مبادرة بدء أعمال الطاقة الشمسية العراقية. يتم تصنيف الأساليب الرئيسية المتاحة لتعزيز بيئات بدء الأعمال وإنشاء الشركات بشكل منهجي وشرحها باختصار أدناه:

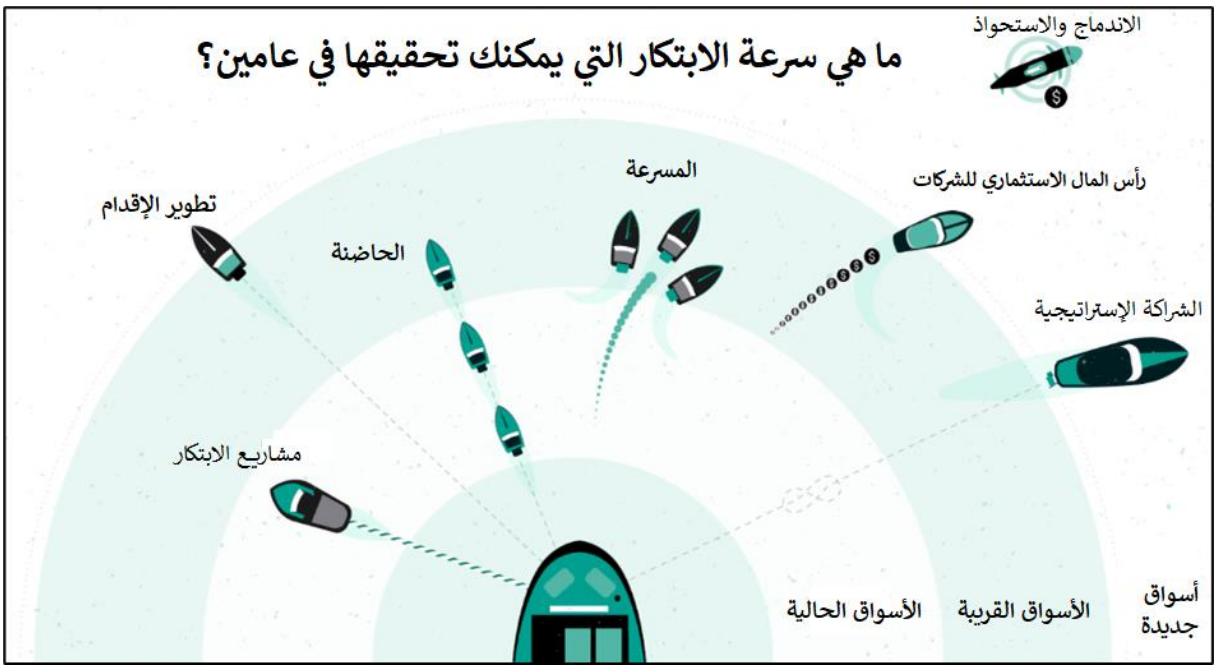
(١) **رأس المال الاستثماري للشركات (CVC):** تستخدم الشركات استثمارات الأسهم المباشرة لاستهداف وشراء الأسهم في الشركات الناشئة ذات الأهمية الاستراتيجية لأهداف التنويع الخاصة بها.
(٢) **الاندماج والاستحواذ:** تقوم الشركات الراسخة بشراء الشركات الناشئة أو الشركات الشابة ومنتجاتها الجاهزة تجارياً من أجل الوصول إلى التقنيات أو الأسواق الجديدة.
(٣) **الشراكة الإستراتيجية:** يمكن أن تتخذ التحالفات بين الشركات الراسخة والشركات الناشئة أشكالاً عديدة، بما في ذلك التطوير المشترك للمنتجات والخدمات.
(٤) **حاضنات / حاضنات داخلية:** ويشمل ذلك خدمات التوجيه والقيمة المضافة لدعم رواد الأعمال في بناء أفكار قابلة للتطبيق وجاهزة للسوق. تعمل الحاضنات الداخلية كبدء أعمال ضمن بيئة الشركة. تجتمع فرق من رواد الأعمال الداخليين لمشاريع قصيرة، حيث يقومون خلالها بوضع نماذج أولية لمنتجات أو خدمات جديدة والاختبار المسبق للحد الأدنى من النتائج القابلة للتطبيق في السوق بحلول نهاية المشروع.

(٥) **المسرعات:** تقدم المسرعات برامج عالية التنظيم لا تدوم عادة أكثر من ثلاثة أشهر. تزود هذه البرامج للشركات الناشئة التي لم تثبت منتجاتها أو خدماتها بعد بالتسهيلات والموارد والخبرات اللازمة لتسريع تطوير منتجاتها والوقت اللازم للتسويق.

(٦) **استوديو تطوير الإقدام:** الاستوديو المبتدئ أو منشئ الشركة أو منشئ المشاريع، هو هيكل يقوم بإنشاء شركات ناشئة متكررة بناءً على الموارد المشتركة وفريق متعدد التخصصات. يوفر بدء الأعمال كخدمة (SaaS).

يوضح الشكل ٨١ من منظور الكيان العام الأعلى أو اتحاد المانحين الوارد أعلاه (أو مجازياً شركة نفط يرمز إليها الناقل المركزي النفط الخام يعمل على تنويع أعمالها) كيف يتم تنشيط (إرسال) الأدوات الستة لتحفيز المشروع التي تم وصفها للتو لإنشاء (أ) مشاريع وشركات ناشئة جديدة تماماً و / أو (ب) وحدات أعمال جديدة في حالة الشركات الراسخة التي تبحث عن تنويع أنشطتها. بالإشارة إلى سلسلة قيمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية في الشكل ٧٦ (الفصل ٤,١) وإلى خدمات تنمية الأعمال التجارية وتفاعلات سلسلة القيمة الموضحة في الشكل ٧٧ (القسم ٤,٣,٢)، يجب الجمع بين هذه الأساليب المتميزة الستة بطريقة إنشاء شبكة من شركات الطاقة الشمسية وغيرها من الشركات الخضراء. يمكن لهذه الجهات الفاعلة الجديدة أن تتعاون بشكل مثالي بل وأن تكون مترابطة جزئياً، وبالتالي أن ينسجوا الشبكات الاقتصادية المحلية والإقليمية بأنماط تجارية وصناعية. تتيح مجموعة الأدوات الواردة أعلاه التخطيط بشكل منهجي تماماً لتطوير وإنشاء أنظمة سلاسل القيمة الأساسية على مدى فترة تتراوح من ٢ إلى ٥ سنوات إذا أمكن التنفيذ بكفاءة؛ في السياق الحالي للعراق، من المفترض أن تكون هناك حاجة إلى ٥ إلى ١٠ سنوات لتحقيق النتائج الموازية.

الشكل ٨١: نشر أدوات إقدام الشركات



المصدر: www.bundl.com، ٢٠٢١

٤,٣,٤,٤ أدوات التمويل للمنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة الناشئة

على عكس الشركات الكبيرة التي لديها إمكانية الوصول إلى أسواق الأسهم والسندات للتمويل، تعتمد الشركات الصغيرة بشكل أساسي على الائتمان. تقدم المصارف عموماً حصة الأسد من ائتمان الشركات الصغيرة، ولكن هناك تبايناً كبيراً في إقراض الشركات الصغيرة بناءً على حجم البنك، والذي تفاقم في جميع أنحاء العالم منذ الأزمة المالية الأخيرة في عام ٢٠٠٨. مع زيادة حجم البنك، يتراجع دعمهم للشركات الصغيرة، حيث تخصص المصارف الكبرى القليل جداً من أصولها لقروض الأعمال الصغيرة. في الوقت نفسه، يتقلص عدد المصارف الصغيرة بسبب عمليات الدمج المكثفة في القطاع المصرفي.

هذا هو السبب في أن الشركات الصغيرة والشركات الناشئة والمنشآت في جميع أنحاء العالم تواجه صعوبة خاصة في الحصول على الائتمان. تتمثل إحدى نتائج هذا النقص في الائتمان في أن العديد من الشركات الصغيرة لا يتم تمويلها بشكل كافٍ وبالتالي فهي أكثر عرضة للفشل.

الصعوبة التي تواجهها الشركات الصغيرة في الحصول على التمويل هي مصدر قلق كبير للاقتصاد. في البلدان الصناعية مثل الولايات المتحدة، يأتي حوالي ثلثي صافي خلق فرص العمل الجديدة من نمو الأعمال التجارية الصغيرة. تشير الدراسات إلى أن الشركات المملوكة محلياً تساهم بشكل كبير في الرفاه الاقتصادي ورأس المال الاجتماعي للمجتمعات. ومع ذلك، فقد انخفض عدد الأعمال التجارية المبتدئة الجديدة بمقدار الخمس على مدار الثلاثين عاماً الماضية (معدلة لتغير السكان)، كما انخفض العدد الإجمالي للشركات المحلية الصغيرة وحصتها في السوق. إن عدم كفاية الحصول على القروض والتمويل هو أحد العوامل التي تدفع بهذا الاتجاه.[109]

لا توجد عروض مؤسسية متاحة في العراق اليوم لتقديم الدعم المالي للمنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة والمشاريع الناشئة. في أفضل الحالات، تتمكن المشاريع الناشئة المنعزلة بشكل متقطع من إقناع المستثمرين المحليين من القطاع الخاص باستثمار الأسهم. وقد يتم أحيانا تيسير القروض والمنح المصرفية في حالات استثنائية لريادة الأعمال. ومع ذلك، لم تقم المصارف العامة والخاصة في العراق بعد بتطوير قطاع الأعمال الخاص بتمويل المنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة الحجم والمشاريع الناشئة، حيث كانت تقترح في السابق معدلات ائتمان مرتفعة للغاية بحيث لا تستطيع المنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة التعامل معها. بما أن وجهات النظر العالمية والمحلية للمصارف ليست مواتية بشكل عام وقد استمرت في التشديد تحت تأثير الجائحة، فمن غير المرجح أن تتحسن ظروف تمويل المصارف للمنشآت الصغيرة والمتوسطة قريباً.

حظي التمويل الجماعي باهتمام دولي كبير في السنوات الأخيرة كحل محتمل لأزمة ائتمان الشركات الصغيرة. ومع ذلك، تجدر الإشارة إلى أن التمويل الجماعي يظل جزءاً متواضعاً جداً من تمويل الأعمال التجارية الصغيرة. في حين أن التمويل الجماعي سينمو بلا شك في السنوات القادمة، فإنه في الوقت الحالي لا يعادل سوى خُمس واحد في المائة (٠,٢٪) من قروض الأعمال الصغيرة التي تقدمها المؤسسات المالية التقليدية في الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا. قد يكون التمويل الجماعي وغيره من وسائل التمويل البديلة ابتكارات قيّمة، لكنها لا تغني عن الحاجة إلى معالجة المشاكل الهيكلية في النظام المصرفي التي تعيق تطوير الأعمال التجارية المحلية.

توسيع نطاق الوصول إلى رأس المال المُجازف

من حيث المبدأ، يمكن أن يأتي تمويل المنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة من عدة مصادر مختلفة:

(١) الجهات المانحة الدولية
(٢) الجهات المالية الدولية (DFI)
(٣) الدولة العراقية والنظام المصرفي الوطني
(٤) الدولة العراقية من خلال شركاتها العامة
(٥) الشركات العراقية الكبيرة العامة أو الخاصة/ العامة من الدرجة الأولى

بخصوص (١) و(٢): قد يكون الحصول على الأموال مباشرة من جهات مانحة وطنية ودولية ممكناً في حالات معينة، ولكن من الناحية العملية يصعب العثور عليها والتقدم إليها والموافقة عليها. ينبغي بدلاً من ذلك تنسيق مصادر التمويل هذه على مستويات أعلى بين مؤسسات الحكومة العراقية ومختلف منظمات التنمية الدولية والجهات المانحة التي من شأنها أن تنسق بشكل مثالي مناهجها وإجراءاتها لزيادة تأثيرها من خلال توحيد قواها.

[109] الوصول إلى رأس المال للشركات المحلية، ستيسي ميتشل، الوصول إلى رأس المال للشركات المحلية - معهد الاعتماد على الذات المحلي (ilsr.org)

بخصوص (٣): كما هو موضح في الفرع ٤,٣,٣,٣، كانت الضمانات المالية الحكومية أداة مفرطة الاستخدام في الماضي في العراق. تجري إعادة تشكيل سياسات الضمان التي ينبغي أن تحفز في النهاية ظهور آليات ضمان جديدة وصناديق قروض تستهدف الاحتياجات الوطنية الرئيسية مثل تطوير قطاعي الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة. توفر القروض المضمونة آجال أطول بشكل ملحوظ، مما يحسن السيولة النقدية وبالتالي يمكن أن يحدث فرقاً بين النجاح والفشل. يجب أن تكون آجال استحقاق القروض المقدمة للمنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة لا تقل عن ٥ سنوات وأكثر، بحسب المقترض والغرض. هذا بالمقارنة مع قروض الأعمال التجارية الصغيرة التقليدية المتاحة في العراق اليوم مع آجال استحقاق تقل عن عام.

على الرغم من أن خطة ضمان القروض للمنشآت الناشئة والشركات الخضراء/ الطاقة المتجددة تمثل حصة صغيرة جداً من إجمالي الإقراض والإنفاق العام، إلا أنها ستلعب دوراً غير متناسب في الوصول إلى الائتمان لهذه الشركات المبتكرة التي تواجه التحدي المتمثل في تحسين إمدادات الطاقة في مستقبل العراق. ومع ذلك، يجب التأكد من أن القروض المضمونة تذهب فعلياً إلى المؤهلين من المنشآت الناشئة، والشركات الصغيرة جداً، والشركات المملوكة للنساء والمملوكة للأقليات، ومن ثم الجهات الفاعلة المستهدفة من قبل المشروع.

بالنظر للخلل المنهجي للأنظمة المصرفية العراقية في تمويل المنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة والذي من غير المرجح أن يتغير قريباً، وفي ضوء التحديات التي تواجه القطاع المصرفي الدولي والوطني، أعلنت الحكومة عن مبادرة "١ تريليون دينار (١ مليار دولار أمريكي)" في عام ٢٠١٥. هذا صندوق القروض العامة مخصص للمنشآت الصغيرة والمتوسطة ومشاريع القطاع الخاص من رواد الأعمال الشباب ولكن لم يتم تنفيذه بشكل منهجي بعد. وعلينا الانتظار لنرى متى وكيف سيتم هيكلتها بدقة، لكن المقابلات التي أجريت ألمحت إلى أن سعر الفائدة يمكن أن يتراوح بين ٤,٥ إلى ٥,٠٪، وهو ما يمثل نسبياً معدل فائدة منخفضاً للغاية بالنسبة للعراق. يُظهر البرنامج أولى النتائج المشجعة في الموصل والرمادي (الأنبار) والناصرية والبصرة، وفقاً للخبراء الذين تمت مقابلتهم. يجب أيضاً استخدام هذا المرفق كنقطة انطلاق من قبل الجيل الأول والجيل الثاني القادم من رواد الطاقة المتجددة والطاقة الشمسية. في نهاية المطاف، يجب اعتبار صندوق القروض للمنشآت الناشئة الخضراء/ الطاقة المتجددة وتنويع الشركات كأولوية إضافية. علاوة على ذلك، ينبغي النظر في أشكال جديدة لتمويل المنشآت الصغرى والصغيرة والمتوسطة مثل المصارف المجتمعية والجمعيات الائتمانية والتحقيق فيها.

بخصوص (٤) و(٥): نظراً لأن مستثمري الأسهم الدوليين من الإمارات أو الولايات المتحدة الأمريكية أو أوروبا أو آسيا لا يزالون يتجنبون المخاطر العالية المزمنة في العراق، يجب أن يتم التركيز على رأس المال المحلي أيضاً، وفي النهاية يمكن اعتباره أيضاً مسألة المصلحة الوطنية والمساعي الوطنية. يمكن تنشيط مصادر التمويل من الشركات المحلية المستوى ١ الخاصة والشركات العامة المبتكرة وكذلك الشركات الأجنبية من خلال نهج "إقدام الشركات" الموضح سابقاً في القسم ٤,٣,٤,٣ إقدام الشركات - المعروفة أيضاً باسم رأس المال المُجازِف للشركات - وهي ممارسة الاستثمار المباشر لأموال الشركات في الشركات الناشئة الخارجية. عادة ما يتم ذلك من قبل الشركات الكبيرة التي ترغب في الاستثمار في الشركات الصغيرة ولكن الناشئة والمبتكرة. وهي تفعل ذلك من خلال اتفاقات مشاريع الإقدام المشترك والاستحواذ على حصص الأسهم. يمكن للشركة المستثمرة أيضاً تزويد الشركة الناشئة بخبرة إدارية وتسويقية وتوجيه استراتيجي و/أو خط ائتمان.

إن صناعة النفط العراقية الراسخة والجهات الفاعلة الكبيرة الأخرى في القطاع الخاص لها مصلحة إستراتيجية متأصلة في المشاركة المبكرة في أعمال الطاقة الشمسية القادمة في العراق. بالنظر إلى انخفاض متوسط عمر الشركة في مؤشر S&P 500 الأمريكي من ٦١ عاماً في عام ١٩٥٨ إلى ١٨ عاماً فقط اليوم، فليس من السيئ أبداً البدء في استكشاف خيارات بديلة للنمو المستقبلي، خاصة في قطاع الطاقة. وبهذه الطريقة، "تتجنب شركات الديناصور الانقراض من خلال استخدام إقدام الشركات للبحث عن منشآت وحيد القرن لبدء الأعمال" لأنه "في هذا العالم المتسم بسرعة التغير، ليس بالضرورة أن تكون الأسماك الكبيرة هي التي تأكل الأسماك الصغيرة، بل تكون الأسماك السريعة هي التي تأكل الأسماك البطيئة".[110]

[110] تقرير • ١٦ استراتيجية للابتكار المزعزع | Bundl

لزيادة فرص نجاح مبادرة بدء أعمال الطاقة الشمسية، يجب الجمع بين نهج إقدام الشركة وإطلاق صندوق جديد لقروض الطاقة المتجددة / الشركات الناشئة الخضراء وتنويع الشركات مع اتحاد مانح دولي يوفر التمويل الأولي وبناء القدرات لجميع أصحاب المصلحة الوطنيين المعنيين.

٤,٣,٤,٥ التدريب المهني التقني والإداري

على عكس التخصصات الهندسية والفنية التي تم تطويرها بشكل جيد في نظام التعليم العراقي، فإن الاقتصاد وإدارة الأعمال كانت تخصصات تنقصها الحُنكة حتى الآن، لا سيما في الجامعات ومراكز التعليم المهني. وبالتالي، هناك نقص واضح في المدربين والخبراء الاقتصاديين، مما يجعل من الصعب على رواد الأعمال الشباب اكتساب المعرفة بكفاءة في الاقتصاد وإدارة الأعمال. هذا يجبر معظم رواد الأعمال على تطوير مهاراتهم من خلال التعلم الذاتي عبر الإنترنت من مزودي الخدمات الأجانب (وهو أمر أسهل اليوم من أي وقت مضى) أو المخاطرة بالتعلم بالطريقة الصعبة من خلال ارتكاب أخطاء المبتدئين التي يمكن تجنبها.

الفئات المستهدفة الرئيسية لمنشآت الطاقة المتجددة والطاقة الخضراء وما يقابلها من بناء القدرات هي (أ) الشباب بشكل عام وخريجي الجامعات على وجه التحديد، الذين لديهم خلفية تقنية أو اهتمام بالتكنولوجيا والابتكار والتقدم الاقتصادي والاجتماعي و(ب) المهنيين ورواد الأعمال الأكثر خبرة الذين لديهم مسارات وظيفية أطول. يجب إشراك مختلف غرف التجارة والصناعة الإقليمية وجمعية المهندسين وغيرها من المؤسسات ذات الصلة بصورة منهجية في تحديد وتوجيه ودعم المواهب الريادية الشابة والمشاريع التقنية الناشئة مع تقديم المشورة والتعاون العملي، إن أمكن، من كبار السن ذوي الخبرة والمؤهلين.

في حين أن متوسط مستوى الكفاءة لخريجي الهندسة الشباب والمهنيين يمكن أن يكونوا مؤهلين بمستوى متوسط إلى جيد في المواضيع التقنية العامة على أنه بمستوى ضعيف في تخصصات الطاقة المتجددة والاقتصاد وإدارة الأعمال وهي مواضيع جديدة على نطاق واسع. أظهر معظم المشاركين في تدريب تقني واقتصادي تم إجراؤه لمدة أسبوعين للمهندسين ورجال الأعمال الشباب من البصرة ضعف المعرفة والفهم والاهتمام بمواضيع الاقتصاد وإدارة الأعمال والتسويق والمبيعات. قد يكون هذا أيضاً نتيجة للنظام الاشتراكي للتخطيط المركزي في العراق.

تحتاج جميع المشاريع الناشئة عملية بناء قدرات عملية جداً لمديري الشركات الأصغر سناً أو الأكبر سناً الذين ليس لديهم خبرة في مجالات إدارة الأعمال الأساسية بمستويات تخصصية مختلفة. ما يتم اكتسابها من المهارات يجب أن تكون من المهارات المطلوبة في الأعمال اليومية، لا سيما فيما يتعلق بالتمويل والتكاليف والإيرادات أو التسويق والمبيعات. بما أن الكفاءات والمعرفة المطلوبة لم تتطور محلياً بشكل كافٍ، فمعظم مدربي عمليات وإدارة الأعمال التجارية اللازمة يجب أن يأتوا من دول عربية أو غربية.

