إعادة تصور
اقتصاد اليمن

إصدار رقم : 25
تاريخ : 20 مارس 2023

توسيع نطاق استثمارات الطاقة الشمسية في اليمن

إعداد: أكرم المحمدي ورأفت الأكحلي

الملخص التنفيذي

لا يزال ضعف خدمات الكهرباء في اليمن عائقًا رئيسيًا أمام التنمية الاقتصادية المستدامة التي تفاقمت بسبب الصراع المستمر والأضرار المتعلقة بالبنية التحتية لقطاع الكهرباء.

ونظرًا لامتلاك اليمن مستويات عالية من الإشعاع الشمسي ولمتوسط عالٍ من ساعات السطوع الشمسي اليومي على مدار السنة، تُعدّ الطاقة الشمسية بديلًا مناسبًا ومجديًا من حيث التكلفة مقارنة بإمدادات الكهرباء السائدة حاليًا والتي تعتمد على الوقود الأحفوري.

تبتدئ هذه الورقة بمقدمة حول إمداد الكهرباء في اليمن، وتستعرض بعد ذلك تطبيقات محددة لمشاريع الطاقة الشمسية وجدواها في إطار البيئة الهشة في اليمن. كما تنظر في إمكانية الشراكة مع القطاع الخاص في قطاع الطاقة الشمسية، وتقدم أخيرًا توصيات وخطوات عملية للتغلب على التحديات التي تواجه توسيع نطاق الاستثمارات في قطاع الطاقة الشمسية في اليمن. ترى الورقة أن هناك حاجة ملحة إلى نقلة نوعية لمعالجة أزمة الطاقة في اليمن وبدء نشاط اقتصادي هادف، بدءًا من التركيز الحصري على محطات توليد الطاقة المركزية الكبيرة التي تعتمد على الوقود الأحفوري، إلى إعطاء الأولوية لمحطات توليد الطاقة المتجددة الموزعة الأصغر حجمًا التي يمكن أن توفر فرص عمل وسبل العيش لليمنيين، ومن التخطيط والتنفيذ المركزي إلى تمكين السلطات المحلية والفروع المحلية للمؤسسة العامة الكهرباء لتتولى للقيادة في هذا القطاع، ومن التركيز المفرط على دعم الأنظمة الشمسية الصغيرة المعزولة عن الشبكة التي توفرها المنظمات الدولية غير الحكومية والوكالات الإنمائية، إلى إعطاء الأولوية لتأسيس نماذج تمويل مبتكرة وكذلك التدخلات التي تخلق وتطور السوق وتدعم استدامة القطاع على نطاق واسع.

أعدّت موجز السياسات هذا مؤسسة ديب روت للاستشارات، بالتنسيق مع مركز صنعاء للدراسات الاستراتيجية ومركز البحوث التطبيقية بالشراكة مع الشرق (CARPO)، في إطار مبادرة إعادة تصور اقتصاد اليمن.

نرجو الإشارة إلى هذا المرجع كالتالي: أكرم المحمدي ورأفت الأكحلي، "توسيع نطاق استثمارات الطاقة الشمسية في اليمن"، موجز سياسات مبادرة إعادة تصور اقتصاد اليمن رقم 25، مؤسسة ديب روت للاستشارات / مركز صنعاء للدراسات / مركز البحوث التطبيقية بالشراكة مع الشرق CARPO، فبراير/شباط 2023. متاح على:
https://devchampions.org/publications/policy-brief/

Kingdom of the Netherlands

بتمويل مشترك من قبل
الاتحاد الأوروبي

1. المقدمة

كان الحصول على الكهرباء، حتى قبل بدء الصراع الحالي، أحد العوائق الرئيسية أمام تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة وتوفير الخدمات الأساسية في اليمن. لقد تأثر قطاع الكهرباء الحكومي تأثرًا كبيرًا بالنزاع المسلح الدائر، ونتج عنه أضرار جسيمة مادية وغير مادية، والتي تمثل تحديات جديدة ومتعددة لاستعادة وإصلاح قطاع الكهرباء في اليمن.[1]

إضافة إلى أن الزيادة الأخيرة في أسعار الوقود الأحفوري على مستوى العالم انعكست في تكلفة توليد الكهرباء في اليمن. وشكلت عبئًا ماليًا كبيرًا على الميزانية العامة بسبب دعم تعرفة الكهرباء في المناطق التي تسيطر عليها الحكومة المعترف بها دوليًا، وجعل هذا أيضًا الحصول على الكهرباء من أكثر الصعوبات، خاصة للأسر ذات الدخل المنخفض في المناطق التي يسيطر عليها أنصار الله (يعرفون أيضًا باسم الحوثيين)، حيث تباع الكهرباء بأسعار تجارية من دون دعم حكومي.

على مدى السنوات الماضية، دفع انخفاضُ تكاليف الطاقة المنتجة من مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة كثيرا من البلدان إلى التخطيط والاستثمار في تقنيات الطاقة المتجددة، فقد وضعت كثير من هذه البلدان أهدافًا طموحة لتنويع مزيج الطاقة لديها من خلال زيادة حصة الطاقات المتجددة، وقد أتاح هذا الواقع أيضا فرصة لتعزيز أمن الطاقة والاستجابة للمخاوف المتعلقة بتغير المناخ.

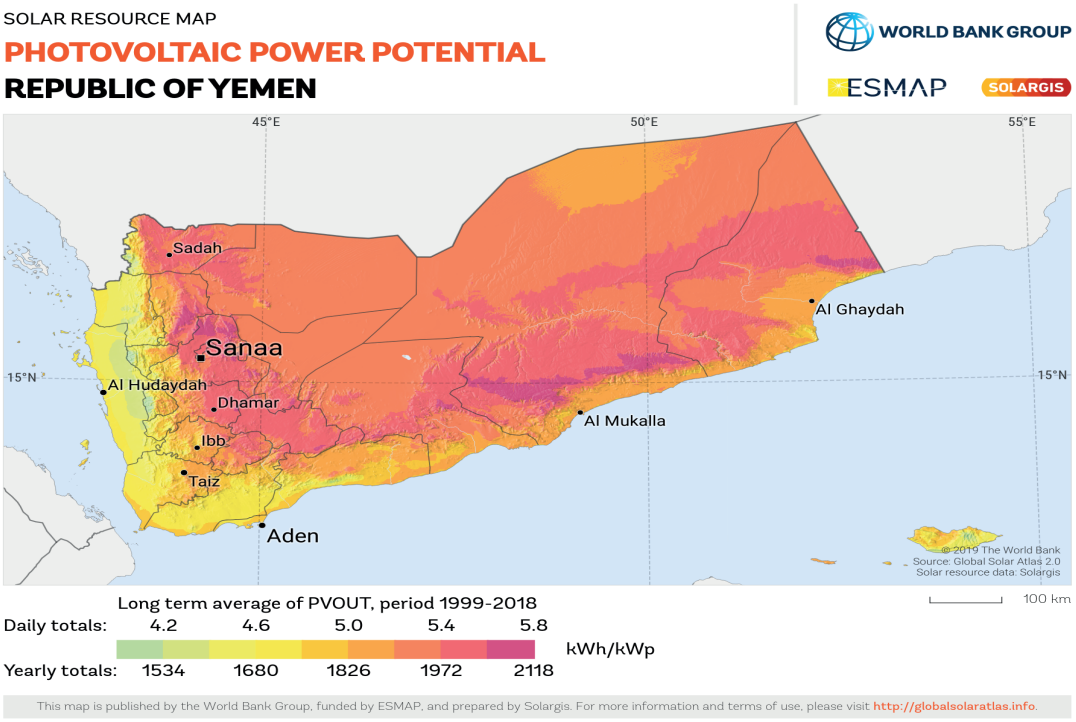
في اليمن، حدّدت الاستراتيجيةُ الوطنية للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة التي صدرت عام 2009 هدفًا لمساهمة الطاقة المتجددة بنسبة 15% في مزيج الطاقة المولدة من قطاع الكهرباء وذلك بحلول عام 2025.[2]إلا أنه لم يكن هناك أي تقدم ملحوظ نحو تحقيق ذلك الهدف وفقًا لتلك الاستراتيجية. وبناءً على ذلك فقد ركز المنتدى الثامن لرواد التنمية، والمنعقد في عمان، في الفترة من 28 أكتوبر الى 2 نوفمبر 2022، على النقاش حول كيفية تحفيز استثمارات القطاع الخاص في قطاع الطاقة المتجددة في اليمن. وبالتالي تهدف هذه الورقة إلى تسليط الضوء على الإمكانات المتوفرة للاستثمار في مشاريع توليد الطاقة الشمسية في اليمن. كما توضح الورقة أيضًا التحديات الرئيسية التي تواجه قطاع الطاقة الشمسية، وتقدّم توصيات عملية لتوسيع استثمارات الطاقة الشمسية في اليمن.

[1] أكرم المحمدي، "أولويات تعافي وإصلاح قطاع الكهرباء في اليمن،" مايو 2021، إعادة التفكير في اقتصاد اليمن، https://devchampions.org/uploads/publications/files/RethinkingYemens_EconomyNo8_En-1.pdf (تاريخ الوصول إليه 4 نوفمبر 2022).
[2] "الاستراتيجية الوطنية للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، وزارة الطاقة والكهرباء،" 2009، https://moee-ye.com/site-ar/364/ (تاريخ الوصول إليه 4 نوفمبر 2022).