إن المهارات التقنية الحديثة التي تتطلبها الشركات الناشئة للتكنولوجيات الجديدة التي يتعاملون معها، يمكن نقلها بالتعاون مع الموردين الأجانب إما شخصياً أو عبر الإنترنت أو من خلال الندوات المختلطة، طالما هناك مرافق العمل مجهزة جيداً ومتصلة بخدمات الإنترنت متاحة للمشاريع الناشئة التي تشارك في هذه الدورة بكفاءة. يقوم موردو الطاقة الشمسية الألمان أيضاً بإنشاء مرافق تدريب مهنية عبر الإنترنت لتلبية احتياجاتهم التدريبية العالمية مع الموظفين المحليين. على الرغم من أن هذه الدورات التدريبية المتنوعة النشطة التي تستغرق أسابيع أو شهورا بدلا من أيام ستشرك في معظمها شركات أجنبية ومدربين وخبراء أجانب، ينبغي أن يتضمن كل تدريب عنصرا لتدريب المدربين المحليين يشمل بناء قدرات المدربين العراقيين المحليين الأكفاء بصورة منهجية في غضون ٣-٥ سنوات. يمكن مكافأة المشاركين في التدريب الأكثر نشاطاً وتبشيراً بزيارات تدريبية إلى المقرات الرئيسية لبعض البلدان الأخرى يوجد فيها مكاتب فرعية للموردين الأجانب المشاركين. يلعب تحديد المواهب والترويج المستهدف دوراً مهماً في جميع متطلبات بناء القدرات التي تمت مناقشتها أعلاه.

٤,٣,٥ دعم الشركات المحلية (شركات الهندسة والمشتريات والبناء ومنتجي الطاقة المستقلين) للمشاركة في مشاريع عقود شراء الطاقة على مستوى المرافق

لكي تتطور صناعة محلية داخل العراق يمكنها النمو بالتوازي مع إدخال السوق المقصود لمحطات الطاقة الكهروضوئية على مستوى المرافق، تحتاج الشركات الكهروضوئية المحلية إلى تطوير بشكل تدريجي، والتعاون مع الشركات الدولية للهندسة والمشتريات والبناء ومنتجي الطاقة المستقلين ذات الخبرة التي تنفذ بنشاط المشاريع الأولية في العراق. الشرط المسبق لذلك هو أن إدخال السوق يمكن أن يحدث قريباً وأن الشركات الدولية المختارة لتنفيذ المشروع تجد بيئة مواتية للمشروع، على الرغم من أن هذا الجانب الأخير كان نقطة الضعف حتى الآن في الحصول على ٧٠٠ ميغاوات المخطط لها في مشاريع أرض الواقع.

وفقاً لعرض قدمته وزارة العلوم والتكنولوجيا، يحتاج المستثمرون الدوليون وشركات الهندسة والمشتريات والبناء المتعاقدة إلى استيفاء المعايير التالية من أجل الدخول في مشاريع كبيرة في العراق[111]:

١. الالتزام السياسي وثقة المستثمرين بالسوق الوطني.
٢. المشاركة (الشراكة) الفعالة للمرافق وشركات الطاقة المتجددة الخاصة المدعومة من الدولة
٣. دعم المشاريع (الربط الشبكي، وتقسيم/تخصيص الأراضي، والحوافز الضريبية، والتمويل الميسر)
٤. مجموعة واضحة من الوثائق التعاقدية للمشاريع القابلة للتمويل مع جميع الإجازات المطلوبة
٥. عقود شراء الطاقة بالعملة الأجنبية و/أو المحلية لمدة ٢٠-٢٥ سنة
٦. دعم الائتمان للمتعهدين من خلال الحكومة
٧. طلب معظم المستثمرين الذين قدموا عروضهم لمشاريع المرافق العامة في العراق ضمانات سيادية. عادة ما تصدر عن وزارة المالية أو البنك المركزي للدولة المعنية لتأكيد حقوق المستثمر في الاحتفاظ بأمواله ضد جميع المخاطر (التخريب والإرهاب)

الشرط المسبق الرئيسي الآخر لإشراك الشركات المحلية في النشر القادم لمشاريع على مستوى المرافق هو تحديد وتنفيذ سياسات متوازنة وواقعية، وبالتالي فعالة لتنظيم تعليمات المكون المحلي (LCR). عند صياغة السياسات المتعلقة بتعليمات المكون المحلي، يمكن للعراق أن يتعلم من تحليل السياسات المتعلقة بتعليمات المكون المحلي التي بدأت بها ماليزيا، الدولة المنتجة للنفط، في السبعينيات والتي أدت إلى تطوير قاعدة صناعية وتصدير قوية، والتي نالت اعترافاً دولياً. بالإضافة إلى ذلك، تجدر الإشارة إلى أن الحكومة الماليزية لم تسمح لقطاع النفط أن يسبب في زيادة التكاليف والرواتب في الاقتصاد الماليزي. ونتيجة لذلك، حدث التصنيع السريع غير المرتبط بالنفط بالتوازي مع التوسع في قطاع النفط، والذي يُنظر إليه على أنه إنجاز بارز في السياق الدولي. منذ عام ٢٠٠٧، عندما شهدت ماليزيا تنفيذ أول مصنع للوحدات الشمسية (من قبل الشركة المصنعة للطاقة الشمسية الكهروضوئية ومقرها الولايات المتحدة)، نجحت في إنشاء سلاسل قيمة متكاملة تماماً لإنتاج الألواح الكهروضوئية في أراضيها، لتقنيات الخلايا البلورية والرقيقة.

بدأت ماليزيا نهج تعليمات المكون المحلي الخاص بها من خلال تحديد حصص المكون المحلي ومطالبة المقاولين الأجانب والموردين من مختلف الصناعات باستخدام المنتجات المحلية والخدمات والموارد البشرية بقدر توفرها محلياً. يُسمح بالعطاءات الدولية فقط في حالة السلع والخدمات غير المتوفرة في ماليزيا أو في الدول الأعضاء من منظمة التعاون الاقتصادي لآسيا والمحيط الهادئ (APEC). في كثير من الأحيان، يُطلب من المقاولين الأجانب أيضاً تقديم عروضهم بالشراكة مع شركة محلية. علاوة على ذلك، يتم معاملة المقاولين المحليين معاملة أكثر تفضيلاً وذلك بمنحهم مكافآت إضافية، على سبيل المثال في شكل تعريفة محسنة قليلاً لإمداد الطاقة الكهروضوئية للشبكة العامة. نظراً لأن إنشاء القدرات التصنيعية للمعدات الكهروضوئية في العراق غير واقعي حالياً وبالتالي بعيد المنال، يجب أن تستهدف تعليمات المكون المحلي فيما يتعلق بتنفيذ محطات الطاقة الكهروضوئية على مستوى المرافق تركيب النظام وخدمات التشغيل والصيانة في الخطوة الأولى، تليها في المرحلة التالية أنشطة أكثر تطلباً مثل زيادة المسؤوليات الهندسية للنظام، والإشراف على البناء، وما إلى ذلك. ترافقت تلك السياسات الماليزية مع استثمارات ضخمة في التدريب المهني الشخصي وبرامج بناء

[111] الطاقة الشمسية في العراق والخطط المستقبلية، د. فلاح العطار، وزارة العلوم والتكنولوجيا، ٢٠٢٠

القدرات التنظيمية على مدى عقود من الزمن لضمان أن الشركات المحلية مهيأة للإسراع بأساليب العمل الدولية ومعايير الجودة وتوقعات المقاولين الأجانب.

بعض هذه الشركات الدولية الموردة للطاقة الكهروضوئية من البلدان المجاورة الإقليمية مثل تركيا والأردن، أو من أوروبا ستنشط أيضاً بشكل متزايد في مجال الأنظمة الكهروضوئية متوسطة الحجم من نطاق كيلووات إلى نطاق ميغاوات. ستكون تعليمات المكون المحلي مطلوبة أيضاً في قطاعات السوق الأقل سياسية وضخامة هذه على ما يبدو لضمان مشاركة الشركات الكهروضوئية المحلية العراقية بنشاط كمقاولين من الباطن في تلك المشاريع متوسطة الحجم المؤهلة للحصول على عقود في قطاع مستوى المرافق ويمكن أن تتسلق منحنى التعلم باستخدام زيادة نشاط السوق. من شأن صياغة تعليمات المكون المحلي أن تبرر في الواقع دراسة فنية عملية لنُهج السياسات المتعلقة بتعليمات المكون المحلي الممكنة للعراق بشكل عام وبشكل أكثر تحديداً في مجالات الطاقة المتجددة / الشمسية والتقنيات الخضراء.

٤,٤ المتطلبات الرئيسية الأخرى للتنفيذ والتشغيل الناجحين لنماذج الأعمال الخاصة بالطاقة الكهروضوئية في جانبي العرض والطلب

تتمثل إحدى المزايا الرئيسية للطاقة الشمسية الكهروضوئية في أن هذه الاستثمارات، إذا تم تحويلها إلى معدات وخدمات عالية الجودة، تحقق مكاسب كبيرة في الرفاهية على المستوى الشخصي والمجتمعي لأن الاستثمار الأساسي في المواد، أي المواد في مجال الطاقة الكهروضوئية، يمكن أن يعمل لمدة تصل إلى ٢٥-٣٠ عاماً في ظل الظروف المحلية، أو حتى لفترة أطول إذا تمت صيانتها جيداً. يأتي تحسين الرفاهية من حقيقة أنه بمجرد سداد الاستثمار الكهروضوئي بعد ٥-١٠ سنوات، فإنه سينتج طاقة شمسية بتكاليف منخفضة للغاية لبقية عمره، مع الأخذ في الاعتبار أن استثمارات الاستبدال الدورية مطلوبة لبعض المعدات الإلكترونية وستظل البطاريات هي أعلى عامل تكلفة على مدى عمر النظام. الطاقة الشمسية المنتجة بهذه الطريقة تفصل المستخدمين عن أسعار الطاقة الوطنية والدولية المتقلبة وستسمح لهم بتخفيض تكاليف الطاقة بشكل كبير على المدى الطويل، مما يحرر الأموال بمرور الوقت للاستثمارات المهمة الأخرى.

يجب التغلب على المواقف والعقليات واتخاذ القرارات والسلوكيات المترسخة المتعلقة بتوليد واستخدام الطاقة والكهرباء في العراق. تتجلى اليوم في شكل الإمداد الضعيف جداً للكهرباء العام مع انقطاعات متكررة يومية ومولدات القطاع الخاص تفرض أسعاراً باهظة. يحتاج المجتمع العراقي بشكل عاجل إلى أن يدرك أن الطاقة الشمسية الكهروضوئية وكفاءة الطاقة المتجددة بشكل عام يمكن أن تساعد بشكل كبير في تقليل تكاليف المعيشة والأنشطة الاقتصادية على المدى الطويل وبالتالي من شأنها أن ترفع مستوى الرفاه الوطني. إذا غرس هذا الفهم في أعداد كبيرة من السكان، وتم دعمه بحملات التوعية واتيحت المزيد من أدوات التمويل للمستثمرين في قطاعات الطاقة الكهروضوئية المختلفة، فمن المؤكد أن السوق سيتطور بوتيرة متسارعة.

٤,٤,١ توعية أصحاب المصلحة من القطاعين العام والخاص

يتم رفع مستوى الوعي لدى الفئات المؤسسية والمهنية المستهدفة بشكل أكثر كفاءة ومنهجية من خلال برامج التدريب وبناء القدرات المنظمة والمخصصة، على عكس الندوة الداخلية أو الأجنبية لمرة واحدة. توفر هذه البرامج عملية يمكن فيها إشراك ممثلي أصحاب المصلحة بصورة أكثر شمولا واستدامة باستخدام الوسائل الحديثة للعمل التعاوني الرقمي. من الواضح أن بناء القدرات بشأن تكنولوجيات الطاقة الشمسية الكهروضوئية/الطاقة الكهروضوئية وما يتعلق بها من السياسات وريادة الأعمال والتنمية الاقتصادية المستهدفة وغيرها مطلوب من قبل جميع الجهات الفاعلة في القطاعين العام والخاص وكذلك على جميع مستويات التسلسل الهرمي. ومع ذلك، فإن المعاهد المتخصصة المطلوبة وقدرات المدربين الأكفاء نادرة للغاية ويجب تطويرها بشكل منهجي من خلال دمج وتكييف المعرفة الأجنبية مع المتطلبات المحلية. يجب التركيز بشكل خاص على تعليم جيل جديد من المدربين العراقيين، القادرين على نقل جميع جوانب الطاقة الشمسية في المقام الأول، ثم التقنيات والسياسات والأعمال التجارية المتعلقة بالطاقة المتجددة.

اتفق جميع الخبراء العراقيين الذين تمت مقابلتهم على أن الاحتياجات الأكثر إلحاحاً لزيادة الوعي من خلال بناء القدرات هي مع المسؤولين والسياسيين وصناع القرار وموظفي الخدمة المدنية في القطاع العام الوطني والإقليمي والمحلي. وقد تم الاستشهاد بشكل متكرر باحتياجات بناء القدرات في وزارة الكهرباء ووزارة التخطيط. يجب أن يتمثل الهدف العام لهذه الجهود الرامية إلى بناء القدرات المؤسسية وتدريب الموظفين في حشد ما تقدمه الأجزاء الحاسمة من القطاع العام من الدعم وكذلك للحد من الخمول أو الجهل المتعمد أو العرقلة المتعمدة للطاقة الشمسية الكهروضوئية / الطاقة المتجددة من قبل وكلاء عموميين أو من خلالهم.

لدى قسم برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في العراق، الذي كان نشطا في تطوير أسواق الطاقة الشمسية لسنوات عديدة، فهم جيد لمتطلبات تعزيز الطاقة الشمسية الكهروضوئية في العراق. ويوصي برنامج الأمم المتحدة الإنمائي بمجموعة من التدابير التي تركز في معظمها على مواصلة وتوسيع الجهود الرامية إلى توعية أصحاب المصلحة الرئيسيين:

برامج بناء القدرات: يمكن معالجة عقليات السكان المحليين المتعلقة بالاستخدام غير المقيد للطاقة أو الهدر بسبب نقص الوعي، أو التوجه قصير المدى للإنفاق على الطاقة واتخاذ القرارات الاستثمارية من خلال حملات التوعية المركزة. يتعلق هذا بكل من صانعي القرار والمستثمرين في القطاع الخاص والعام على السواء الذين لا يتمتعون في معظمهم بالمعرفة المطلوبة ليتمكنوا من اختيار الحل الكهروضوئي التقني المناسب الذي يلبي احتياجاتهم.

حتى الآن، تم الوصول إلى ما يقرب من ٥٠٠ من صانعي القرار العراقيين من خلال مبادرات بناء القدرات التي يدعمها برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، بل إيفاد بعض المشاركين رفيعي المستوى إلى دول عربية أجنبية لزيارة مشاريع الطاقة الشمسية الرئيسية. ومع ذلك، لم يكن هذا كافياً لإحداث تأثير كبير بحيث ينبغي زيادة عدد الأشخاص المدربين زيادة أكبر. ولذلك ينبغي تكثيف برامج بناء القدرات هذه وتنويعها وتفصيلها من حيث نطاق محتواها:

- سيحتاج المهنيون من القطاع المصرفي إلى تدريب متخصص في تمويل مشاريع الطاقة الشمسية. يمكن ن للصندوق الأخضر للمناخ (GCF) أن يقدم مثل هذه الدورات التدريبية.
- سيتطلب المهنيون من القطاع الزراعي جهوداً مكرسة لبناء القدرات نظراً لأنهم غالباً ما يكونون غير مرتبطين بشبكة الطاقة ولا يتلقون أي دعم يتعلق بالطاقة.
- هناك أيضاً اهتمام كبير بتحليل دورة حياة أنظمة الطاقة الكهروضوئية لاستعراضها في ندوات تدريب المدربين الموجهة نحو الأكاديميين والسياسيين وشركات القطاع الخاص والمنظمات غير الحكومية.

العرض التوضيحي والتقديم للسوق: في أهوار العراق، يقدم مرفق أهداف التنمية المستدامة (من جدول أعمال الأمم المتحدة ٢٠٣٠) حالياً منحة تمويل مشترك بقيمة مليون دولار أمريكي والتي من المتوقع أن تؤدي إلى استثمارات في ضخ المياه واستثمارات معالجة المياه بقيمة ٥ ملايين دولار أمريكي. في هذا السياق، تم الاتصال بوزارة التنمية الدولية (DFID) وهيئة تنمية الطاقة المستدامة (ماليزيا) للتحقيق في فرص التعاون.

ذكر بعض مقابلات الشركاء أيضاً أن المؤتمرات والندوات مثل تلك التي تنظمها GIZ بالتعاون مع الوزارات وغرف التجارة والصناعة العراقية مهمة لأنها تساهم في نقل المعرفة والدراية التقنية الحديثة، ومواجهة الجهات الفاعلة بالتفكير الإستراتيجي طويل الأجل وكذلك توفر فرص التواصل والتفاعل. ذكر شركاء محليون آخرون في المقابلات على العكس من ذلك أنه عند تنظيم المؤتمرات وورش العمل لأصحاب المصلحة العراقيين وبدون مشاركة المؤسسات الأجنبية، فإن معظم ممثلي الحكومة الحاضرين لا يشيرون إلى اهتمام حاد وجاد، بل يكشفون عن نقاط مشتركة لا تساعد حقاً في قضية الطاقة الشمسية والطاقة المتجددة.

ومن المرجح أن ترد تفاصيل مختلف متطلبات التدريب وبناء القدرات لأصحاب المصلحة وصناع القرار على جميع المستويات التي نوقشت في هذه الدراسة في دراسة تحديد النطاق والمفهوم التي أعدتها مؤخراً مؤسسة RENAC الألمانية لبرنامج تطوير القطاع الخاص وتعزيز فرص العمل التابع لGIZ والتي لا يعرفها فريق الدراسة المعني بالعمل المعروض هنا.

كجزء من مبادرة بدء أعمال الطاقة الشمسية / الطاقة المتجددة / الخضراء المقترحة في الفرع ٤,٣,٤,١ حيث تم اقتراح برنامج تدريب شامل وبناء القدرات للمشاريع الناشئة ورجال الأعمال والشركات الراسخة التي ترغب في التنويع في مجال الطاقة الشمسية. ويمكن أيضاً استخدام سياق بدء الأعمال هذا لإنشاء سلسلة من عروض بناء القدرات والتدريب وغيرها من الأنشطة الأخرى الموجهة إلى الشركات العامة والإدارة والمؤسسات السياسية الرئيسية المشاركة في عمليات صنع القرار المتعلقة بتكنولوجيات الطاقة الشمسية الكهروضوئية/الطاقة المتجددة. يمكن أن يتجسد هذا النهج المفاهيمي، على سبيل المثال، في شكل مراكز تدريب خاصة / عامة فعالة من حيث التكلفة نسبياً يتم تشغيلها وإدارتها من قبل جهات فاعلة محلية من القطاع الخاص، فضلاً عن التمويل المشترك والمشورة من قبل اتحاد دولي من الجهات المانحة المهتمة بالأمر ومقاوليهم الخبراء. وسيشارك القطاع العام في الهيئات التوجيهية الاستراتيجية لهذه المراكز.

تتمثل الميزة الواضحة للتدريب الخاص/العام الفريد ومواقع الأحداث التي تكون مجاورة بشكل مثالي لحاضنة بدء الأعمال المحلية، هو أنه يمكن بسهولة أكبر سد الفجوة المزعومة بين السياسة/الإدارة والقطاع الخاص في هذه المراكز التي تكون فيها المشاريع الناشئة ورواد الأعمال والشركات من جهة وموظفي الخدمة المدنية والسياسيين والأوساط الأكاديمية من جهة أخرى الالتقاء في ندوات مشتركة وورش عمل وأحداث تواصل منتظمة في المقاهي / المطاعم في الداخل المنزل أو في الهواء الطلق. يمكن أن تؤدي مثل هذه التفاعلات الرسمية وغير الرسمية وإمكانيات/منابر الاجتماعات، الموجودة أولاً في البصرة وبغداد وأربيل أو غيرها من المدن الرئيسية، بشكل مثالي إلى إنشاء مجموعات عمل عامة / خاصة وفرق عمل مشتركة وأشكال أخرى من التبادل والتعاون التي يمكن أن تحسن جميع أنواع العمليات المتعلقة بمبادرة بدء الأعمال المقترحة في مجال الطاقة الشمسية / الطاقة المتجددة / الخضراء الوطنية. ولكن يجب أن تتم مناقشته بين الجهات الفاعلة العراقية حول إذا كان مثل هذا النهج منطقي ومناقشته مع المانحين الدوليين بشأن كيفية تمويل هذه المراكز وتنفيذها.

٤,٤,٢ التوعية من جانب الطلب

بما أن سوق الطاقة الكهروضوئية في العراق لا يزال في مهده، فإنه من الضروري تطوير وعي الجهات الفاعلة في جانب الطلب من الصفر من أجل إرساء الأسس المجتمعية لثقافة شمسية وطنية يتم حرثها وزرع بذورها بشكل مطرد وتؤتي ثمارها بعد عدة سنوات. يكمن التحدي الرئيسي في حقيقة أن أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية غير قادرة على المنافسة مع التعريفات المدعومة بشدة والرخيصة للغاية من أنظمة الطاقة العامة، وأن موقف مستهلكي الطاقة العراقيين يفضل بوضوح التفكير على المدى القصير، ولا يزالون يفضلون العروض منخفضة التكلفة على عروض الجودة، حتى لو كان هذا سيؤدي في كثير من الأحيان إلى خيبات الأمل.

لهذا السبب يحتاج الشعب العراقي إلى توعية بالدور المهم الذي يمكن أن تلعبه الطاقة الشمسية في مستقبل إمدادات الطاقة على المستوى الوطني في العراق وتثقيفه حول المزايا الاقتصادية والبيئية للطاقة الشمسية الكهروضوئية على المدى الطويل، بدلاً من البحث دائماً عن حلول مؤقتة تبدو أرخص نسبياً على المدى القصير لكنها أغلى بكثير على المدى الطويل. ذكر معظم الخبراء المحليين الذين تمت مقابلتهم أن هناك حاجة إلى مزيد من الاتصالات العامة والتعليم حول المزايا الاقتصادية والبيئية للطاقة الشمسية الكهروضوئية مقارنة بإمدادات الطاقة الحالية للمساهمة في نشر ثقافة الطاقة الشمسية في البلاد. بشكل أكثر تحديداً، فإن هذه المقايضات الاقتصادية والمالية الناتجة عن الطاقة الكهروضوئية على المدى المتوسط إلى الطويل تحتاج إلى توضيح وإظهارها بطريقة بسيطة ومفهومة لمختلف الفئات المستهدفة من المستثمرين، من الأسر المعيشية إلى المزارعين والمنشآت التجارية / الصناعية الصغرى والصغيرة والمتوسطة. بالإضافة إلى ذلك، يجب ترسيخ الوعي لدى الناس بشأن سلوكيات كفاءة استهلاك الطاقة بشكل عام وتثبيتها وصقلها، وكذلك التأكد من أن الأشخاص يستخدمون إمدادات الطاقة الشمسية الفردية المتاحة ولكن المحدودة بحكمة.

ومع ذلك، فإن بناء الوعي العام باستخدام تقنيات التسويق والإعلان الشائعة، كما يستشهد به الخبراء الذين تمت مقابلتهم في كثير من الأحيان، يمكن أن يكون مكلفاً إذا تم استخدام وسائل الإعلام التقليدية مثل التلفزيون والمحطات الإذاعية ووسائل الإعلام المطبوعة / عبر الإنترنت. ولا يزال من الممكن إبقاء التكاليف منخفضة إذا كانت وسائل الإعلام المملوكة للقطاع العام تشارك بشكل منهجي على مستوى التحرير والمحتوى، خاصة وأن الشعب العراقي يتابع عن كثب التطورات

السياسية والتصريحات الصادرة عن السلطات. قد تشارك بعض وسائل الإعلام الخاصة أيضاً من خلال توفير دعم مجاني، واستخدام الفرصة للمشاركة بشكل استراتيجي في وضع السوق الحديث الموجه نحو المستقبل. يعد الاتصال العام الذي يبرهن على التأييد الكامل من قبل السلطات العامة أمراً مهماً للغاية لأنه له تأثير مشجع وتحفيزي قوي على السكان، ويقلل من المفاهيم الخاطئة العالقة، كما أنه فعال في احتواء الاحتيال من خلال إرساء الشفافية والثقة بين الأطراف المهتمة بالطاقة الكهروضوئية. سيكون لإشراك الشخصيات العراقية الشعبية مثل الشخصيات التلفزيونية تأثير قوي، خاصة إذا كانت شهاداتهم تصف الحلول الشمسية التي قاموا بتطبيقها بأنفسهم.

الشركات الكهروضوئية القليلة التي تعمل اليوم في المدن الكبرى تقوم بذلك دون دعم عام مباشر، ولكن يتم دعم العديد من أنظمة الطاقة الكهروضوئية التي تم التعاقد معهم لبنائها. التواصل حول الطاقة الشمسية ضعيف التطور وسلبي وليس نشطاً وديناميكياً. لذلك تواجه هذه الشركات حقائق السوق المباشرة وطلبات العملاء ومواقفهم. تعمل جميعها من خلال تجميع معدات أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية من مصادر مختلفة، معظمها آسيوية وهندية، وتجربة حزم النظام المختلفة لخدمة عملائها المعينين، ومعظمهم من السلطات والأسر المعيشية والمزارعين.

في خطوتها الأولى نحو المزيد من الاستقلالية، تختار الأسر ذات الدخل المنخفض بشكل متزايد حل البطارية المحولة الأساسي الذي يسمح لها بتخزين الطاقة من الشبكة، يُنصح الموردين بتقديم عروض إضافية لزيادات القدرة الكهروضوئية المعيارية المعبأة جيداً والمسعرة لتسهيل اعتمادهم على الطاقة الكهروضوئية. سيؤدي توحيد عروض الطاقة الكهروضوئية والعروض الجذابة لزيادات السعة المعيارية إلى إنشاء تجربة أفضل للمستخدم ومزيد من الثقة في جانب الطلب، مما يؤدي إلى انخفاض الأسعار وبالتالي تحسين القبول والاستعداد للدفع. علاوة على ذلك، تعمل الأسر التي تختار هذا النهج بشكل عام على زيادة وعيها باستخدامات الطاقة وتوفيرها ومدخراتها بكفاءة، وهو سبب آخر لجذب الأسر نحو **"حلول البطارية المحولة لتخزين الطاقة من الشبكة التي يمكن ترقيتها بسهولة باستخدام الطاقة الشمسية الكهروضوئية".** إذا تم النظر إلى هذه الرسائل بشكل جيد وتم نقلها بشكل فعال إلى السكان وتم إشراك الجهات الفاعلة في مجال الإمداد والهياكل التي تقف وراءها في التوريد وتم تحضيرها بشكل مناسب لخدمة الاهتمام والطلب المتولد، عندئذ يتم إنشاء فرص العمل في مجال الطاقة الشمسية بشكل فعال.

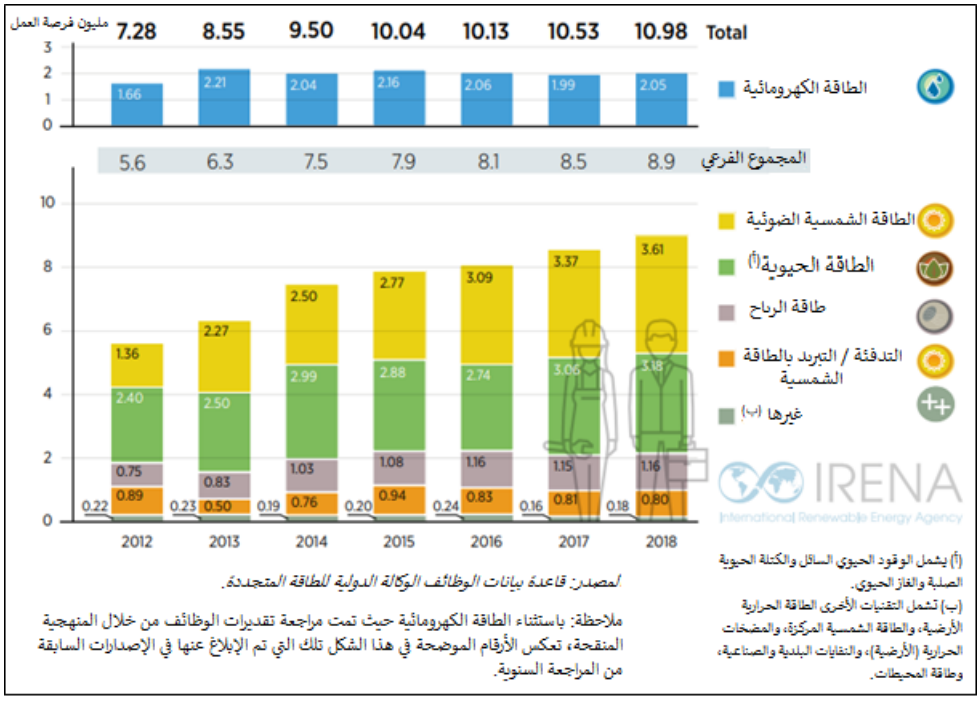
ويمكن ترجمة النهج المبين أعلاه إلى حملة بسيطة للتوعية وتنشيط السوق للقيام بها بالشراكة بين القطاع الخاص والقطاع العام، حيث يساهم القطاع العام بوسائل الاتصال الوطنية و/أو الإقليمية و/أو المحلية لنقل الرسائل المستهدفة التي تم تطويرها مع موردي المركبات الكهروضوئية المحليين. يعرف جانب العرض بشكل أفضل الحوافز الحالية التي يمكن استخدامها لجذب انتباه العملاء المحتملين وتحويل الاهتمام إلى قرارات شراء. يجب الاتفاق على الحد الأدنى من معايير ومتطلبات الجودة العملية كبداية يمكن تطويرها في خطوات لاحقة. يمكن تطوير نموذج بسيط لحملة الاستجابة للحوافز يستخدم آليات الدعوة للعمل لتشجيع الناس على الحصول على مزيد من المعلومات على منصة الحملة عبر الإنترنت حيث يمكنهم الوصول إلى المعلومات المحايدة وأدوات الحساب البسيطة ويمكنهم طلب عروض الأسعار من المخازن المشاركة وموردي أنظمة الكهروضوئية.

يمكن أولاً تنفيذ نموذج خفيف للحملة هذه بطريقة بدائية، بدءاً من أسواق الاختبار المحلية / الإقليمية لجمع الخبرات أولاً وتحسين آليات الدعوة للعمل. بعد ذلك، يمكن إضافة أدوات اتصال أكثر تعقيداً إلى نموذج الحملة لزيادة الانتشار، مثل تضمين الشهادات المتلفزة والرقمية من المحركين الأوائل والشخصيات العراقية الشعبية الذين يتحدثون بشكل مثالي عن أنظمة الطاقة الكهروضوئية التشغيلية الخاصة بهم وقصص النجاح. على الرغم من أنه يمكن نشر نموذج الحملة على المستوى الوطني بمرور الوقت، ويجب تصميمه مع وضع هذه الفكرة في الاعتبار، يجب أن تتبع أنشطة الحملة الأولية نهجاً إقليمياً ونظاماً مرجعياً للتأكد من أن الحملات تستند إلى أسس جيدة في سياقها الإقليمي، وبالتالي يمكن اعتمادها بسهولة من قبل مختلف سكان العراق. نظراً لأن الهواتف الذكية قد شهدت إقبالاً كبيراً من قبل السكان في السنوات الأخيرة، فإن إشراك تنوع وسائل التواصل الاجتماعي في نموذج الحملة سيكون مفتاحاً للتواصل الفعال من حيث التكلفة ونشر قصص النجاح التي يجب أن يكون الشعب العراقي على دراية بها. في مناطق بغداد والبصرة وأربيل التي تمت مراقبتها، يوجد بالفعل عدد من المتخصصين المتحمسين في مجال الطاقة الشمسية والأنشطة التي تعزز تطوير سوق الطاقة الشمسية والذين يمكن إشراكهم بسهولة وربطهم بأنشطة الحملة.

٤,٥ التوظيف وخلق فرص العمل في قطاع الطاقة الشمسية الكهروضوئية

يبين الشكل ٨٢ أن تحول الطاقة المتجددة والطاقة الشمسية على وجه الخصوص، تولد العديد من الوظائف في جميع الأسواق التي أدخلت فيها بطريقة منهجية ومنظمة. بين عامي ٢٠١٢ و ٢٠١٨، تضاعف عدد الوظائف الكهروضوئية في جميع أنحاء العالم ثلاث مرات تقريباً، متجاوزاً قطاع الطاقة الأحيائية كثيفة العمالة في عام ٢٠١٦ لتصبح رائدة هذا المجال، مع خلق ملايين فرص العمل الأخرى في السنوات القادمة. يتفق الخبراء العراقيون ذوو المعرفة العملية في قطاع الطاقة الشمسية الصغيرة في العراق على أن استيعاب أسواق الطاقة الشمسية سيخلق أيضاً مجموعة متنوعة من الوظائف المباشرة وغير المباشرة في العراق، مثل مهندسي الأنظمة واللوجستيين والكهربائيين والحدادين والعمال المؤقتين، إلخ.

الشكل ٨٢: التوظيف العالمي في مجال الطاقة المتجددة حسب التكنولوجيا، ٢٠١٢-٢٠١٨



المصدر: الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، ٢٠١٩

يؤدي النمو الديناميكي للأسواق الكهروضوئية الشركات بشكل عام إلى اعتماد نماذج أعمال وعروض منتجات مختلفة. بينما لا تزال العديد من الشركات تركز على نموذج راسخ للأعمال لبيع وهندسة وتركيب الأنظمة الكهروضوئية، يتجه البعض الآخر نحو الأجهزة والمعدات الزراعية التي تعمل بالطاقة الشمسية الأكثر تعقيداً، والبرمجيات المسجلة الملكية، والقروض غير المتعلقة بالطاقة، والخدمات المالية الرقمية وخدمات الإنترنت. سيشهد هذا التوسع في القطاع تقديم منتجات وخدمات متنوعة بشكل متزايد، وبالتالي، مجموعة متنوعة بشكل متزايد من فرص العمل.

بالإضافة إلى فرص العمل التي يتم إنشاؤها داخل شركات الطاقة الشمسية، يدعم سوق الطاقة الشمسية التوظيف في القطاعات الأخرى من خلال الشراكات والروابط مع مقدمي الخدمات التكميلية. يتم إنشاء فرص عمل غير مباشرة في قطاعات أخرى من خلال الروابط مع الموردين المحليين للخدمات مثل اللوجستيات والبناء والتوظيف والتسويق والاتصالات والتأمين والاتصالات. أحد الأمثلة النموذجية من الأسواق الأفريقية خارج الشبكة هي الشراكات مع شركات الهاتف المحمول، حيث تُباع المنتجات عبر منافذ البيع بالتجزئة للهواتف المحمولة، مما يساعد على زيادة المبيعات وتعزيز مواقع المبيعات، ويتم سداد مدفوعات مستخدمي الطاقة الكهروضوئية من خلال الهواتف المحمولة.

٤,٥,١ وضع التوظيف في قطاعي الطاقة الكهربائية والطاقة الشمسية الكهروضوئية

تم عرض الوضع العام الحالي لسوق العمل في العراق بإيجاز في القسم ١,٤,٣؛ يجب أن يتم تصنيف الوضع على أنه ضعيف مع عدم وجود تحسن حقيقي في الأفق. هناك فرص عمل متفرقة في مجال الطاقة الشمسية من خلال الشركات المحلية التي تنفذ الوحدات الكهروضوئية الصغيرة والمتوسطة الحجم، فضلاً عن التعاقد مع فرق تركيب صغيرة، خاصة في مدن المنطقة الشمالية والوسطى، فضلاً عن نشاط ناشئ في منطقة البصرة الذي يقوم به رواد أعمال وأفراد ملتزمون. نادراً ما يكون المهنيون في مجال الطاقة الكهروضوئية قد درسوا أو أكملوا المؤهلات المهنية بنجاح في الخارج، وقد اكتسب معظم المهنيين النشطين حالياً في الطاقة الكهروضوئية معرفتهم من خلال العمل أو خبرة التعلم الذاتي.

تشير الأبحاث والمقابلات التي أجريت لهذه الدراسة بوضوح إلى أنه لا توجد أهداف أو استراتيجيات رسمية متاحة حتى الآن لتطوير فرص العمل في مجال الطاقة المتجددة والطاقة الشمسية (ولا التقنيات الخضراء، مثل قطاع الماء). إلى جانب المبادرات النقلية من قبل المنظمات الدولية التي كانت تقدم على مدى السنوات العديدة الماضية ندوات تدريبية متقطعة إلى حد ما والعديد من المبادرين العراقيين الذين يعكفون على إنشاء أول مراكز تدريب محلية، في كثير من الأحيان بوسائل شحيحة، لا توجد عروض برامج تدريب طويلة الأجل منهجية في البلاد. وبالتالي، فإن الطلب المتزايد على برامج التأهيل في مجالات الطاقة المتجددة والطاقة الشمسية والتقنيات الخضراء الأخرى يكشف عن فجوة متنامية في السوق تعرقل تطوير أسواق الطاقة الكهروضوئية في جميع أنحاء البلاد.

٤,٥,٢ الفئات المهنية على طول سلسلة القيمة الكهروضوئية

بما أن العراق لديه القليل من القدرات التصنيعية بشكل عام وأن قدرات تصنيع الطاقة الشمسية بالمعنى الصحيح من غير المحتمل أن يتم إنشاؤها في السنوات القادمة، فإن وظائف سلسلة القيمة في مراحلها النهائية، التي تمثلها عادةً شركات الهندسة والمشتريات والبناء، هي ذات الصلة بشكل خاص بخلق فرص العمل في العراق:

(١) الهندسة والشراء
(٢) المبيعات والتوزيع
(٣) التركيب والتشغيل
(٤) التشغيل والصيانة
(٥) الإدارة والتمويل

يظهر الشكل ٨٣ مجموعة متنوعة من المهن عبر سلسلة القيمة بأكملها، مستقاة من دراسة الجمعية العالمية لصناعة الطاقة الشمسية خارج الشبكة (GOGLA) حول أسواق خارج الشبكة بجنوب آسيا وأفريقيا[112] والتي يمكن اعتبارها قابلة للتطبيق تماماً على السياق العراقي مثل (١) على الرغم من أن الطاقة الكهروضوئية تم إدخالها إلى العراق في الثمانينيات، إلا أن السوق لا يزال في مهده، (٢) إلى جانب الأنظمة على مستوى المرافق، سيتألف السوق في الغالب من تطبيقات خارج الشبكة للأسر والمزارعين والشركات الصغيرة (مثل تلك الموجودة في دراسة الجمعية العالمية لصناعة الطاقة الشمسية خارج الشبكة (GOGLA)) والتي يمكن اعتبارها تعمل خارج الشبكة نظراً لإنتاجها الذاتي القائم على المولدات، (٣) المهن المعنية متشابهة تماماً.

[112] خارج شبكة الطاقة الشمسية. محرك نمو لفرص المعل، الجمعية العالمية لصناعة الطاقة الشمسية خارج الشبكة (GOGLA)، ٢٠١٩

الشكل ٨٣: أنواع فرص العمل أو المهن عبر سلسلة القيمة في المراحل النهائية

المصدر: الجمعية العالمية لصناعة الطاقة الشمسية خارج الشبكة (***GOGLA***)، ٢٠١٩

إن وظيفة "المبيعات والتوزيع" التي تظهر بشكل بارز في الشكل أعلاه، تعكس الأهمية النسبية التي تلعبها في القطاعات الأفريقية والآسيوية خارج الشبكة حيث يتم توزيع الأنظمة الشمسية المنزلية الصغيرة والمعيارية (SHS) التي تقل عن ١ كيلووات بشكل عام على المناطق الريفية النائية المجتمعات، مما يتطلب المزيد من الوقت والجهد للوصول إلى العملاء. يعتبر هذا التركيز منطقياً أيضاً في سياق دراستنا هذه حيث لأن الجهات الفاعلة العراقية تميل عموماً إلى التقليل من أهمية وظيفة المبيعات والتوزيع واللوجستيات أو حصة الموارد البشرية المطلوبة ضمن الوظيفة المذكورة، باعتبارها عنصراً مهماً لا يقل أهمية في سلسلة القيمة لنجاح الشركة.

تظهر مستويات المهارة النموذجية المطلوبة في سلسلة القيمة في المراحل النهائية للطاقة الكهروضوئية خارج الشبكة وحصصها النسبية في الشكل ٨٤، الذي يسلط الضوء على مثال أسواق إفريقيا وجنوب آسيا بحلول عام ٢٠٢٢. تشكل الوظائف التي تتطلب مهارات أقل ما يقرب من ٦١٪ من إجمالي متطلبات فرص العمل، في حين أن الوظائف التي تتطلب مهارات عالية ومتوسطة تصل إلى نسبة ٢٢٪ و١٧٪.

الشكل ٨٤: مستويات المهارات المهنية المطلوبة في سلسلة القيمة في المراحل النهائية خارج الشبكة

مهارات عالية شهادة البكالوريوس أو الدراسات العليا 5-3 سنوات + خبرة	مهارة متوسطة شهادة البكالوريوس 3-1 سنوات خبرة	مهارة أقل التعليم الثانوي الحد الأدنى من الخبرة
220000 المديرين والمالية ومطوري السوفتوير والمهندسين الآخرين	**290000** الفنيين واللوجستيين	**800000** علاقات العملاء، المبيعات، البيع بالتجزئة، وظائف أخرى

ملاحظة: الوحدات في وظائف بدوام كامل.

المصدر: الجمعية العالمية لصناعة الطاقة الشمسية خارج الشبكة (***GOGLA***)، ٢٠١٩

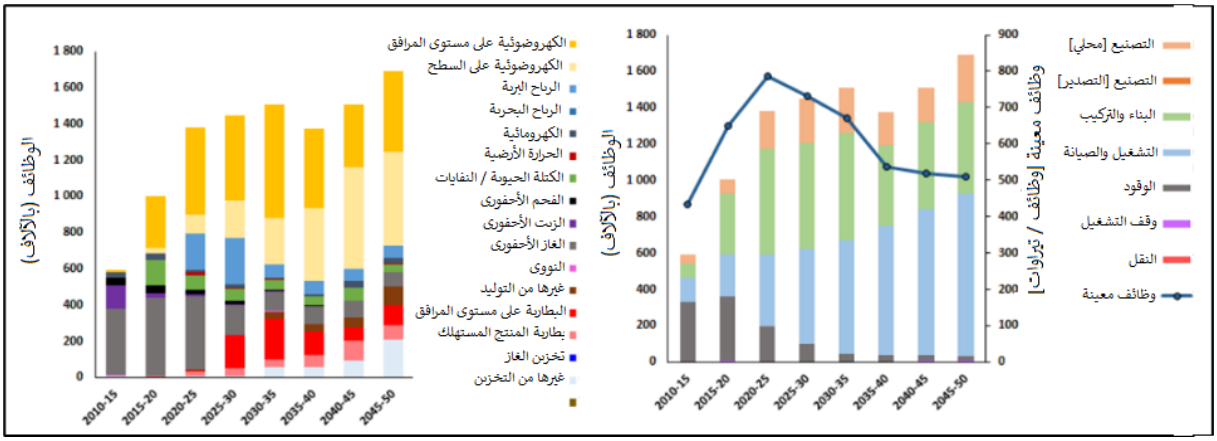
ستوفر العديد من الوظائف التي أنشأها قطاع الطاقة الشمسية الكهروضوئية أيضاً أجوراً أعلى بكثير من متوسط الأجر في الدولة التي تم إنشاؤها فيها. حتى بين الوظائف التي تتطلب مهارات منخفضة في هذا القطاع، فإن الدخل عادة ما يكون أعلى من الحد الأدنى للأجور في البلدان، وغالباً ما يكون أعلى من متوسط الأجر الوطني.[113] بالإضافة إلى ذلك، في الوظائف ذات المهارات المنخفضة، غالباً ما تكون هناك فرصة للتقدم السريع وزيادة الأجور بسبب فرص التدريب والنمو السريع للشركات. قد يكون للوظائف عالية الأجر وذات المهارات العالية التي يوفرها قطاع الطاقة الشمسية خارج الشبكة آثار اقتصادية إيجابية أوسع نطاقاً. لا تقتصر فائدة هذه الأجور التنافسية بشكل مباشر على الموظفين وعائلاتهم، ولكنها قد توفر تعزيز غير مباشر للاقتصادات المحلية.

٤,٥,٣ إمكانات خلق فرص العمل المتعلقة بالطاقة الكهروضوئية

على الرغم من أن التحديد الدقيق لإمكانيات خلق فرص العمل لديناميكيات سوق الطاقة الشمسية الكهروضوئية في العراق لا يدخل ضمن نطاق هذه الدراسة، يقدم هذا القسم نظرة عامة على الإمكانات الرئيسية لخلق فرص العمل التي يمكن فتحها في السنوات القادمة وتقديراً تقريبياً لعدد الوظائف التي يمكن إنشاؤها في مختلف المهن المشاركة في تطوير سوق الطاقة الشمسية. يبين الشكل ٨٥ إمكانات خلق الوظائف في مختلف تقنيات توليد الطاقة وتخزينها في منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا من عام ٢٠١٠ إلى عام ٢٠٥٠. ويوضح ديناميكيات خلق فرص العمل الرائعة التي حفزتها الطاقة الكهروضوئية وحدها (أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية على مستوى المرافق والأنظمة على الأسطح) بدءاً من عام ٢٠١٥ ومن هناك فصاعداً حول تطوير مركز مهيمن على المجال الكامل بحلول عام ٢٠٣٠.

ذكر خبير حكومي عراقي تمت مقابلته أن قطاع الطاقة الشمسية الخاص نفذ عدداً من محطات الطاقة الشمسية الكهروضوئية في السنوات العشر الماضية أكثر من الحكومة. لا توجد إحصاءات سوق موثوقة متاحة وليس من المؤكد ما إذا كانت هذه القدرات هي بالفعل من مستثمرين من القطاع الخاص أو ما إذا كانت قد تم توفيرها من قبل المانحين الدوليين. إذا كان بالفعل من مستثمرين من القطاع الخاص، فإن هذا يعني أن ديناميكية معينة في السوق مع إمكانات خلق فرص العمل تلوح في الأفق.

الشكل ٨٥: الوظائف التي تم إنشاؤها بواسطة تقنيات توليد الطاقة وتخزينها المختلفة (على اليسار) والوظائف التي تم إنشاؤها بناءً على فئات مختلفة مع تطوير وظائف محددة تتعلق بالطلب على الكهرباء (على اليمين) أثناء انتقال الطاقة من ٢٠١٥ إلى ٢٠٥٠ في منطقة الشرق الأوسط وشما



[113] مقابلات أجريت مع أعضاء الشركة العالمية لصناعة الطاقة الشمسية خارج الشبكة (GOGLA)، في عام ٢٠١٩.

المصدر: مجلة التنبؤ التكنولوجي والتغيير الاجتماعي، تموز ٢٠١٩

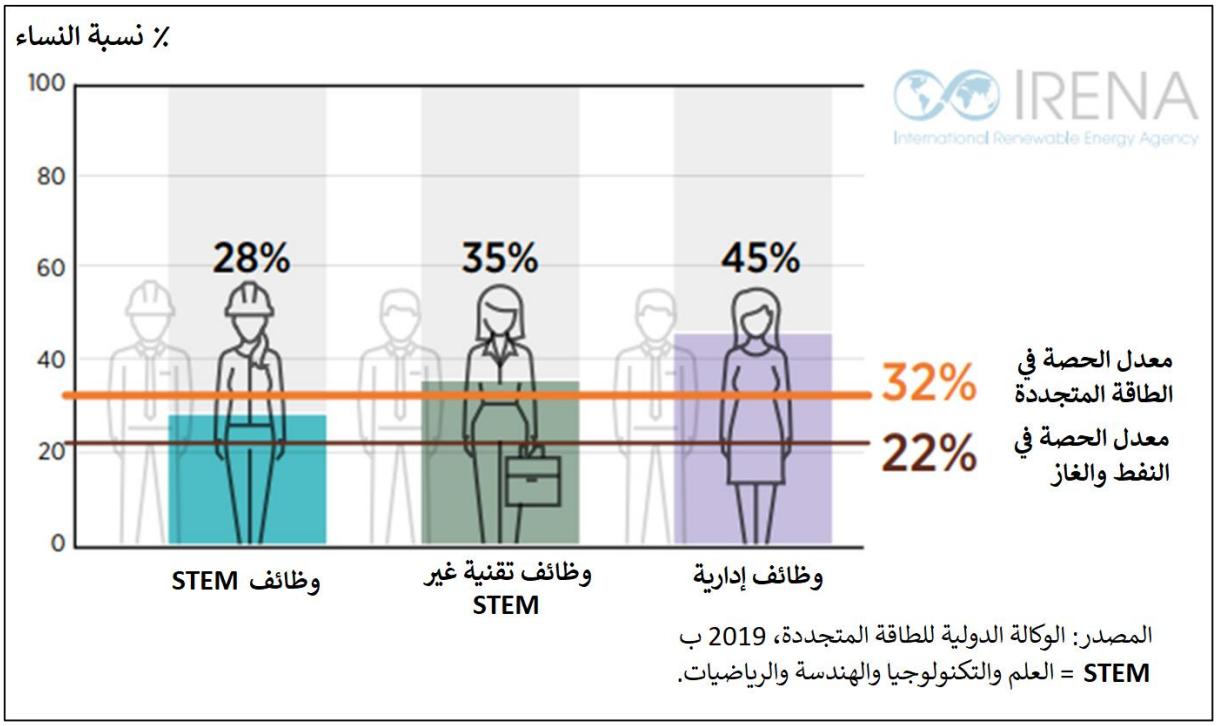
ستركز فرص العمل في قطاع الطاقة الشمسية في العراق في البداية بشكل كبير على المبيعات والتوزيع والتركيب والصيانة. في وقت لاحق فقط يمكن إضافة وظائف التصنيع، إما من خلال المشاريع الناشئة العراقية المبتكرة بشكل خاص التي تطور منتجات جديدة، أو من خلال الشراكات مع الشركات المصنعة الأجنبية حيث يتم تطوير حلول تتكيف مع الظروف القاسية للعراق والمناطق القاحلة الأخرى وتصنيعها محلياً في نهاية المطاف.

بالنسبة لغالبية فرص العمل هذه، توظف الشركات موظفين على الملاك بعقود طويلة الأجل، مع فرص للتقدم بما يتماشى مع نمو الأعمال. عندما تكون المبيعات أو الأدوار الأخرى بدوام جزئي قائمة على العمولة، يمكن أن توفر طرقاً مرنة للمرأة لزيادة دخل أسرتها العاملة في الحي السكني. إن فوائد توظيف الموظفين في المجتمعات المحلية لا يشعر بها الموظفين فحسب، بل تشعر بها أيضاً الشركات التي يعملون بها. تكتسب الشركات بشكل متزايد من المعرفة الشخصية المباشرة التي يمتلكها فريقها معرفة ما يحتاجها المجتمع المحلي. هذا يمكن أن يخلق دائرة إيجابية حيث يمكن أن تؤدي المبيعات القوية إلى فرص عمل جديدة للموظفين المحليين.

فرص العمل ذات الصلة بالطاقة الكهروضوئية للنساء

تقدم صناعة الطاقة الشمسية فرص عمل جيدة للنساء، كما أفادت دراسات الوكالة الدولية للطاقة المتجددة لسنوات عديدة. ويبين الشكل ٨٦ أن النساء يمثلن حالياً ٣٢٪ من القوى العاملة العالمية في مجال الطاقة المتجددة، وهي نسبة أعلى بكثير من متوسط ٢٢٪ المبلغ عنه في صناعة النفط والغاز العالمية. ومع ذلك، في مجال مصادر الطاقة المتجددة، فإن مشاركة المرأة في وظائف العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات أقل بكثير منها في الوظائف الإدارية.

الشكل ٨٦: حصة النساء العاملات في مختلف الفئات الوظيفية في قطاع الطاقة المتجددة والنفط والغاز



المصدر: الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، ٢٠١٩

تتزايد فرص العمل للنساء في العديد من الاقتصادات الناشئة حيث أصبحت تقنيات الطاقة الشمسية للمنازل ونماذج الأعمال الرقمية القائمة على خطط التأجير مع تفاعلات العملاء المستمرة مثل خطط الدفع حسب الاستخدام أكثر انتشاراً.

علاوة على ذلك، في الاقتصادات الناشئة، تشارك المرأة تقليدياً بشكل أوثق في تلبية احتياجات الأسرة من الطاقة وغالباً ما تكون مسؤولة عن شراء الطاقة واستخدامها. لذلك لديهن فهم أكبر لكيفية إشراك مجموعة ديموغرافية رئيسية للعملاء. وجدت دراسة تجريبية حديثة أجرتها القيمة للمرأة (Value for Women) أنه عندما تم تزويد النساء بالتدريب المناسب على عرض المنتجات وتقنيات البيع، ارتفع مستوى أداؤهن ليتجاوز أداء نظرائهن من الرجال - مما أدى إلى زيادة المبيعات بنسبة ٤٥٪ وزيادة الإيرادات بنسبة ٥٢٪ مقارنة بالوكلاء الذكور.[114]

على الرغم من أنه من الممكن أن تشارك المرأة في جميع وظائف سلسلة القيمة بشكل أساسي في العراق، لا سيما فيما يتعلق بالأدوار الإدارية وخدمة العملاء / العلاقات، من المرجح أن ينخفض مستوى تقدمها وتواترها مقارنة بالعديد من البلدان الأخرى. الأسباب الرئيسية هي التقاليد الدينية والثقافية القاسية إلى حد ما في مختلف المناطق والمجتمعات، فضلاً عن ارتفاع معدل البطالة الذي يولد ضغوطاً تنافسية عالية من جانب القوى العاملة من الذكور. ما إذا كان يمكن للنساء الوصول إلى نسبة كبيرة من هذه الوظائف في الواقع اليومي للعراق، فلا يزال يتعين رؤيته ويجب دراسته بالفعل باستخدام مجموعة من الدراسات الاستقصائية الاجتماعية يتم إجراؤها في جميع أنحاء البلاد بين السكان المحليين. تعمل وظائف الإدارة والمبيعات ودعم العملاء التي تعتمد على التكنولوجيا الرقمية مع تقليل الاتصال الجسدي على تعزيز الاتجاه نحو المزيد من إدماج النساء وقد يحسن الوصول إلى وظائف الطاقة الشمسية للشابات غير المتزوجات والمتزوجات على حد سواء.

تقدير سوق التوظيف في الطاقة الشمسية في العراق بحلول عام ٢٠٣٠

لقد قدرنا تقدير تقريبي لسوق العمل المباشر للطاقة الشمسية الكهروضوئية في العراق بضرب القدرات الكهروضوئية المركبة المستقبلية المقدرة (ميغاوات - MWp) بسنوات العمل المحددة للشخص الذي يقضي على مدار العمر الكامل لكل ميغاوات من السعة المركبة، وبالتالي الناتج يكون الأعداد التراكمية للأفراد لكل سنة تمت ملاحظتها سنوات العمل التي يوفرها قطاع الطاقة الشمسية:

(١) يستند تقدير تطور السوق إلى ست قطاعات سوقية تم تقدير تطورات السوق الخاصة بها بناءً على المعلومات الواردة والمجمعة في الدراسة المقدمة هنا. انظر جدول أكسل المقابل والافتراضات بموجب الملحق ٦ - تقدير سوق الطاقة الكهروضوئية وتطور خلق فرص العمل حتى عام ٢٠٣٠.
(٢) تُعرف مضاعفات خلق فرص العمل المحددة أيضاً باسم "عوامل التوظيف" ويتم تحديدها كمياً على أنها "عدد سنوات العمل لكل ميغاوات" من دراسة "إمكانات فرص العمل للطاقة المتجددة في الشرق الأوسط"،[115] والتي يرجع تاريخها إلى عام ٢٠١٣. هذا هو التحليل الأكثر واقعية ودقة يمكن أن نجده، وعلى الرغم من أنه ليس حديثاً بشكل خاص نظراً لانخفاض التكلفة الملحوظ في الطاقة الكهروضوئية خلال السنوات الخمس إلى العشر الماضية، إلا أنه يعتبر مرجعاً صالحاً لأن سوق الطاقة الكهروضوئية العراقية لا يزال في بدايته وهو حالياً خارج المرحلة مع أحدث التطورات التكنولوجية واتجاهات السوق الدولية.

وقد أوضحت الدراسة المذكورة أعلاه مضاعفات خلق فرص العمل أو «عوامل التوظيف المباشرة» - التي ستضرب بقدرات الطاقة الكهروضوئية المركبة لتنتج سنوات عمل بالطاقة الشمسية؛ يتم تقديمها في الجدول ١٢.

[114] القيمة للمرأة (٢٠١٨)، نُهج الأعمال التجارية أولاً لدمج النوع الاجتماعي: كيفية التفكير في الدمج النوع الاجتماعي في عمليات المنشآت الصغيرة والمتوسطة.
[115] إمكانات فرص العمل في مجال الطاقة المتجددة في الشرق الأوسط، بوب فان دير زوان، لاتشلان كاميرون، توم كوبر، ٢٠١٣

الجدول ١٢: عوامل التوظيف المباشرة الدنيا والمتوسطة والأقصى (مضاعفات خلق فرص العمل) للمراحل الرئيسية لنشر القدرات الطاقة الكهروضوئية

	التصنيع	التركيب	التشغيل والصيانة	المجموع
	(شخص سنوات / كيلووات)			
الحد الأدنى	3.2	3.9	0.1	**7.2**
الوسط	12.6	15.4	0.3	**28.3**
الحد الأقصى	19.4	23.6	0.7	**43.7**

المصدر: بي. فان دير زوان، إل. كاميرون، تي. كوبر، إمكانات فرص العمل للطاقة المتجددة في الشرق الأوسط، ٢٠١٣

تنطبق عوامل الحد الأدنى على قطاع سوق على مستوى المرافق نظراً لاقتصاديات مستويات السلاسل الكبيرة؛ تنطبق العوامل المتوسطة التي تزيد ٣ أضعاف على معظم الأنظمة الكهروضوئية الصغيرة والمتوسطة الحجم الأخرى، بينما تكون العوامل القصوى أكثر ندرة وتشير مثلا إلى أنظمة الكهروضوئية عالية التكيف للتطبيقات في ظل ظروف بيئية قاسية.

عوامل التوظيف المختلفة المذكورة في الجدول ١٢، والتي تمثل "الوظائف المباشرة المرتبطة بالطاقة الكهروضوئية"، تم تقسيمها من خلال الدراسة إلى ثلاث فئات تقريبية من التصنيع والتركيب والتشغيل والصيانة، حيث تُعتبر وظيفة العمل الخاصة "بالتوزيع" بمثابة "وظائف غير مباشرة" في "المستوى الثانوي".[١١٦] إن جعل "التوزيع" فئة وظيفية رابعة في المنهجية المقدمة أعلاه أمر منطقي، ولهذا السبب أضفناها إلى الأرقام الحالية من خلال زيادة "عدد سنوات العمل لكل ميغاوات" بنسبة ٢٠٪ إضافية.

يعرض الجدول ١٣ التالي نتائج الحسابات التقريبية المحتملة التي تم إجراؤها لوظائف الطاقة الشمسية الكهروضوئية في العراق خلال الفترة الزمنية ٢٠٢٠-٢٠٣٠، بناءً على مجموعة من الافتراضات البسيطة من بينها:

(أ) تم إصلاح سياسات الطاقة العراقية أخيراً، و
(ب) تتخذ الحكومة الحد الأدنى من الإجراءات المطلوبة لتهيئة ظروف إطار السوق المواتية لأسواق الطاقة الشمسية الكهروضوئية.

بدءاً من مستوى وقت العمل التراكمي الذي يبلغ حوالي ٥٠٠ شخص سنة والتي تراكمت حتى الآن في العراق، فإن إجمالي وقت العمل المحتمل بما في ذلك جميع قطاعات سوق الكهروضوئية يرتفع إلى ٥٠٠٠ شخص في عام ٢٠٢٥ و ٧٠٠٠ شخص في عام ٢٠٣٠. لترجمة هذه الأرقام إلى "معادلات وظيفية دائمة"، فإن الطريقة الأكثر وضوحاً للتقدير هي تقسيم الزيادة في وقت العمل على عدد السنوات في الفترة التي تمت ملاحظتها. ينتج عن هذا ما يقرب من ٨٠٠ وظيفة جديدة في مجال الطاقة الشمسية تم إنشاؤها بحلول عام ٢٠٢٥ وتضاعف وظائف الطاقة الشمسية الحالية في العراق بأكثر من ١٥. يمكن خلق ٧٠٠٠ وظيفة جديدة بحلول عام ٢٠٣٠.

[١١٦] انظر الصفحة ff٢. في: إمكانات فرص العمل في مجال الطاقة المتجددة في الشرق الأوسط، بوب فان دير زوان، لاتشلان كاميرون، توم كوبر، ٢٠١٣

الجدول ١٣: وقت العمل المتولد وفرص العمل التي تم إنشاؤها في قطاع الطاقة الشمسية الكهروضوئية بحلول عامي ٢٠٢٥ و٢٠٣٠

وقت العمل في السنوات المتراكمة للشخص	2019	2020	2025	2030
المشاريع الحكومية/العامة	99	127	849	8,490
أسطح المنازل الكهروضوئية	28	28	283	7,075
ضخ الماء بالطاقة الشمسية	113	142	991	11,320
التجاري والصناعي	-	14	283	7,075
مخيمات اللاجئين / البلدات	42	57	198	283
المجموع بما فيها هامش التوزيع 10-20٪	**340**	**441**	**3,124**	**41,092**
على مستوى المرافق	-	-	2,880	72,000
حصة المكون المحلي 40٪	**-**	**-**	**1,152**	**28,800**
إجمالي (سنوات الشخص)	**340**	**441**	**4,276**	**69,862**
إجمالي ما يعادل الوظائف الدائمة (عدد الوظائف)	**38**	**44**	**767**	**6,945**

المصدر: الحسابات الخاصة - الجمعية الألمانية للطاقة الشمسية / أوليفير دروك، إكلاريون / أولف لوهس

الطريقة البسيطة "للوظيفة الدائمة المتكافئة" تولد نتائج متحفظة للغاية، ومن المحتمل أن تكون أقل من الواقع، لأن الأرقام المقدرة تستند رياضياً إلى متوسطات بسيطة، بحيث لا يتم الكشف عن الكميات الدقيقة للوظائف المشغولة في نهاية الفترة المرصودة؛ لذلك يمكن إجراء حسابات أكثر تفصيلاً في المستقبل في إطار تحليلات أكثر تخصصاً.

في الوقت الحالي، يمكن الافتراض بشكل تقريبي أنه يمكن توفير حوالي ١٠٠٠ وظيفة كهروضوئية بدوام كامل وشغلها بحلول عام ٢٠٢٥ و ١٠٠٠٠ وظيفة بدوام كامل بحلول عام ٢٠٣٠. ومن الأمور المهمة الأخرى أن التطبيقات اللامركزية للطاقة الشمسية الكهروضوئية الصغيرة والمتوسطة تولد وظائف محلية أكثر بكثير من مجمعات الطاقة على مستوى المرافق، بمعامل ٣ تقريباً (انظر الجدول ١٢).

٤,٥,٤ سياسات الدعم الوطنية والإقليمية والمحلية لخلق فرص العمل في مجال الطاقة الشمسية

يصف هذا القسم بإيجاز آراء أصحاب المصلحة العراقيين الرئيسيين الذين تمت مقابلتهم حول كيفية قيام السلطات على المستوى الوطني والإقليمي والمحلي بدعم عمليات خلق فرص العمل في مجال الطاقة الشمسية.

ذكر الباحثون والمستشارون العراقيون في كثير من الأحيان أن السلطات الوطنية يجب أن تركز على وضع الشروط الإطارية الصحيحة، لا سيما في مجالات المعايير والتوحيد القياسي وضمان الجودة، للسماح للقطاع الخاص بالتطور والازدهار وخلق طلب متزايد للتوظيف. ومع ذلك، فإن سياسة دعم خلق فرص العمل المحددة المتوقعة من السلطات المركزية هي جهد مكثف من قبل وزارة التعليم العالي والبحث العلمي لتضمين مناهج الطاقة المتجددة وتقنيات الطاقة الشمسية في التعليم والدورات المقدمة في الجامعات ومراكز التعليم المهني في جميع أنحاء البلاد. علاوة على ذلك، يجب تزويد جميع الجامعات (التقنية وغير التقنية) بنظم عرض كهروضوئية كافية تسمح لطلاب الهندسة بجمع الخبرات العملية الأولية. يجب أن يكون الهدف هو تزويد الطلاب بأحدث المعرفة الأساسية وذات الصلة بشأن الطاقة الشمسية قبل دخولهم أسواق العمل للطاقة المتجددة والطاقة الشمسية شديدة التنافس وتمكينهم من التخصص في تلك المجالات ذات الأهمية الخاصة لأسواق الطاقة المتجددة والطاقة الشمسية في العراق ومنطقة الشرق الأوسط.

نظراً للنقص الشائع في الموظف العراقي المدرب على تكنولوجيات الطاقة المتجددة والطاقة الشمسية، فقد بادرت شركات الطاقة الشمسية المحلية القليلة التي تم إنشاؤها بالفعل إلى بناء قوتها العاملة من خلال التدريب الداخلي والتدريب أثناء

العمل، وبالتالي تكييف مجموعات المهارات القائمة مع الاحتياجات المحددة للقطاع. تقوم العديد من الشركات بإنشاء برامج التدريب المحلية الرسمية الخاصة بها لموظفي الخدمات اللوجستية والمبيعات ويستثمرون في التدريب الخارجي لموظفيها الإداريين والفنيين وبالأخص فيما يتعلق بالأدوار الإدارية والمبيعات واللوجستيات. في مجال التعليم المهني والتعليم الإضافي، يجب وضع برامج تعاون أكبر لبناء القدرات المؤسسية والقائمة على تدريب المدربين مع وكالات التنمية الدولية والجهات المانحة والتي تعد أيضاً جزءاً من توصياتنا في المبحث ٥,٢

يُنظر إلى السلطات الإقليمية والمحلية على أنها جهات فاعلة مهمة تتمتع بقدر كافٍ من القيادة للإسهام بسياسات ملموسة وعملية قادرة بشكل فعال على دعم أسواق العمالة المحلية وتنشيطها. السلطات في البصرة، على سبيل المثال، تدرك جيداً أنه يجب السماح للقطاع الخاص بالتصرف بأدنى حد من تدخل الدولة وأن الإجراءات البيروقراطية أو العقبات التي تعرقل استثمارات الأعمال الخاصة ومبادرات خلق فرص العمل يجب أن تخضع لمراجعات شاملة. وبالتالي، يجب دعم المستثمرين الجادين بشكل منهجي بتخصيص مناسب للأراضي وإجراءات موافقة مخففة / سريعة التتبع في الخطوة التالية.

من التدابير الواضحة الأخرى لدعم الأعمال التجارية المحلية هو تعميم استخدام الطاقة الشمسية في المرافق العامة مثل مصابيح إنارة الشوارع وري الحدائق العامة والمباني العامة والإسكان الاجتماعي وتقديم العطاءات والتعاقد من الباطن مع تلك المشاريع الصغيرة والمتوسطة الحجم للاقتصاد المحلي/الإقليمي. وعندما تكون منتجات وخدمات الشركات الأجنبية مطلوبة، يجوز للسلطات المحلية أيضا أن تفرض حصصا لتوظيف القوى العاملة المحلية وإجراء دورات تدريبية كافية.

وعلاوة على ذلك، فإن السلطات البلدية تتحكم في البنى التحتية والوسائل الهامة التي يمكن تخصيصها لأغراض المصلحة العامة، مثل مبادرات النمو الاقتصادي ومرافق احتضان الأعمال التجارية. يمكنهم التعاون على مستوى المحافظات مع الجهات الفاعلة الرئيسية الأخرى، مثل غرف الصناعة وغرف التجارة ومنظمات القطاع الخاص الأخرى لتأسيس شبكات دعم إقليمية بشكل مشترك توفر بيئات تعاونية وبنية تحتية وأطر ثقافية لبدء العمل وخلق فرص العمل أيضاً بالنسبة للتبادل متعدد التخصصات.

يمكن أن تكون النتيجة معارض ومسابقات إقليمية لبدء الأعمال حيث يلتقي الطلاب ورواد الأعمال الشباب والشركات العراقية التي تتنوع في مجال الطاقة الشمسية مع الجهات الفاعلة المحلية والإقليمية الأخرى للتحقيق في فرص التعاون. يمكن للسلطات الإقليمية والمحلية أيضاً المساعدة في إقامة علاقات مع الشركات الإقليمية القائمة، بما في ذلك شركات النفط والغاز، المهتمة بالطاقة الشمسية وقد تكون مستعدة لدعم مبادرات دعم النمو الاقتصادي المحلي والإقليمي من خلال برامجها الخاصة بالمسؤولية الاجتماعية للشركات. يمكن للقطاع الخاص (مثل الغرف والجمعيات والمعاهد أو غيرها من تجمعات المصالح) أن يقوم بإنشاء وتشغيل متسق لمنصات التواصل هذه، وتنظيم فعاليات التواصل المنتظمة والمثيرة للاهتمام التي تجذب جميع الجهات الفاعلة، مع دعم لوجستي من السلطات الإقليمية والمحلية، ودعم المبدأ والتأييد من قبل السلطات المركزية ومن أموال من المؤسسات الدولية.

الفصل الخامس: دعم الهياكل الوطنية لتنشيط ريادة الأعمال وخلق فرص العمل القائمة على الطاقة الشمسية الكهروضوئية

استناداً إلى النتائج الواردة في الفصول السابقة وسوق الطاقة الكهروضوئية ونموذج سلسلة القيمة على وجه الخصوص (تم تقديمه بموجب المبحث ٤,١)، يقدم هذا الفصل الأخير ملخصاً لظروف إطار عمل لسوق الطاقة الكهروضوئية في العراق ويقدم توصيات عامة مصنفة إلى ١٦ مجال تدخل حول كيفية لاتخاذ الخطوات التالية في تحسين هذه الظروف الإطارية.

يختلف هذا الفصل عن الفصول الأربعة السابقة فيما يتعلق بالأسلوب المكتوب الذي غالباً ما يكون أكثر عددياً ومظهره أكثر تنظيماً بصرياً / بيانياً. يتم القيام بذلك لتجميع المعلومات الوفيرة بشكل أفضل للقراء المتسرعين.

<u>فرضيات العمل التي توجه التوصيات المبينة أدناه</u>

وخلال عملية جمع البيانات وتحليلها، ظهرت عدة فرضيات العمل الإستراتيجية التي استرشد بها فريق الدراسة في إعداد هذا الفصل من التوصيات. وترد أدناه فرضيات العمل هذه:

- لا يمكن أن التأثير على قطاع مرافق الطاقة الذي تقوده الدولة حقاً. ومع ذلك، من المهم التأكد من وضع مجموعة دنيا من تعليمات ذات المحتوى المحلي ومراعاتها في المناقصات على نطاق ميغاوات و غيغاوات التي سيتم إصدارها بواسطة وزارة النفط ووزارة الكهرباء. يجب ألا تفوت فرصة نمو العمالة والشركات المحلية من خلال برنامج مقياس الطاقة الكهروضوئية بقدرة ١٠ غيغاوات.

- تعد مولدات الديزل والوقود بأحجامها المختلفة الخصوم والمنافسات الرئيسيات للطاقة الكهروضوئية. يحتوي سوق المولدات الضخمة على قطاعات مختلفة، مثل أنظمة مولدات المنزلية ومولدات الأحياء ومولدات المزارعين الذين يشغلون أنظمة الري الخاصة بهم في بيئات خارج الشبكة أو متصلة بشبكة ضعيفة. بعد التحليل الواجب من قبل فريق الدراسة، فإن خيارات نظام الطاقة الكهروضوئية المحتفظ بها ذات الأولوية للإدخال للسوق هي تلك التي يكون فيها لمستخدمي الطاقة مصلحة واضحة في تقليل استهلاك الطاقة الناجم عن مولدات الديزل أو الوقود:

  (١) أنظمة ضخ بالطاقة الشمسية متوسطة الحجم، خاصة للتطبيقات الزراعية
  (٢) أسطح المنازل الكهروضوئية للمباني السكنية والمشاريع الصغيرة
  (٣) التطبيقات التجارية والصناعية في المناطق النائية وحيث تكون مجدية اقتصادياً

- يمكن أن تختلف المحفزات التي تعمل على تسريع اختراق سوق الطاقة الكهروضوئية في العراق اختلافاً كبيراً بحسب المناطق. وبالتالي، قد تكون هناك حاجة إلى تمايز إقليمي لمناهج واستراتيجيات تطوير السوق إلى حد ما. على سبيل المثال، يعتبر قطاع الطاقة الكهروضوئية السكني في إقليم كردستان أكثر تقدماً مما هو عليه في الجنوب، وبالتالي فإن جاهزية السوق أكثر تقدماً.

- أصر العديد من الخبراء الذين تمت مقابلتهم على الحاجة الملحة لاستخدام الطاقة الشمسية الكهروضوئية لتحسين الري الزراعي لأن هذا يؤثر بشكل مباشر على سبل العيش في المجتمعات ذات الدخل المنخفض. سيؤدي استخدام الأنظمة الكهروضوئية في هذه البيئات النائية بشكل عام إلى رفع الكثير من الحمولة من الشبكات الإقليمية وتحسين إمدادات الطاقة العامة للسكان. علاوة على ذلك، من المفترض أن تدعم العلاقة بين الطاقة الشمسية والماء والزراعة ديناميات خلق فرص العمل في القطاع الزراعي لأن أنظمة الطاقة الكهروضوئية تسمح بمحصول ثان أو حتى ثالث في السنة. لذلك يجب إعطاء الأولوية لهذه التطبيقات الكهروضوئية في السنوات القادمة لأنها ضرورية لتوفير الغذاء والكفاف الوطني.

- وصت الحكومة بالفعل في الوقت الحاضر باستبدال واسع النطاق لمولدات الديزل والوقود الصغيرة الخاصة بأنظمة كهروضوئية أنظف وأرخص تكلفة، خاصة في الأحياء السكنية بسبب مخاوف التلوث البيئي. لذلك يجب أن تتعامل جهود الترويج للطاقة الشمسية بشكل منهجي مع أصحاب المنازل الذين لديهم عقليات المحرك الأول.

- ينصح الخبراء المحليون بعدم الدخول في المنافسة المباشرة مع مولدات الأحياء الموجودة في المدن والبلدات في الوقت الحالي، لأن عواقبها قد تكون النزاعات الخطيرة والتخريب مما تعرض سلامة مطوري الطاقة الشمسية ومعداتهم للخطر. ومع ذلك، ينبغي بالفعل اختبار جمع مولدات الديزل المجاورة مع الشبكات الكهروضوئية الصغيرة في المجتمعات النائية الصغيرة حيث يمكن تسهيل الترتيبات مع السلطات المحلية وشيوخ العشائر وأصحاب المصلحة المحليين الآخرين والتوصل إليها بسهولة أكبر لتنفيذ مشاريع عرض الشبكات الصغيرة الهجينة الكهروضوئية والديزل.

- مع توفر مساحة كافية على أسطح المنازل في البلدات والمدن العراقية لتركيب الأنظمة الكهروضوئية الفردية الصغيرة، مما يساعد على ظهور نماذج شبكة كهروضوئية موزعة ومدارة رقمياً في الأحياء السكنية. على سبيل المثال، تقوم شركة بايونيركرافت (Pionierkraft) الألمانية ومقرها ميونيخ بتمكين الجيران المنتجين للطاقة الكهروضوئية من مشاركة وتبادل طاقتهم المولدة ذاتياً داخل المجتمع.

- يجب على الجهات الإنمائية الدولية التي تعمل على تطوير أسواق الطاقة الشمسية في العراق أن تسعى جاهدة لتحقيق التوازن بين النهج من أعلى إلى أسفل التي تشمل من جهة المشاريع والتدابير المركزية لسلطات الدولة، ومن جهة أخرى، النُهج الشعبية التصاعدية التي تنفذها المبادرات الخاصة على الأرض. إنه المزيج الصحيح لنهج تطوير السوق هذه التي ستخلق ديناميكيات مستدامة للسوق.

- أخيراً، عند محاولة تقديم حلول جديدة ورائدة للمشاكل المجتمعية الملحة في العراق، من الضروري الحصول على تأييد ودعم الحكومة المركزية والقيام بأي شيء بوسعها لدعم الجهات الفاعلة الوطنية التي تعمل على تحسين الظروف الإطارية لإدخال سوق الطاقة الكهروضوئية. ومع ذلك، فإن الحصول على الدعم والتعاون الكاملين من الجهات الإقليمية وخاصة أصحاب المصلحة والجهات الفاعلة المحلية هو دائماً مفتاح التنفيذ الفعال للمشروع على أرض الواقع.

٥,١ موجز للظروف الإطارية لسوق الطاقة الكهروضوئية في العراق والتوصيات العامة

ترتبط العديد من التحديات المرتبطة بإدخال الطاقة الشمسية الكهروضوئية على نطاق واسع إلى العراق بالوضع الصعب الذي يجد البلد نفسه فيه اليوم، بعد ٣٠ عاماً من الاضطراب. حللت «خطة التنمية الوطنية ٢٠١٨-٢٠٢٢» مختلف التحديات العامة للتنمية الاقتصادية والتي لها عواقب مماثلة على تطوير سوق الطاقة الشمسية؛ ويرد موجز لنطاق هذه التحديات في الملحق ٦,٧.

استناداً إلى الفهم الجيد لمخطط نموذج سوق سلسلة القيمة الذي سبق تم تقديمه في المبحث ٤,١ مع الشكل ٧٦ (موضح مرة أخرى أدناه لسهولة إطلاع القراء عليه) والنتائج الموضحة في هذه الدراسة، يلخص هذا المبحث الوضع الواسع لأسواق الطاقة الكهروضوئية في العراق ويسلط الضوء على الإجراءات العامة الأساسية اللازمة لتحسين إطار سوق الطاقة الكهروضوئية بشكل ملموس.

٥,١,١ لقطات تميّز سوق الطاقة الشمسية

حجم السوق الحالي والمستقبلي: تم تركيب ١٠ ميغاوات من السعات الكهروضوئية حتى الآن في العراق، ولكن لم يتم توصيل أي منها بالشبكة. يعتبر العراق حتى الآن سوقاً خالصاً للطاقة الكهروضوئية خارج الشبكة.

المستخدمون الأكثر تأثراً بانقطاع التيار الكهربائي: الوضع المعقد جداً لإمداد الطاقة والذي غالباً ما يكون كارثياً، يؤثر خاصة خلال أوقات الصيف الحارة، على جميع مستخدمي الطاقة، ولا سيما الأسر والمزارعين والقطاع التجاري والصناعي وكذلك المرافق الحكومية. وبالتالي تم تحليل فئات العملاء أو الفئات المستهدفة مع إعطاء الأولوية لهم في هذه الدراسة

جانب الطلب: كان القطاع الحكومي تقليدياً هو الأكثر نشاطاً في عرض أنظمة الطاقة الكهروضوئية في منشآته الخاصة، لكن تغير هذا في السنوات الماضية حيث بدأ مستثمرون من القطاع الخاص، سواء كانوا أسراً متوسطة الدخل أو مزارعين أو أصحاب أعمال، بالاستثمار في أنظمة الطاقة الكهروضوئية، ولا سيما في المناطق الشمالية والوسطى. في الواقع، بدأ عدد متزايد من الجهات الاقتصادية الفاعلة مثل الفنادق والمستشفيات والمصانع الخاصة في التفكير بجدية في استثمارات الطاقة الشمسية الكهروضوئية ويبحثون عن موردين أكفاء.

جانب التوريد: لا يزال عدد الشركات التي تقدم حلول الطاقة الكهروضوئية محدوداً للغاية. إن العرض الأكثر تفصيلاً للمعدات الكهروضوئية في جميع أنحاء البلاد يقع في أربيل وبغداد. تعتبر أنشطة العرض في الجنوب ضعيفة ولكنها تتطور ببطء مع زيادة طلب العملاء. تختلف معايير الجودة للمعدات الكهروضوئية المعروضة. تتوفر الجودة العالية والمنخفضة، لكن المعدات ذات الجودة المنخفضة تهيمن على المبيعات.

مناخ العمل: الوضع الأمني في جميع أنحاء البلد حالياً أفضل قليلاً، لكنه لا يزال معرضاً للخطر ويختلف من منطقة لأخرى. أدت الجائحة إلى توقف النشاط الاقتصادي الضعيف مسبقاً في البلاد.

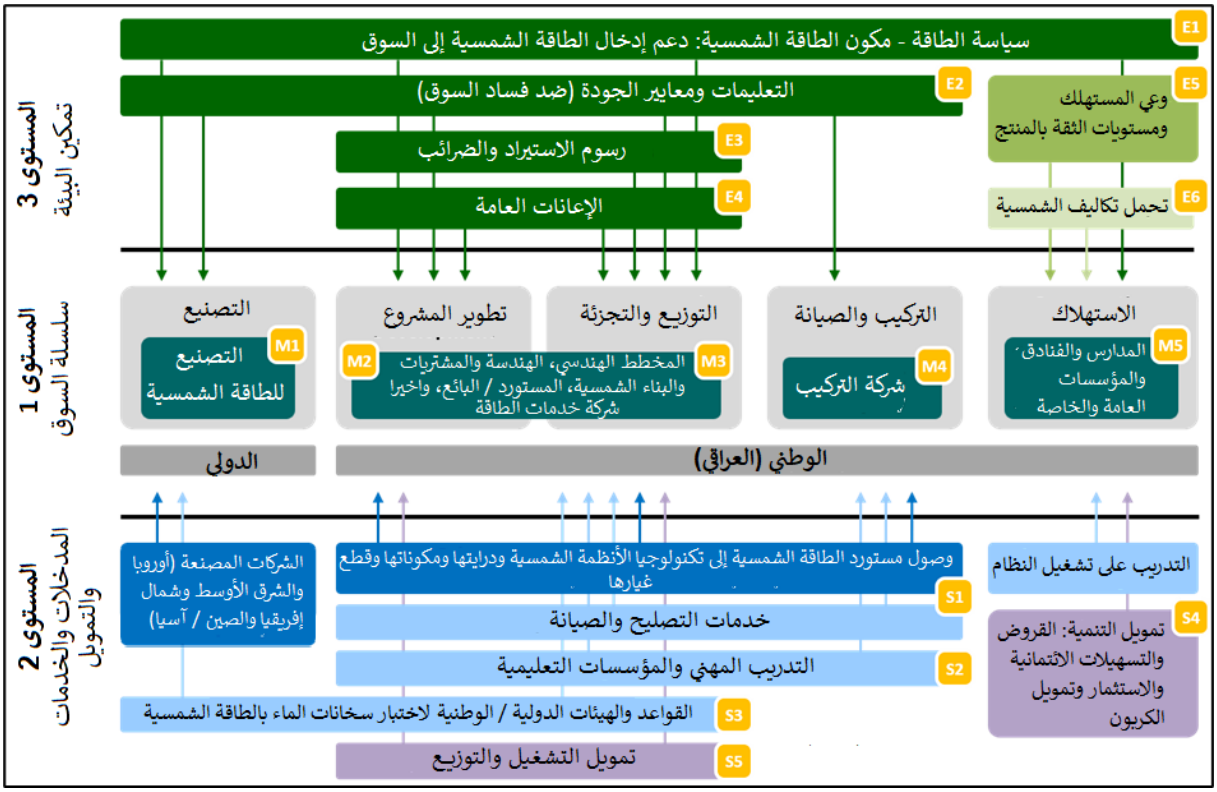
- ظروف إطار السوق الوطنية والإقليمية ليست جذابة أو جديرة بالثقة بدرجة كافية لشركات الطاقة الشمسية والمستثمرين الأجانب الذين يخشون مشاكل سوء الممارسة.
- الأعمال التجارية الآمنة ممكنة داخل القطاع الخاص. قد تشوب الأنشطة التجارية مع الجهات الفاعلة العامة بسبب قضايا سوء الممارسة.
- تم التقليل من قيمة جوانب الجودة في البداية، ولكن تشق الجودة طريقها إلى المقدمة لأن الناس عندما يستخدمون معدات دون الجودة المطلوبة يتعلمون.
- يجب تحديد أهداف العملاء ومعالجتها بشكل صحيح. هناك حاجة إلى تقنيات البيع والتسويق بصورة أكثر احترافية.
- يجب تكييف حلول المنتجات الملائمة وذات الصلة والموثوقة وفقاً للخصوصيات العراقية، ولا سيما التمييز أيضاً بين المتطلبات والعادات في شمال وجنوب العراق. يجب أن تكون الأسعار وميزات الجودة معقولة.
- قد تتخذ الجهات الفاعلة الموجودة في مجال الديزل موقفاً عدائياً تجاه الطاقة الشمسية الكهروضوئية.

٥,١,٢ مجالات التدخل بخصائص "المشكلة - الحل"

يتم تمييز مجالات التدخل المقترحة لتحسين ظروف إطار عمل سوق الطاقة الكهروضوئية على شكل مربعات صفراء صغيرة في الشكل ٨٧. تحتوي هذه المربعات على رمز أبجدي رقمي قصير (على سبيل المثال "M1 إلى M5") والذي يشير إلى حقول التدخل مع أوصاف "المشكلة - الحل" المقابلة. يتم سرد هذه الرموز في الجداول أدناه المقابلة لكل من الوظائف الملونة ذات العلامات الصفراء في نموذج سوق سلسلة القيمة.

يتم تناول مجالات التدخل الموصوفة بترتيب منطقي بدءاً من "المستوى ١ - سلسلة السوق"، يليها "المستوى ٢ - المدخلات والخدمات والتمويل" و "المستوى ٣ - بيئة التمكين".

الشكل ٨٧: نموذج سوق الطاقة الشمسية وسلسلة القيمة في العراق



← المستوى ١: سلسلة السوق

M1	توقفت الشركة المحلية الوحيدة لصناعة الوحدات الكهروضوئية عن العمل منذ سنوات؛ لا يوجد أي تصنيع للطاقة الكهروضوئية عامل في العراق، ولا توجد خطط فعلية لإنشاء أي منها. **← تحفيز البحث والتطوير الدولي للشراكة مع العراق لتكييف المعدات الكهروضوئية مع الظروف المحلية**
M2	يتم إعاقة تطوير السوق وتطوير المشاريع بسبب هياكل وأسعار قطاع الطاقة المشوهة، وأيضاً بسبب المصالح الشخصية على العديد من المستويات (سوء الممارسة من قبل النخب المحلية والوطنية). **← إصلاح سياسات الطاقة وتشغيل نظام الطاقة**
M3	قام المورّدون الأوائل بتأسيس أعمال تجارية للطاقة الكهروضوئية، بشكل عام كشركات للهندسة والمشتريات والبناء. الموردون في حاجة ماسة إلى التدريب في مجالات التكنولوجيا والتسويق وإدارة الأعمال. **← تقديم التدريب وبناء القدرات**
M4	تحتاج شركات التركيب الكهربائي المحلية إلى تدريب تقني مكثف على إنشاء وتشغيل وصيانة الأنظمة الكهروضوئية الصغيرة والمتوسطة الحجم.

	➔ تقديم التدريب وبناء القدرات
M5	يجب توعية فئات المستخدمين بالعديد من التغييرات النموذجية: نضج الأنظمة الكهروضوئية؛ منطق المبيعات يتحول من أمبير إلى كيلووات؛ واستخدام الطاقة بكفاءة؛ استقلالية الطاقة كاستجابة لمشكلات إمدادات الطاقة، ... ➔ وضع برنامج لحملات التوعية
➔ المستوى ٢: المدخلات والخدمات والتمويل	
S1	يتم توفير الوصول التجاري إلى التقنيات الكهروضوئية الدولية من حيث المبدأ، ولكن تعاني الجودة من إغراءات التكلفة المنخفضة التي يصدرها المصنعون الآسيويون دون المستوى المطلوب. ولكن، من المرجح أن تكون الشراكات مع الموردين الأوروبيين أكثر موثوقية واستدامة. ➔ ضع في نظر الاعتبار برامج المطابقة الخاصة مع الموردين الأوروبيين (مثل نهج التوجيه الفردية)
S2	الحاجة الماسة إلى عروض التدريب المهني في جانب العرض من قبل المدربين الأكفاء؛ وينبغي تنفيذ البرامج التعليمية التي تدعمها الجهات المانحة في جميع أنحاء البلاد. ➔ وضع مجموعة متنوعة من برامج التدريب الخاصة لجانب التوريد
S3	ولا تتوفر على نطاق واسع إمكانية الوصول إلى المؤسسات الدولية والمهنيين العاملين في مجال البحث والتطوير والقواعد والمعايير. يجب أن تشارك جمعيات المهندسين والأكاديميين العراقيين بشكل أكبر في الأنشطة الدولية. ➔ دعم التبادل التقني مع الأوساط الدولية المعنية بالتكنولوجيا والتوحيد القياسي
S4	لا يوجد أو يندر الوصول إلى قروض ميسورة لتمويل المشاريع، ولا إلى المستثمرين في الأسهم لإنشاء أو نمو الأعمال التجارية ولتطوير المشاريع. ➔ دعم الوصول إلى التمويل المؤسسي الدولي
S5	لا يوجد أو يندر الوصول إلى أدوات التمويل / التأمين التشغيلية للأنشطة التجارية للشركات مما يعيق بشكل خطير قطاع الطاقة المتجددة / الطاقة الشمسية / والتكنولوجيا الخضراء. ➔ وضع استراتيجية لتحسين الخدمات المالية المقدمة للموردين
➔ المستوى ٣: البيئة المواتية	

E1	ظلت السياسات الحكومية للطاقة والكهرباء غير متسقة إلى حد كبير؛ تركز الأولوية بشكل زائد على الطاقة الكهروضوئية على مستوى المرفق؛ لم يتم التعامل مع القطاعات الكهروضوئية الأخرى بشكل منهجي (حققت المشاريع التجريبية الأولية نجاحات مخففة). ➔ **دعم الحكومة في إجراء العديد من الإصلاحات الرئيسية في قطاع الكهرباء الوطني**
E2	ظل التنظيم وفقاً للمعايير والقواعد غائباً حتى وقت قريب وتسبب في إفساد السوق من خلال الإشارات المضادة والمستخدمين المحبطين بسبب سوء التخطيط والمعدات دون المستوى والأخطاء التي يمكن تجنبها في البناء والتشغيل والصيانة. ➔ **(انظر أيضا S3) إنشاء هياكل ملائمة للترابط مع الأوساط الدولية المعنية بالتكنولوجيا والتوحيد القياسي**
E3	لا توجد لحد الآن إعفاءات من ضرائب الاستيراد والرسوم الكمركية، ولكن هناك خطط لإعفاء معدات الطاقة الشمسية لمدة ١٠ سنوات عند استيفاء شروط معينة (مثل تسجيل المشروع لدى وزارة الداخلية) ➔ **هذه الإعفاءات تدبير موحد للدعم ولقد جاءت متأخرة**
E4	لا توجد أموال متاحة لبرامج الدعم أو لخطط القروض منخفضة الفائدة. يتم توفير جميع تدابير الدعم تقريباً من قبل المانحين الدوليين. تعمل الحكومة على مشاريع قروض مع البنك المركزي العراقي. ➔ **النظر في إنشاء صندوق بدعم دولي لتعزيز ظهور (١) الضخ بالطاقة الشمسية و (٢) الطاقة الكهروضوئية على الأسطح**
E5	السكان إلى حد كبير غير مطلعين أو لديهم معلومات خاطئة إن لم تكن مضللة حول العديد من جوانب الطاقة الشمسية الكهروضوئية. ويلزم القيام بحملات توعية ميسورة التكلفة وفعالة على جميع مستويات الجهات الفاعلة. ➔ **النظر في وضع مفهوم لحملة التوعية غير مكلفة وتتكيف بشكل جيد مع السياقات والمتطلبات المحلية**
E6	يجب إثبات القدرة التنافسية للطاقة الكهروضوئية بشكل منهجي للعملاء والمستثمرين المحتملين، بطريقة موضوعية وواضحة وصحيحة. ➔ **إجراء مسح محلي مفصل ودراسة اقتصادية حول مولدات الأحياء، ومقارنتها مع الطاقة الكهروضوئية وإعلامها**

لقطات تميز البيئة التمكينية

سياسات الطاقة: لم يتم بعد توضيح الرؤى والاستراتيجيات الخاصة بمستقبل الطاقة في البلاد. يتفق جميع أصحاب المصلحة على أنه لا توجد في الوقت الحاضر سياسة حكومية واضحة ومتسقة ومقبولة للطاقة. تختلف الأهداف الرسمية للطاقة المتجددة بين ١٠٪ و ٣٠٪، لكن الخبراء يعتقدون أن ٣-٥٪ يمكن تحقيقها على الأكثر. يبدو أن صانعي القرار

السياسي عالقون في نظام الكهرباء غير الفعال القائم على الطاقة الأحفورية ويركزون كثيراً على أعمال النفط، لكنهم جميعاً يؤيدون رسمياً الطاقة الشمسية. ومع ذلك، فإن قانون الطاقة المتجددة قيد الإعداد أو حان موعده، وتقوم الحكومة المركزية حالياً بإعداد محاولتها الثالثة لتقديم العطاءات لمشاريع المرافق العامة بقدرة ٧٠٠ ميغاوات. هناك أيضاً عدد متزايد من المبادرات الكهروضوئية المشجعة على أرض الواقع في مختلف المناطق.

ومع ذلك، فإن المصالح والاتجاهات المتباينة / المتعارضة بشدة تميز مجال الطاقة الكهربائية:

(١) سياسات السلطة المركزية مقابل متطلبات وسياسات الطاقة الإقليمية والمحلية
(٢) مصالح النفط والغاز مقابل مصالح الطاقة المتجددة والطاقة الشمسية
(٣) المصالح العامة مقابل المصالح الخاصة

في شباط ٢٠٢١، أعلنت وزارة النفط العراقية عن هدفها المتمثل في دعم وزارة الكهرباء بشكل أكثر فاعلية لتركيب ٢٠ غيغاوات من قدرة الطاقة الشمسية بحلول عام ٢٠٣٠. وبالتالي، قد دخلت الحكومة حالياً في مفاوضات وشراكات حول برامج إدخال السوق الكهروضوئية مع الجهات الفاعلة القائمة في قطاع النفط والغاز، كما هو الحال مع شركة الطاقة الفرنسية توتال (Total) أو بي بي (BP)، لاستخدام مواقعهم لإنتاج الطاقة الشمسية. يشير هذا إلى استعداد الحكومة العراقية لإشراك أقوى الجهات الفاعلة والشركاء من الناحية المالية من قطاع النفط والغاز لغرض إدخال ونشر سوق الطاقة الشمسية الكهروضوئية. ومع ذلك، في الوقت نفسه، يبدو أن الشركاء الأجانب القدامى في قطاع النفط مثل (BP) و (Lukoil) و(ExxonMobil) يستعدون لتقاعدهم من البلاد. وفقاً لوزارة النفط، فإن مناخ الاستثمار الحالي في العراق غير مناسب للإبقاء على شركات النفط العالمية الكبرى في البلاد.[117]

بالتوازي مع ذلك، وقعت شركة مصدر، وهي شركة تابعة لشركة مبادلة للاستثمار ومقرها أبو ظبي، في حزيران ٢٠٢١، اتفاقية استراتيجية لتطوير ٢٠٠٠ ميغاوات من مشاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية في العراق لتزويد شبكة الطاقة الوطنية.[118] كما سيسهم هذا التعاون في دعم الجهود العراقية الرامية إلى تنفيذ ١٠ غيغاوات من مشاريع الطاقة الشمسية ذات جودة بحلول عام ٢٠٢٥. بالنظر إلى أن شركة مصدر تتمتع بخبراتها وشبكاتها الواسعة، فمن المرجح أن تقوم الوكالة الألمانية للتعاون الدولي (GIZ) ومجتمع التنمية الدولي النشط في الدولة بإعادة ضبط سياسات وبرامج الدعم الموجهة نحو عام ٢٠٣٠ واستكشاف فرص التعاون مع مصدر.

إطار السوق: يتم وضع بعض الشروط الإطارية الأولية، خاصة لتوليد الطاقة على مستوى المرافق وكذلك للقطاع الزراعي. لكن لا يزال يتم تجاهل القطاع السكني وإهماله ببرامج ذات أبعاد صغيرة للغاية.

- العمل التنظيمي في بداياته المطلقة.
- لا توجد تعليمات جودة عامة وملزمة في مجال الطاقة الكهروضوئية.
- تعتبر الأدوات المالية صعبة بسبب القطاع المصرفي العراقي المختل.
- فقط ٥٠ ٪ من الطاقة الشمسية على مستوى المرافق المضافة إلى شبكة الطاقة ستصل إلى المستخدمين النهائيين، وهي حجة قوية للأنظمة الكهروضوئية الموزعة.

منظور: إلى جانب دعم عمليات سياسة الطاقة المستمرة، يمكن لبرنامج تطوير القطاع الخاص وتعزيز فرص العمل التابع لGIZ معالجة التركيز المفرط حالياً على المشاريع على مستوى المرافق من خلال الدعوة إلى سياسات أكثر طموحاً في مجال الطاقة الكهروضوئية لصالح القطاعات السكنية والزراعية والتجارية / الصناعية.

الوعي: منخفض بشكل عام، ولكنه يتحسن بسبب تشبع الناس بالوضع الكارثي لإمدادات الكهرباء منذ سنوات عديدة. الوعي أعلى بشكل ملحوظ في إقليم كردستان، ومنخفض بشكل خاص في المنطقة الجنوبية.

[117] https://oilprice.com/Latest-Energy-News/World-News/Iraq-Confirms-BPs-Plans-To-Leave-The-Country.html، ٢٠٢١/٠٧/٠٥.
[118] https://www.iraq-businessnews.com/2021/06/25/masdar-to-develop-solar-in-iraq/، ٢٠٢١/٠٦/٢٥

القبول: الارشادات المضادة القديمة لا تزال في أذهان الناس ولكنهم يعلمون أن التكنولوجيا راسخة الآن إذا تم تنفيذها بشكل مناسب. ينبع تزايد القبول من مسائل الصحة والبيئة، وكذلك حقيقة أن الناس قد عانوا بما فيه الكفاية من فقر الطاقة وأصبحوا الآن منفتحين أخيراً للنظر في حلول بديلة.

لا تزال الأسعار المرتفعة تعيق معظم قرارات الاستثمار، لأن الأشخاص المتواضعين معتادون على دفع أسعار منخفضة للغاية ومدعومة مقابل طاقة لا يمكن الاعتماد عليها من الشبكة العامة. على الجانب الآخر، تحفز فواتير الكهرباء المرتفعة للغاية من مولدات الحي الناس على البحث عن بدائل أرخص، بحيث يتحول المد بالتأكيد لصالح الكهروضوئية بأسعارها التي تنخفض باستمرار.

تعد الصعوبات التي تواجه تشغيل أنظمة التكييف بواسطة الأنظمة الكهروضوئية حجر عثرة للعديد من أسر الطبقة المتوسطة للاستثمار في أنظمة الطاقة الكهروضوئية.

منظور: (١) عانى مستخدمو الكهرباء العراقيون بما يكفي من فقر الطاقة مما يجعلهم أن ينظروا الى الطاقة الشمسية بجدية أكبر. لذلك، يبدو الآن أنه الوقت المناسب لدعم الطاقة الكهروضوئية.

(٢) يجب معالجة القبول المنخفض للاستثمار الأولي المرتفع بشكل منهجي من خلال تدابير مختلفة، مثل العروض الموحدة، وشرح المزايا الاقتصادية والبيئية للطاقة الكهروضوئية، والقروض ذات الفائدة المنخفضة، وحملات التوعية.

٥,٢ توصيات استراتيجية لتنشيط القطاع الطاقة الكهروضوئية وتفعيل إمكاناتها في خلق فرص العمل

يستعرض هذا المبحث عموما **نهج تحفيز السوق من القاعدة إلى القمة** والتوصيات الموضحة في الفصول السابقة من هذا التقرير.

٥,٢,١ الأنشطة الاستراتيجية الموصي بها لدعم أعمال الطاقة الشمسية وخلق فرص العمل

تشير التوصيات الواردة في هذا المبحث إلى أنشطة تطوير السوق المستهدفة في إطار تنمية القطاع الخاص وتعزيز فرص العمل للوكالة الألمانية للتعاون الدولي، وبشكل أكثر تحديداً إلى المخرج ب: تشجيع الابتكار في السوق المحلية لتوليد عروض عمل جديدة للشباب (انظر القسم ٤,٣,٢). تمت صياغة التوصيات الواردة أدناه في شكل مجالات التدخل؛ لقد تم تصميمها لتحفيز سوق الطاقة الكهروضوئية وتطوير فرص العمل بشكل فعال وبالتالي تمتد إلى مجموعة من التدابير والأنشطة أوسع وأشمل من مجرد مشاريع التدريب وبناء القدرات.

تحسين ظروف إطار السوق الكهروضوئية

عدد الشركات العراقية مستعدة ومتحمسة للدخول في أعمال الطاقة الشمسية الكهروضوئية، لكنها في الواقع تنتظر ظروفاً إطارية أفضل لتسهيل وتعزيز ظهور أسواق الطاقة الكهروضوئية. علاوة على ذلك، فإن حواجز السوق والتحديات والمخاطر التي تواجه الشركات الراسخة والقادمة الجديدة في قطاع الطاقة الكهروضوئية كبيرة.

(١) **السياسات التي تعزز الأنظمة الكهروضوئية الصغيرة والمتوسطة:** نظراً للتركيز المركزي القوي للحكومة على الطاقة الكهروضوئية على مستوى المرافق، فمن المهم إقناع صانعي القرار العراقيين بأن إمكانات خلق فرص العمل الرئيسية في مجال الطاقة الشمسية تكمن في قطاعات السوق للأنظمة الصغيرة والمتوسطة الموزعة. يجب دعم الحكومة من قبل خبراء دوليين في وضع سياسة تعزز تطوير فئة جديدة من المنشآت الصغيرة والمتوسطة التي تروج لتقنيات الطاقة المتجددة والطاقة الشمسية وكذلك التقنيات الخضراء.

(٢) **تطوير المعايير والقواعد للطاقة الكهروضوئية:** كانت المعايير والقواعد للطاقة الكهروضوئية غائبة تماماً حتى وقت قريب جداً، عندما تم إدخال ٣٨ معياراً من مكونات الطاقة الشمسية الكهروضوئية في أيار ٢٠٢١. يمثل هذا

في الأخير بداية سياسة ضمان الجودة في قطاع الطاقة الكهروضوئية. وفقاً للتوصيات الواردة أعلاه لحقلي التدخل S3 و E2 (انظر القسم ٥,١,٢ السابق)، يوصى بتعزيز التبادل الفني مع لجان التوحيد القياسي الدولية بشأن تقنيات الطاقة الشمسية من خلال إشراك المواهب الهندسية الأصغر سناً والمتحمسين بشكل خاص.

في السنوات الأخيرة، طورت الجمعية الألمانية للطاقة الشمسية **مخطط عملي لإصدار الشهادات لأنظمة الطاقة الشمسية** "جواز سفر جودة الطاقة الشمسية" أو ببساطة "**جواز السفر الكهروضوئي**". تم تقديم مخطط الجودة المبتكر هذا لأول مرة في جنوب إفريقيا في عام ٢٠١٦، تحت عنوان "البطاقة الخضراء الكهروضوئية - PV Greencard". تم تصميم برنامج البطاقة الخضراء الكهروضوئية لضمان تقديم معايير الجودة والسلامة وصيانتها من قبل جميع مركبي الطاقة الشمسية الكهروضوئية وهذا المخطط هو الآن معيار ضمان الجودة الرائد وبرنامج التدريب لمركبي الطاقة الشمسية الكهروضوئية في جنوب إفريقيا.[119] يتم تنفيذ هذا النهج حالياً أيضاً في باكستان بالتعاون مع GIZ [120] ويتم حالياً إعداد مقدمة للخطة في أفغانستان، أيضاً بالتعاون مع GIZ.

(٣) **<u>إجراءات استيراد المعدات الشمسية:</u>** عادة ما تتأخر شحنات الطاقة الشمسية بشدة بسبب إجراءات منفذ الدخول والخدمات اللوجستية. على الرغم من أن سوء الممارسة هي مشكلة واسعة الانتشار يمكن أن تزيد من الوقت اللازم للعبور عبر الكمارك، إلا أن هناك أيضاً أوجه قصور إدارية قائمة على المعرفة في إدارات الموانئ والكمارك يمكن تحسينها من خلال بناء القدرات الكافية، سواء من جانب السلطات أو الشركات المستوردة.

(٤) **<u>دليل لرواد الأعمال في مجال الطاقة الكهروضوئية:</u>** يلزم إجراء تحليل شامل على مستوى البلاد يشارك فيه مستشارين محليين لمراجعة حواجز السوق الموجودة على الأرض في مناطق مستهدفة محددة بشكل أكثر تحديداً ولمزامنة احتياجات الشركة الملموسة على أرض الواقع مع إصلاحات السياسة الاقتصادية والتجارية المخطط لها في العراق. غالباً ما يتعذر الوصول إلى المناقصات التي تنشرها السلطات للشركات المحلية التي لا تستطيع الامتثال للمتطلبات الرسمية. يجب تحديد أوجه القصور هذه وتحليلها بطريقة شاملة وتقديم الحلول التي من المرجح أن تتضمن بناء القدرات وغيرها من التدابير التقنية.

(٥) **تعليمات المكون المحلي:** هناك حاجة إلى تعليمات المكون المحلي للتأكد من أن الشركات المحلية يمكن أن تشارك فعلياً في برنامج النشر المخطط لـ ١٠-٢٠ غيغاوات من الطاقة الكهروضوئية على مستوى المرافق بحلول عام ٢٠٣٠. هذا الجانب المهم للغاية من التحفيز الاقتصادي المحلي أن يبرر في الواقع إجراء دراسة تقنية عملية لتحليل النُهج التي يمكن اتباعها في العراق في مجال تعليمات المكون المحلي للعراق بشكل عام وبشكل أكثر تحديداً في مجالات الطاقة المتجددة / الطاقة الشمسية والتقنيات الخضراء.

إنشاء معلومات استخبارية عن السوق وتمثيل قطاع الشركات الكهروضوئية

(١) **<u>بيانات سوق الطاقة الكهروضوئية:</u>** إلى جانب بعض البيانات الأساسية المتاحة من السلطات عند الطلب حول القدرات الكهروضوئية المركبة، ليست هناك تقريباً بيانات السوق العامة متاحة اليوم للجهات الفاعلة في السوق لأنه لا توجد جمعية وطنية لصناعة الطاقة الشمسية تقوم بهذا العمل. ومع ذلك، يلزم جمع بيانات السوق التجريبية وتحليلها بصورة منهجية. علاوة على ذلك، يجب فهم جانب الطلب بشكل أفضل من خلال إجراء دراسات استقصائية دقيقة بين الفئات المستهدفة من العملاء في المناطق المختلفة من البلاد. مثل هذه المعلومات الاستخبارية ضرورية للتفكير المستقبلي ولرواد الأعمال المحترفين ليقرروا ما إذا كانوا يريدون المشاركة في الأعمال الكهروضوئية أم لا. بدون معلومات استخباراتية، لا يمكن تطوير أي استراتيجيات، ولا يمكن تنظيم أي ضغط لجمع الدعم السياسي، ولا يمكن تطوير أسواق الطاقة الكهروضوئية.

(٢) **<u>تقييم إمكانات خلق فرص العمل على طول سلسلة القيمة الكهروضوئية:</u>** لا توجد حالياً منشآت تصنيع تشغيلية لمكونات الطاقة الكهروضوئية في العراق، ولا توجد حالياً أي أنشطة تصنيع متعلقة بالطاقة الكهروضوئية مخطط

[119] تعاون SAPVIA مع الجمعية الألمانية للطاقة الشمسية حول الأسطح الكهروضوئية | ESI-Africa.com
[120] https://solarqualitypassports.com/

لها حالياً في البلاد. ومن ثم يتوصل هذا التقرير إلى أن الإمكانات الرئيسية لخلق فرص العمل في مجال الطاقة الشمسية الكهروضوئية تكمن في سلسلة القيمة في المراحل النهائية للطاقة الكهروضوئية. تم وصف إمكانات خلق فرص العمل المتعلقة بالطاقة الكهروضوئية وتقديرها تقريباً في القسم ٤,٥,٣. ما إذا كانت نسبة كبيرة من فرص العمل هذه يمكن الوصول إليها من قبل النساء في الواقع اليومي للعراق يجب أن ننتظر للإجابة ويجب دراستها باستخدام مجموعة من المسوحات الاجتماعية يتم إجراؤها في جميع أنحاء البلاد بين السكان المحليين.

معظم البلدان التي تستعد لتطوير إمكانات السوق الكهروضوئية لديها عموماً ينظرون في إنشاء خط تجميع أولي للوحدات الكهروضوئية لأن حجم الاستثمار يمكن التحكم فيه وأيضاً بسبب طابعه المميز لقطاع الكهروضوئية الوطني الناشئ. ومع ذلك، نادراً ما يتجاوز عدد الوظائف المستحدثة ٣٠-٥٠ ملاك على المدى القصير إلى المتوسط. يجب أن يكون لمنشأة التصنيع هذه أبعاداً تتناسب مع الطلب المحلي المتنامي وأن تتخصص في الوحدات الكهروضوئية التي تلائم الظروف الجوية والبيئية المحلية القاسية في العراق. هذا من شأنه أن يفتح إمكانية إنشاء مواصفات الوحدات للأسواق الكهروضوئية المحلية التي تميز لصالح الوحدات الكهروضوئية المصنعة محلياً.

(٣) **إمكانات السوق المجهولة للأنظمة الشمسية المنزلية:** علاوة على ذلك، على الرغم من أنه تم الإبلاغ عن معدل كهربة العراق بنسبة ١٠٠ ٪ في عام ٢٠١٩، وفقاً للبنك الدولي، لا تذكر هذه النسبة شيئاً عن الجودة المنخفضة لخدمات إمداد الطاقة المقدمة. لذلك يُشتبه في وجود إمكانات سوقية في البلاد للأنظمة الشمسية المنزلية الصغيرة (SHS) للأسر الأكثر فقراً، على غرار تلك التي يتم تسويقها بنجاح كبير في إفريقيا وجنوب شرق آسيا. يجب التحقيق بشكل منهجي في إمكانات الأنظمة الشمسية المنزلية التي تأتي مع خطط الدفع حسب الاستخدام ميسورة التكلفة، لأن نماذج الأعمال التجارية هذه يمكن نشرها بسهولة بالشراكة مع قادة السوق الدولية للأنظمة الشمسية المنزلية إذا ما توافقت مع توقعات وعادات الأسر العراقية ذات الدخل المنخفض.

(٤) **مطلوب رسم الخرائط والإدارة الشاملة لأصحاب المصلحة:** حدد هذا التقرير ١٧ شركة نشطة في الطاقة الشمسية الكهروضوئية من الشمال والمنطقة الوسطى والجنوب. نظراً لأنه من المستحيل التحقق من هذه الشركات وأنشطتها من بعيد، يُقترح بالتالي إنشاء مشروع بحثي صغير لتحديد وتصنيف هذه الجهات الفاعلة في جانب العرض بشكل أكثر منهجية من أجل تحديد الشركاء المحتملين للبرامج والأنشطة القادمة لاستحداث فرص العمل في مجال الطاقة الشمسية المستهدفة.

بشكل عام، للحصول على نظرة عامة على جميع أصحاب المصلحة والجهات الفاعلة لغرض النظر فيهم وفي كيفية دمج مساهماتهم بشكل مناسب في تحالف وطني لبدء أعمال الطاقة الشمسية (انظر الفرع ٤,٣,٤,١ وما بعده أدناه)، يجب وضع خريطة شاملة مع الخبراء المحليين لأصحاب المصلحة يُبين جميع الجهات الفاعلة وتأثير كل منها بالإضافة إلى تحليل العلاقات وأوجه الاعتماد المتبادل على المستويات الوطنية والإقليمية والمحلية وكذلك الترابط مع المؤسسات الدولية. على هذا الأساس، يمكن وضع أهداف مشتركة واستراتيجية للتنفيذ.

(٥) **التمثيل القطاعي لسلاسل القيمة الناشئة للطاقة الكهروضوئية / الطاقة المتجددة:** اتفقت الشركات الكهروضوئية العراقية التي تمت مقابلتها على أنه يجب على الجهات الفاعلة في قطاع الطاقة المتجددة / الطاقة الشمسية الخاص أن تتحد للقيام بإجراءات متضافرة لصالح التحسينات التنظيمية وممارسات مكافحة الإغراق والممارسات التجارية العادلة. يوجد حالياً العديد من المبادرات الناشئة التي تحاول بناء تمثيل قطاعي للجهات والمجتمعات الفاعلة في قطاع الطاقة المتجددة / الطاقة الشمسية في البصرة (نادي الطاقة الشمسية للابتكار) وأربيل (KESK) وبغداد (مركز بغداد للطاقة المتجددة والاستدامة). يمكن دعم أكثر المنظمات الواعدة من تلك المنظمات الشابة نسبياً و / أو المرشحين الآخرين ذوي الصلة للتمثيل القطاعي للطاقة المتجددة / الطاقة الشمسية - على النحو المحدد في إطار رسم الخرائط والإدارة الشاملة المقترحة أعلاه لأصحاب المصلحة - في إضفاء الطابع المهني على أنشطتها المؤسسية. تقترح مساعدات التنمية الألمانية تدابير بناء القدرات هذه في إطار برنامج شراكة الغرف والجمعيات "Kammer- und Verbandspartnerschaftsprogramm -KVP" حيث تدعم

الجمعيات الألمانية مثل الجمعية الألمانية للطاقة الشمسية إنشاء وبناء وتحسين العمليات للجمعيات الشريكة في الاقتصادات / البلدان النامية والناشئة والتي تمر بمرحلة انتقالية.

تحسين الوصول إلى التمويل

التمويل الميسور هو المفتاح للاستثمارات الكهروضوئية القابلة للحياة مع مؤشرات أداء اقتصادي جيدة، لا سيما في القطاع التجاري حيث الربحية هي المعيار الرئيسي لجميع الأنشطة.

(١) **الوصول إلى التمويل لشركات الطاقة الشمسية العراقية:** هناك حاجة إلى إجراء دراسة حول كيفية تحسين وصول شركات الطاقة المتجددة المحلية إلى التمويل الوطني والدولي على وجه التحديد مع الأخذ بنظر الاعتبار أن هناك بالفعل العديد من البرامج قيد التنفيذ مثل برنامج Electrify التابع للاتحاد الأوروبي والذي يعمل على تحسين الوصول إلى تذاكر صغيرة للتمويل الدولي (التنموي). من شأن وضع برنامج تجريبي لاختبار قدرة الشركات العراقية على خدمة ارتباطاتها المالية مع مانحي الائتمان أن يتضمن كمية من الوسائل المالية يمكن التحكم فيها.

(٢) **إشراك الشركات العراقية الكبيرة:** عدد قليل جداً من الشركات العراقية من المستوى ١ والمستوى ٢ تسارك في بيئة الشركات الجديدة العراقية الناشئة، وبالتالي قد تخاطر بضياع الابتكارات المبتكرة عليها. يجب تزويد الجهات الفاعلة المترسخة في القطاع الخاص هذه بالحوافز والفرص، وتشجيعها على تمويل المشاريع التجريبية "إثبات المفهوم" مع منشآت الطاقة الشمسية المحلية والشركات الناشئة.

(٣) **ضمانات الدولة لبرامج نشر الطاقة الكهروضوئية الصغيرة والمتوسطة الحجم:** سيؤدي الاستخدام الأكثر تنظيماً لضمانات الدولة إلى توضيح الوضع القانوني لجميع الضمانات المقدمة حتى الآن وإلغاء تلك التي ليس لها أساس قانوني. إلى جانب المشاريع على مستوى المرافق حيث سبق وأعلنت الدولة أنها ستقدم ضمانات مالية، يجب أيضاً أن تنظر في وضع برنامج ضمان لكل من جانبي العرض والطلب، يغطي آليات التمويل القائمة على القروض التي تمس الحاجة إليها بشكل عاجل لتنمية المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في سوق الطاقة الكهروضوئية. يمكن أن تدعم مصارف التنمية الدولية آلية الضمان هذه، ومن شأن ذلك أن يؤدي على نحو مثالي إلى إنشاء قاعدة استثمارية شاملة الواجهة الموحدة في مجال الطاقة الشمسية تكون متاحة للموردين والعملاء.

بناء القدرات المجتمعية

(١) **بناء الوعي العام:** يجب وضع مبادرات تعليمية عملية شعبية لتثقيف الجماهير بشأن الطاقة الشمسية والعلاقة مع ممارسات استهلاك الطاقة بكفاءة. علاوة على ذلك، ينبغي تقديم "تحديثات التكنولوجيا والأعمال العالمية " للمجموعات المستهدفة المهنية المهتمة في الندوات أو الندوات عبر الإنترنت التي تنظمها غرف التجارة والصناعة حول أنظمة الطاقة المتجددة الأكثر شيوعاً، واقتصاداتها وإمكانياتها السوقية. وينطبق الشيء نفسه على التقنيات الخضراء الفعالة الأخرى في قطاعات الزراعة والبنية التحتية والتصنيع وغيرها.

(٢) **فهم هياكل صنع القرار والمعاملات المحلية المعقدة:** خلال مقابلة أجريت لهذا التقرير، اقترح معهد العراق للطاقة إجراء بحث سياسي صغير حول أصحاب المصلحة المحليين وسياسات القوة لفهم العمليات المعقدة ومتعددة الجهات الفاعلة على المستوى المحلي وغالباً ما تكون غامضة بالنسبة للأجانب.

التسويق القطاعي المركّز

(١) **تقنيات التسويق الموجه نحو العملاء:** من أجل أن تكون شركات الطاقة الشمسية في العراق أكثر نجاحاً، عليها أن تتعلم كيفية التعامل مع عملائها من منظور تسويقي موجه نحو مصلحة العملاء بدلاً من استخدام أساليب المبيعات التي تعتمد على التكنولوجيا والتي لا تقنع غالبية العملاء المحتملين. استراتيجيات البيع الفعالة ليست

بالضرورة أن باهظة الثمن في الوقت الحاضر إذا تم استخدام التقنيات الرقمية، ولكن هذه التقنيات الجديدة تتطلب مديري أعمال ومسوقين أكفاء، وهو ما تفتقر إليه البلاد إلى حد كبير.

(٢) **إقناع عملاء القطاع التجاري والصناعي:** يجب تطوير فئة العملاء الجذابة لحلول الأنظمة الكهروضوئية متوسطة الحجم من خلال التسويق الصناعي المنتظم وأساليب البيع المبتكرة، بما فيها خدمات تدقيق الطاقة والتحليل الاقتصادي لمؤشرات التكلفة / الأداء والمشورة الشخصية ومبيعات تقنيات الإدارة فيما بين الشركات.

(٣) **إنشاء سوق افتراضي على الإنترنت:** يواجه اليوم موردي الطاقة الكهروضوئية الراسخين القلائل في البلاد صعوبة في تحديد العملاء وكسبهم. يجب إنشاء سوق افتراضي لإعلام العملاء المحتملين بمزايا الطاقة الكهروضوئية، وتقديم مشاريع محلية بأفضل الممارسات مع مقاطع فيديو شهادات ووضع العملاء على اتصال بموردي ومركبي الكهروضوئية المحليين المختصين.

يجب معالجة هذه الفجوات التسويقية بشكل منهجي باستخدام تقنيات التسويق الحديثة التي تعالج خصوصيات المستهلكين العراقيين وممارسات اتخاذ القرار لديهم.

دعم البحث والتطوير

يؤثر الغبار المنتشر ودرجات الحرارة المحيطة المرتفعة بشكل عام على كفاءة ومتانة الوحدات الكهروضوئية بالإضافة إلى مكونات النظام الشمسي الأخرى المركبة. توفر هذه الظروف القاسية فرصاً خاصة للباحثين والمهندسين ورجال الأعمال المحليين للتعاون والابتكار مع الجهات الأجنبية المهتمة بتكييف الطاقة الشمسية الكهروضوئية مع بعض أقسى ظروف التشغيل في العالم. يشير هذا إلى مشروع تعاون دولي في البحث والتطوير من شأنه أن يساعد العراق على اللحاق بسرعة بالوضع العالمي على أرض الواقع وحتى الاسهام في الابتكار الدولي. قد يكون من الممكن تصور برنامج بحث وتطوير دولي حول "الطاقة الكهروضوئية في البيئات الصحراوية القاسية" مع مراكز البحث والجامعات وشركاء التعاون الدولي.

هناك وسيلة أخرى مثيرة للاهتمام تتمثل في النهوض بشكل منهجي بالبحوث التطبيقية في مجال **أنظمة تكييف الهواء بالطاقة الحرارية الشمسية و / أو بمساعدة الطاقة الشمسية**. إذا أمكن توفير أنظمة تكييف الهواء العاملة بالطاقة الشمسية بأسعار تجارية، فإن إمكانات السوق الدولية ستكون هائلة. مثل هذه التطبيقات لديها القدرة على إنتاج شركات ناشئة في مجال الطاقة الشمسية يمكن أن تتطور إلى أحادي القرن عالية النمو المذكورة سابقاً في الفصلين ٤,٣,٤,٢ و ٠.

بناء القدرات المؤسسية والبشرية

(١) **متطلبات بناء القدرات البشرية / المؤسسية الشاملة في المتطلبات الفنية والتجارية وإدارة الأعمال:** جميع الوظائف المهنية المشاركة في سلسلة القيمة في المراحل النهائية للطاقة الكهروضوئية، على النحو المبين في القسم ٤,٥,٢ والمخصصة في الغالب لأنشطة التوزيع، تتطلب جهوداً شاملة ومكثفة لبناء القدرات البشرية / المؤسسية في كل من المعالجة الفنية للتقنيات الكهروضوئية بالإضافة إلى وظائف الشركة التجارية والتقنية والاقتصادية القياسية.

يتم التقليل من أهمية الوظائف الأخيرة بشكل عام في الشركات التي يهيمن عليها موظفو الهندسة. وهذا هو الحال عادة في العراق حيث تعاني الشركات بشكل عام من نقاط ضعف كبيرة فيما يتعلق بالتقنيات الحديثة لإدارة الأعمال.

(٢) **تزايد رقمنة نماذج الأعمال:** تميل الجائحة حتى الآن إلى إعاقة الأنشطة التجارية ومصالح المنشآت الصغيرة والمتوسطة في جميع أنحاء العالم. يتمثل رد فعل الشركات في الغالب في دفع أعمالها على الإنترنت والاستثمار في نماذج الأعمال القائمة على الإنترنت، حتى يتمكنوا من المشاركة في الأسواق الرقمية المحلية والتعامل بنشاط مع العملاء المحليين الذين يتحولون هم أنفسهم بشكل متزايد نحو نماذج التسوق عبر الإنترنت. يتطلب هذا التحول

في ممارسات الشراء من جانب الطلب في نهاية المطاف أيضاً من الشركات العراقية رقمنة أنشطتها التجارية. وهذا يولد متطلبات بناء القدرات البشرية / المؤسسية كبيرة لأن الشركات العراقية كانت بطيئة نسبياً في تبني تقنيات العمل الرقمية الحديثة لأسباب عديدة.

(٣) **إعداد الشركات المحلية للمشاركة في تنفيذ مشروع على مستوى المرافق:** في ضوء التثبيت الحالي من قبل الحكومة العراقية لبرنامج نشر الطاقة الكهروضوئية على نطاق المرافق ١٠-٢٠ غيغاوات بحلول عام ٢٠٣٠، تحتاج شركات البناء والتركيب الكهربائي وغيرها من شركات الخدمات المساعدة بشكل عاجل إلى بناء القدرات المؤسسية من أجل الامتثال لمعايير الجودة العالمية المطلوبة في مشاريع الطاقة الكهروضوئية واسعة النطاق. من بين المتطلبات الأكثر وضوحاً هي على سبيل المثال شهادتي المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس ISO 9000 و ١٤٠٠٠ والتي تعد بشكل عام شرطاً أساسياً للمشاركة في مشاريع المرافق الكبيرة مثل تلك المخطط لها حالياً للنشر على المستوى الوطني.

(٤) **<u>النُهج المشتركة للمانحين:</u>** نظراً للجهود الضخمة والوسائل المالية اللازمة لبناء قدرات الجهات الفاعلة في مجال الطاقة الكهروضوئية في جانب العرض في العراق، يوصى بأن تتعاون منظمات التنمية والجهات المانحة لمواجهة التحديات بشكل مشترك. يجب تفضيل نُهج تدريب المدرب لأنها ستساهم بقوة في بناء قاعدة تدريب كفؤة في البلاد بمرور الوقت، وأيضاً لأنها بشكل عام أكثر فعالية من حيث التكلفة على المدى الطويل. تسمح مفاهيم التدريب عبر الإنترنت أيضاً للمؤسسات بتقليل تكاليف التدريب بشكل كبير. ومع ذلك، أظهرت التجارب الحديثة مع الندوات التدريبية التقنية والاقتصادية الكهروضوئية عيوب أشكال التدريب عبر الإنترنت وحده، خاصةً عندما يكون المتدربون مبتدئين في المواضيع التي يتم نقلها. هذا هو السبب في أن أشكال التدريب المختلطة التي تمزج التدريبات الشخصية مع التدريبات عبر الإنترنت يجب أن تكون مفضلة في سياق العراق.

(٥) تحديد قطاع بناء القدرات البشرية / المؤسسية في العراق ودعم الرواد المحليين: إن استراتيجية بناء القدرات البشرية / المؤسسية التي سيتم وضعها لقطاع الطاقة الكهروضوئية في العراق يجب أن تحدد جميع الجهات الفاعلة المشاركة في التعليم العالي والتدريب المهني واختيار هؤلاء بعناية للمشاركة في جهود بناء القدرات البشرية / المؤسسية. من المستحسن للغاية في هذا السياق تحديد الأبطال المحليين والتعاون معهم بشكل مكثف في التدريب على الطاقة الشمسية.

٥,٢,٢ تصنيف التوصيات المقدمة وتحديد أولوياتها مع الخبراء المحليين

يمكن دمج هذه التدابير المقترحة هنا بشكل استراتيجي لتحقيق أفضل النتائج في مجالات التدخل ذات الأولوية المختارة (كما هو موضح في الجداول أعلاه حيث يتم وصف المشاكل في نموذج سلسلة القيمة وتقترح الحلول لها). كلما زاد عدد مجالات التدخل التي يمكن معالجتها بمجموعة من الإجراءات البسيطة ولكن المتشابكة، كلما كانت مجموعة الإجراءات المنفذة أكثر تكاملاً وفعالية في تحقيق أهداف تنشيط سوق الطاقة الشمسية. يجب تنفيذ معظم تدابير تنشيط السوق كمشاريع تجريبية في مناطق اختبار ١ أو ٢ أو ٣، ومراقبتها باستمرار من أجل التحسينات المفاهيمية المحتملة، وإذا ثبت نجاحها، يجب توسيعها لتشمل غيرها من المدن والمناطق.

الفصل السادس: الملاحق

٦,١ الملحق ١ - متوسط إمدادات الطاقة للمحافظات العراقية

المحافظة	مصدر الطاقة الفعلي (ميغاوات ساعة)	تحميل الطاقة (ميغاوات)
بغداد، الرصافة	6,824,322	779
بغداد، الكرخ	12,060,575	1377
بغداد، الصدر	7,898,944	902
الانبار	3,159,418	361
ديالى	4,609,646	526
نينوى	4,882,886	557
صلاح الدين	4,909,232	560
كركوك	3,579,224	409
بابل	4,776,170	545
كربلاء	4,338,817	495
النجف	4,766,824	544
الديوانية	3,211,610	367
واسط	4,371,722	499
البصرة	14,501,033	1655
ذي قار	5,679,842	648
ميسان	3,791,372	433
المثنى	2,040,476	233
المجموع	**95,402,113**	**10,890**

المصدر: وزارة الكهرباء، بغداد

٦,٢ الملحق ٢ - الطلب مقابل العرض الفعلي - الاختلافات الإقليمية

المديرية	المحافظة	السكان	الطلب ميغاوات	حمولة استثنائية ميغاوات	العرض الفعلي ميغاوات	النقص٪
بغداد	الرصافة	8,126,755	1467	134	1263	%40
	الكرخ		2136	280	1367	%63
	الصدر		1320	34	885	%33
	غرب الانبار	1,771,656	300	15	165	%45
	الرمادي		630	19	190	%69
	الفرات		350	12	90	%25
	ديالى		939	54	528	%44
الشمال	نينوى	3,729,998	1600	134.2	595.2	%63
	كركوك	1,597,867	1150	106.9	590.7	%48
	صلاح الدين	1,595,235	1180	102	417.9	%64
الوسط	بابل		1620	85	650	%60
	كربلاء		1350	192	536	%60
	النجف		1400	49	582	%58
	الديوانية		1000	22	391	%61
	واسط		1200	59	540	%55
الجنوب	البصرة		2331	246	1887	%81
	ذي قار		1286	47	725	%56
	ميسان		788	21	457	%58
	المثنى		483	17	249	%52

المصدر: وزارة الكهرباء بغداد

٦,٣ الملحق ٣ - مناقصة الطاقة الكهروضوئية على مستوى المرفق الصادرة عن وزارة الكهرباء في نيسان ٢٠١٩

مشاريع الطاقة الشمسية لمنتجي الطاقة المستقلين في العراق - إعلان مناقصة من قبل جمهورية العراق - وزارة الكهرباء:

تم طرح المشاريع التالية لاستكمالها حسب المخطط لها بحلول ٢٠٢٠/٢٠٢١:

١. محطة ساوة -١ المنتج المستقل للطاقة الشمسية الكهروضوئية بقدرة ٣٠ ميغاوات تقع في محافظة المثنى،
٢. محطة ساوة -٢ المنتج المستقل للطاقة الشمسية الكهروضوئية بقدرة ٥٠ ميغاوات تقع في محافظة المثنى،
٣. محطة خضر المنتج المستقل للطاقة الشمسية الكهروضوئية بقدرة ٥٠ ميغاوات تقع في محافظة المثنى،
٤. محطة الاسكندرية المنتج المستقل للطاقة الشمسية الكهروضوئية بقدرة ٢٢٥ ميغاوات تقع في محافظة بابل،
٥. محطة جصان المنتج المستقل للطاقة الشمسية الكهروضوئية بقدرة ٥٠ ميغاوات في محافظة واسط،
٦. محطة كربلاء المنتج المستقل للطاقة الشمسية الكهروضوئية بقدرة ٣٠٠ ميغاوات وتقع في محافظة كربلاء،
٧. محطة الديوانية المنتج المستقل للطاقة الشمسية الكهروضوئية بقدرة ٥٠ ميغاوات وتقع في محافظة الديوانية

تضمنت مناقصة هذه المشاريع تصميم وتمويل وبناء وتشغيل وصيانة مشاريع الطاقة الشمسية على مستوى المرافق من قبل منتجي الطاقة المستقلين (IPP) على أساس البناء والتملك والتشغيل (BOO). سينشئ هؤلاء منتجي الطاقة المستقلين مركبات ذات أغراض خاصة (SPV) للقيام ببناء وتشغيل كل مشروع. ستقوم الوزارة، بصفتها التجارية كمشغل للشبكة، بربط محطات الطاقة الكهروضوئية بشبكة النقل العراقية بموجب عقد توصيل النقل (TCC)، وبصفتها مالكة الأرض، ستقوم بتأجير الأرض لشركة SPV بموجب عقد إيجار الأرض (LLC). كما ستقوم الوزارة بشراء الطاقة الشمسية المنتجة من شركة SPV بموجب أحكام عقد شراء الطاقة (PPC).

توقعت وزارة الكهرباء أن توظف هذه المشاريع حوالي ١٣٠٠ شخص في جمهورية العراق وأن تزود أكثر من ٢٥٠,٠٠٠ أسرة بالكهرباء التي تمس الحاجة إليها.

٦,٤ الملحق ٤ - الشركات المحلية العاملة في مجال الطاقة الشمسية الكهروضوئية في الشمال والوسط وجنوب العراق

الشركات في الشمال - أربيل ودهوك:

(١) بيت الطاقة في أربيل: وهي شركة الهندسة والمشتريات والبناء للطاقة الشمسية تأسست في أربيل في عام ٢٠١٥ وأسست أيضاً شركة شقيقة في البصرة في عام ٢٠١٨. قامت بيت الطاقة بتركيب أكثر من ١ ميغاوات من الطاقة الكهروضوئية حتى الآن مع التركيز على الأنظمة السكنية، ولكنها زودت أيضاً نظام ٥٠ كيلووات. لمزرعة زراعية و ٣٠ كيلووات لمبنى حكومي في البصرة.

(٢) إنفينيتي كرين إنرجي (Infinity Green Energy)، أربيل: تخصص واضح ومعرفة عميقة بأنظمة الطاقة المتجددة. لديهم العديد من اللوحات والمحولات والشواحن والبطاريات وحتى المضخات الشمسية المختلفة في المخزون.

(٣) هيفيون المحدودة (Hivion Ltd).، دهوك: الألواح الشمسية المصنعة في تركيا "Ödül". يتم شراء البطاريات في تركيا. محولات كهربائية من ماركات مختلفة

(٤) شركة RS، دهوك: خبرة في تركيب أنظمة الضخ بالطاقة الشمسية ومخزون صغير من الألواح الشمسية (صناعة تركية) ومجمع (صناعة تركية أيضا)

(٥) شركة دوسافا أربيل: متخصصة في الضخ. مندوب مبيعات رسمي لعدد من العلامات التجارية الإيطالية (بما في ذلك SAER - التي تنتج أيضاً مضخات الطاقة الشمسية DC). بدأت في التنويع في أنظمة الطاقة الشمسية. المعرفة الأساسية في أنظمة الطاقة الشمسية ولديها بالتأكيد دعم من الزملاء الأتراك بمستوى أعلى من المعرفة.

(٦) شركة جيميني (Gimini Company)، أربيل: شركة تجارية عامة في المجال التكنولوجي. هم شركاء مبيعات لشركة Lorentz Pump (ألمانيا)، إحدى العلامات التجارية الرائدة في ضخ الطاقة الشمسية. لديهم خبرة ٨ أنظمة ضخ شمسية مثبتة - جميعها موجودة في سوريا. للتركيب، يعتمدون على المهندسين المحليين ذوي الخبرة في تقنيات الطاقة الشمسية

➔ المصدر: دومينيك زويكي (Dominik Zwicky)، خبير الكهروضوئية ومستشار WHH، تحقيق السوق الصغيرة لشمال العراق في ٢٠١٩

الشركات في المنطقة الوسطى - بغداد:

(١) شركة الحدباء الحديثة: ٣,٥ ميغاوات من الطاقة الإجمالية للأنظمة الكهروضوئية تم تركيبها في مدينة أربيل.

(٢) شركة الترائب للحلول الذكية: أكثر من ٣ ميغاوات من الطاقة الإجمالية للأنظمة الكهروضوئية تم تركيبها في العراق.

(٣) شركة MTS: تم تركيب حوالي ٢ ميغاوات من أنظمة الطاقة الكهروضوئية في العراق.

(٤) جوهارت البارك (Johart Albark): تم تركيب حوالي ١ ميغاوات من أنظمة الطاقة الكهروضوئية في العراق

(٥) شركة (Brighter Domain): ١ ميغاوات من السعة الكلية لأنظمة الطاقة الكهروضوئية تم تركيبها في مدينة أربيل

(٦) شركة بلاد أوتو لحلول الطاقة: ٢٥٠ كيلووات من السعة الإجمالية لأنظمة الطاقة الكهروضوئية تم تركيبها في العراق.

(٧) شركة بركات النور: ١٠٠ كيلووات من الطاقة الإجمالية للأنظمة الكهروضوئية تم تركيبها في العراق

(٨) شركة العز العامة: احدى الشركات التابعة لوزارة الصناعة والمعادن قامت بتجهيز العديد من المناطق في بغداد بأعمدة الانارة الشمسية [مقدام وحسين ٢٠١٨]

الشركات في الجنوب - البصرة:

(١) بيت الطاقة البصرة: انظر بيت الطاقة أربيل أعلاه

(٢) باور ماكسما (Power Maxma):

(٣) أشعة الطاقة المتجددة:

٦,٥ الملحق ٥ - نظام تعريفة الطاقة في اقليم كوردستان

نظام تعريفة الكهرباء في اقليم كوردستان - ايار ٢٠٢١

(١) التعريفات السكنية

السكني		
نطاق التعريفة (كيلووات ساعة)	السعر بالدينار	السعر بالدولار الأمريكي
1~450	15	0,01
451~900	20	0,014
901~1500	35	0,024
1501~2100	60	0,041
2101~3000	75	0,051
3001~5000	150	0,10
5001~above	200	0,14

(٢) الحكومية - تعريفة واحدة

١٥٠ دينار / كيلووات ساعة، أو ٠,١٠ دولار أمريكي / كيلووات ساعة

(٣) الصناعية - تعريفتان

١٢٠ دينار / كيلووات ساعة لشبكة ٣٣ كيلوفولت الشبكة، أو ٠,٠٨٢ دولار أمريكي / كيلووات ساعة

١٠٠ دينار / كيلووات ساعة لشبكة ١٣٢ كيلوفولت الشبكة، أو ٠,٠٦٨ دولار أمريكي / كيلووات ساعة

(٤) الزراعية - تعريفة واحدة

٣٠ دينار / كيلووات ساعة، أو ٠,٠٢١ دولار أمريكي / كيلووات ساعة

(٥) التجارية - تعريفة واحدة

١٣٠ دينار/كيلووات ساعة، أو ٠,٠٨٩ دولار أمريكي/كيلووات ساعة

٦,٦ الملحق ٦ - تقدير سوق الطاقة الكهروضوئية وتطور خلق فرص العمل حتى عام ٢٠٣٠

تقدير تطور القدرات الكهروضوئية في العراق حتى عام 2030												
القدرات المتراكمة	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
المشاريع الحكومية/العامة	3,5	4,5	5,5	7	10	20	30	50	70	100	200	300
أسطح المنازل الكهروضوئية	1	1	3	4	6	9	10	20	50	80	120	250
ضخ الماء بالطاقة الشمسية	4	5	6	8	12	25	35	60	80	120	250	400
التجاري والصناعي	0	0,5	1	2	4	6	10	20	50	80	120	250
مخيمات اللاجئين / البلدات	1,5	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	10
على مستوى المرافق	0	0	0	0	100	300	400	1000	3000	5000	8000	10000
المجموع	**10**	**13**	**18,5**	**25**	**137**	**366**	**492**	**1158**	**3259**	**5390**	**8700**	**11,210**

الافتراضات

(1) يتم أخذ الهدف الرسمي 10 غيغاوات كهروضوئي بحلول عام 2030 كأساس في توقع حجم السوق هذا (سواء تم اعتباره واقعياً أم لا)، وتشكل جميع التطبيقات الكهروضوئية الأخرى معاً حوالي 10 ٪ من هذا الحجم.

(2) تم إصلاح سياسات الطاقة العراقية أخيراً وسيتعين في نهاية المطاف خفض مستويات الدعم في مجال الطاقة الكهربائية التقليدية وأنواع الوقود لعدة أسباب. بيانات السوق لعام 2019 مستمدة من مصادر حكومية.

(3) تتخذ الحكومة الحد الأدنى من الإجراءات المطلوبة لإنشاء ظروف إطار عمل السوق المواتية لأسواق الطاقة الشمسية الكهروضوئية لتتطور في بيئة أسعار أكثر واقعية والتي ستسرع تلقائياً ديناميكيات السوق الكهروضوئية.

(4) تتسارع المشاريع الحكومية / العامة بشكل معتدل حتى عام 2023، عندما يكون بالتوازي مع بدء تنفيذ المشاريع العامة الأولى على مستوى المرافق، يتم تركيب المزيد من الأنظمة متوسطة الحجم في المشاريع العامة والاجتماعية لأن وضع شبكة الكهرباء لا يزال يمثل مشكلة لعدة سنوات.

(5) جنباً إلى جنب مع المشاريع الحكومية / العامة، تعد ضخ الماء بالطاقة الشمسية للزراعة من التطبيقات الرائدة اليوم. عند التغلب على الجائحة، من المرجح أن يحصل برنامج ضخ الماء بالطاقة الشمسية على المزيد من الدعم ويتطور بشكل ديناميكي أكثر خلال السنوات القادمة.

(6) تكون نسبة التوزيع 20٪ في السنوات الأولى حتى عام 2025 ثم تنخفض بشكل تدريجي إلى 15٪ و10٪ بحلول 2020/2019. في حالة السعة على مستوى المرافق، تكون نسبة التوزيع / المبيعات درجات مئوية قليلة فقط ولذلك تم حذفها للتبسيط.

وقت العمل والوظائف التي يتم توفيرها في قطاع الطاقة الشمسية الكهروضوئية العراق بحلول عام 2025 و2030

وقت العمل في السنوات المتراكمة للشخص	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
المشاريع الحكومية/العامة	99	127	156	198	283	566	846	1.415	1.981	2.830	5.660	8.490
أسطح المنازل الكهروضوئية	28	28	85	113	170	255	283	566	1.415	2.264	3.396	7.075
ضخ الماء بالطاقة الشمسية	113	142	170	226	340	708	991	1.698	2.264	3.396	7.075	11.320
التجاري والصناعي	-	14	28	57	113	170	283	566	1.415	2.264	3.396	7.075
مخيمات اللاجئين / البلدات	42	57	85	113	142	170	198	226	255	283	283	283
المجموع بما فيها هامش التوزيع 10-20٪	**340**	**441**	**628**	**849**	**1.257**	**2.241**	**3.124**	**5.366**	**8.796**	**13.244**	**23.772**	**41.092**
على مستوى المرافق	-	-	-	-	720	2.160	2.880	7.200	21.600	36.000	57.600	72.000
حصة المكون المحلي 40٪	**-**	**-**	**-**	**-**	**288**	**864**	**1.152**	**2.880**	**8.640**	**14.400**	**23.040**	**28.800**
إجمالي (سنوات الشخص)	**340**	**441**	**628**	**849**	**1.545**	**3.105**	**4.276**	**8.246**	**17.436**	**27.644**	**46.812**	**69.892**
إجمالي ما يعادل الوظائف الدائمة (عدد الوظائف)	**38**	**44**					**767**					**6.945**

٦,٧ الملحق ٧ - ملخص تحديات التنمية الاقتصادية للعراق من "خطة التنمية الوطنية ٢٠١٨-٢٠٢٢"

١. التحديات المؤسسية

١. **تدني كفاءة الأداء المؤسسي.** لا تزال إدارة الدولة عاجزة عن اعتماد حسابات اقتصادية سليمة ومبادئ الإدارة الفعالة للموارد العامة في إطار جامع. ويتعمق هذا الفشل من خلال: استمرار الانفصال بين برامج الاستثمار الحكومية وتخصيصات ميزانية الدولة. الفشل في وضع الأموال العامة ومحتوياتها النقدية في سياق أوسع وعبر آفاق طويلة الأجل؛ وضعف مصلحة الإدارة الاقتصادية في تنويع الهيكل الإنتاجي للاقتصاد العراقي.

٢. **زيادة عدد الموظفين وانخفاض إنتاجية القوى العاملة.** وقد أسهم عدد من العوامل في الإحجام عن إعادة بناء وإعادة هيكلة الهيئات الحكومية في إطار برنامج إصلاح إداري يهدف إلى خفض التكاليف مع ضمان الكفاءة والإدارة السليمة للموارد - منها: زيادة عدد الموظفين في الإدارة الحكومية، والأداء المنخفض، والهدر غير المبرر للموارد، وخدمة المصالح الفردية والفئوية، والتصرف كما لو أن المنصب الحكومي يسمح بالتعامل مع ممتلكات الدولة كحق شخصي لموظفيها، وبالتالي يجب ألا تعرض الدولة امتيازاتهم وحوافزهم للخطر.

٣. **سوء التصرف المالي والإداري. لقد** تعمق سوء التصرف. لقد تحول من قضية سلوكية لمجموعات معينة إلى جانب أساسي وجوهري لا يتجزأ من الهياكل المؤسسية المرتبطة بخدمة المصالح التي تعيق التنمية. يؤدي الفساد إلى استنزاف الأموال العامة وإهدارها، كما يؤدي إلى تحويل جزء كبير من الدخل والإنتاج إلى خارج النظام الاقتصادي. وفقاً لمؤشر الحوكمة للشفافية الدولية، كان العراق في عام ٢٠١٥ دولة من أكبر ١٠ دول الفاسدة في العالم.

ثانيا - التحديات الاقتصادية

١. **مناخ الاستثمار الضعيف.** يستمر مناخ الاستثمار في التدهور، متأثراً بمزيج من العوامل السياسية والاقتصادية والمؤسسية والتشريعية والقانونية والتنظيمية التي تؤثر بدورها على مستوى وقدرة جذب الاستثمار الأجنبي. ويتضح ذلك في المؤشرات الدولية: ففي عام ٢٠٢٠ على سبيل المثال، احتل العراق المرتبة ١٧٢ من ١٩٠ دولة على مؤشر سهولة ممارسة الأعمال التجارية وسجل ٢٧,٣ فقط من ١٠٠ على مؤشر جذب الاستثمار.

٢. **هيكل الإنتاج المعطل.** ظل قطاع النفط بين عامي ٢٠١٠ و٢٠١٥ هو المساهم الرئيسي في الناتج المحلي الإجمالي (ارتفع في الواقع من ٥١,٢٦٪ إلى ٥٥,١٪)، بسبب عدم وجود سياسة التنويع الاقتصادي، وانخفضت مساهمة الناتج المحلي الإجمالي لكل من الزراعة والتصنيع - على التوالي من ٤,١٧ ٪ و٢,١٪ في عام ٢٠١٠ إلى ٢,٠٢٪ و٠,٨٤٪ في عام ٢٠١٥.

٣. **اختلال التوازن التجاري.** أدى **عدم وجود** سياسة تجارية تراعي الظروف الاقتصادية اللازمة للحفاظ على القدرة التنافسية الدولية، والاختلال المتزايد في هيكل الناتج المحلي الإجمالي، وانخفاض سعر صرف الدينار العراقي، إلى (١) اختلال واضح في التوازن التجاري، يتضح من زيادة تصدير النفط إلى ٩٩٪ من إجمالي الصادرات العراقية وارتفاع تنوع هيكل الواردات، و (٢) الانفتاح الاقتصادي الكبير، حيث بلغت نسبة التجارة الخارجية إلى الناتج المحلي الإجمالي ٥٠,٢٥٪ في عام ٢٠١٥.

٤. **هيكل الموازنة غير المتوازن.** لا تزال عائدات النفط هي المساهم الأكبر في إيرادات الموازنة العامة - حيث تشكل ٨٥,٩٪ من إجمالي الدخل التقديري لعام ٢٠١٧ (٧٩,٠١١ تريليون دينار عراقي). وهذا يجعل الموازنة عرضة للصدمات الخارجية الناجمة عن تقلب أسعار النفط، والاختلالات الداخلية في تنويع الإيرادات غير النفطية، وارتفاع النفقات التشغيلية المقدرة (٧٥,٢١٧ تريليون دينار عراقي، أو ٧٤,٧٪ من إجمالي الموازنة التقديرية). ونتيجة لذلك، العجز المخطط له في ميزانية عام ٢٠١٧ بلغ ٢١,٦ تريليون دينار عراقي.

٥. **ارتفاع الدين العام.** يعد الاعتماد الكبير على الدين العام (الداخلي والخارجي) لتغطية عجز الميزانية عائقاً أمام التنمية وليس بديلاً لتمويل الميزانية من مصادر غير نفطية. بالإضافة إلى ذلك، في ظل عدم وجود سياسات اقتصاد كلي متماسكة ومتناسقة لإدارة الديون بكفاءة، فإن هذا الدين يمثل عبئاً على الأجيال الحالية والقادمة. يشكل العجز المخطط ٢١,٦٪ من الميزانية المقدرة وسيتم تمويله من خلال قروض داخلية وخارجية. **وبذلك** بلغ الدين العام حتى ٢٠١٧/١٢/١٣ مبلغ ١٣٥٨٥١ مليار دينار عراقي.

٦. **النظام المصرفي المتخلف.** بسبب التقنيات البالية المستخدمة وأساليب الإدارة القديمة والموظفين الإداريين الفائضين عن الحاجة الذين يفشلون في مواكبة التقنيات الحديثة وغياب بيئة مواتية للتعامل مع العملاء وسوء تسويق المنتجات المصرفية غير التقليدية، لم تتمكن المصارف من مواكبة الأنظمة المصرفية والإدارية الحديثة. ويتجلى ذلك على سبيل المثال في ارتفاع قيمة الديون المشكوك في تحصيلها (٣٠٧٩,٧ مليار دينار عراقي في عام ٢٠١٥)، مما وضع عبئاً على الاستقرار المالي، حيث وصلت نسبة فشل الائتمان في المصارف الحكومية إلى ٦٧,١٪.[121]

٧. **القطاع غير الرسمي الكبير.** أدى ضعف الاستثمار الخاص الناتج عن تدهور مناخ الاستثمار إلى توسيع الأنشطة الاقتصادية الصغيرة التي لا تسيطر عليها الحكومة وتعمل خارج إطار الضرائب والتأمين العام. وهي غير مدرجة في حسابات الناتج المحلي الإجمالي وتعمل على حساب أنشطة الاقتصاد الرسمي. ولا تخضع المخرجات والممارسات والتعاملات في القطاع غير الرسمي للرقابة على الصعيدين الاقتصادي والمجتمعي.

٨. **الدور المحدود للقطاع الخاص.** قد أدى تدهور بيئة العمل والاستثمار، وبطء اعتماد (أي التجاهل تجاه) سياسة إغراق السلع الأساسية، وعدم المشاركة في تصميم وتنفيذ أهداف السياسة الاقتصادية، إلى **استمرار** الدور المحدود للقطاع الخاص في عملية التنمية. ساهم القطاع الخاص في عام ٢٠١٥ بالكاد بنسبة ٤٤,٦٪ من الناتج المحلي الإجمالي (بالأسعار الحالية) و٣٥٪ من تكوين رأس المال الثابت (بالأسعار الثابتة).

[121] كان هناك توسع كبير في النشاط الائتماني في سنوات ٢٠١٣-٢٠١٦، وازداد الائتمان النقدي من ٢٩,٩ تريليون دينار عراقي في عام ٢٠١٣ إلى ٣٧,١٦ تريليون دينار عراقي في عام ٢٠١٦ بمعدل نمو ٧,٥٪. حاز قطاع الخدمات على الحصة الأكبر من إجمالي الائتمان الممنوح من المصارف - على الرغم من انخفاض هذه الحصة من ٤٩,٨٪ في عام ٢٠١٠ إلى ٣٩٪ في عام ٢٠١٦ - تلتها قطاعات البناء والتجارة والمطاعم والفنادق. وحازت قطاعات أخرى، مثل الصناعة والزراعة وغيرها، على حصص أصغر. وتشير هذه الأخيرة إلى أن المصارف العراقية تعتمد بشكل كبير على منح قروض للتجارة والبناء بالنظر إلى الضمانات التي يمكن أن توفرها هذه القطاعات مقارنة بالقطاعات الأخرى.