2. لماذا الطاقة الشمسية؟

تقع اليمن ضمن الحزام الشمسي، وتتمتع بمستويات عالية من الإشعاع الشمسي ومتوسط عالٍ لعدد ساعات السطوع الشمسي اليومي على مدار السنة والتي تتجاوز 8 ساعات.[3] وهذا يعني أن تقنيات الطاقة الشمسية المختلفة سواء للتسخين (مثل سخانات المياه الشمسية) أو لإنتاج الكهرباء (مثل الطاقة الشمسية الكهروضوئية) لديها إمكانات هائلة في اليمن، ونظرًا لأن معظم السكان في اليمن يعيشون في مناطق ريفية متباعدة جغرافيًا، يُعدّ توسيع شبكة الكهرباء العامة للمناطق النائية التي يسكنها عدد قليل من السكان مكلفًا وغير مجدٍ اقتصاديًا، مما يجعل حلول الطاقة الشمسية الموزعة جزءًا مهمًا من أي استراتيجية لتوفير الكهرباء في اليمن.[4] (يبين الشكل 1 إمكانات الطاقة الشمسية الكهروضوئية في اليمن).

شكل 1: إمكانات الطاقة الشمسية الكهروضوئية



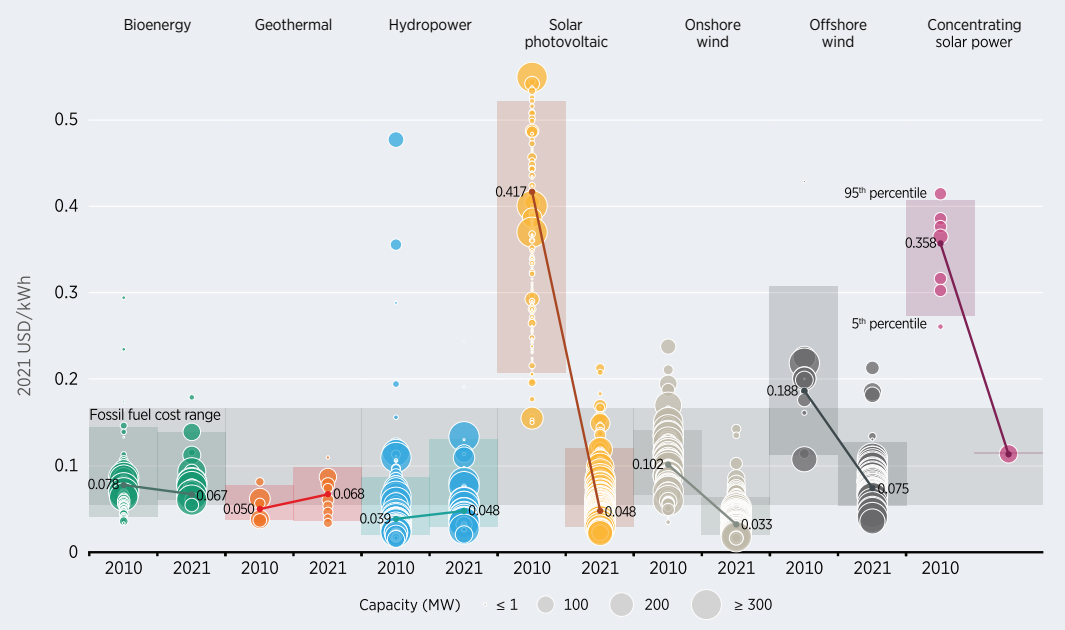
المصدر: "أطلس الطاقة الشمسية العالمي،" البنك الدولي، 2019، https://globalsolaratlas.info/download/yemen (تم الوصول إليه في 5 نوفمبر 2022).

إن تكلفة واردات اليمن من الوقود الأحفوري لتوليد الكهرباء قد شكلت عبئًا ماليًا كبيرًا ومتزايدًا على الحكومة اليمنية على مرّ السنين، بالإضافة إلى تأثيرها على احتياطيات النقد الأجنبي والميزان التجاري اليمني. لذا توفّر الطاقة الشمسية الإمكانات التي ستساعد اليمن من مواجهة تلك التحديات وخفض الأعباء. وفي حين أن تكاليف الاستثمار الأولية في مشاريع الطاقة الشمسية الكبيرة مرتفعة، وتمثّل

[3] علي الشيتوي، وآخرون "استخدام الطاقة المتجددة في قطاع الكهرباء في اليمن: الوضع الحالي والإمكانات،" 2021، https://ieeexplore.ieee.org/document/9442686 (تم الوصول إليه في 5 نوفمبر 2022).
[4] عبد الكريم قاسم، "تطبيقات الطاقة المتجددة في اليمن،" يناير 2018، https://www.researchgate.net/publication/326014541_Applications_of_Renewable_EnergyinYemen (تم الوصول إليه في 5 نوفمبر 2022).

عاملاً مثبطا للاستثمار، إلا أن الوضع قد اختلف بشكل كبير في العقد الماضي، وأصبحت التكلفة المستوية للكهرباء[5] المولدة بالطاقة الشمسية (الكهروضوئية) أقل من تكلفة الكهرباء الناتجة عن الوقود الأحفوري (انظر الشكل 2)، كما أنه من المتوقع أن يستمر انخفاض تكلفة كهرباء مشاريع الطاقة الشمسية الكبيرة في المستقبل القريب.[6]

شكل 2: المتوسط العالمي للتكلفة المستوية للطاقة الكهربائية المولدة من مشاريع الطاقة المتجددة الكبيرة المركبة حديثا



المصدر: "تكاليف توليد الطاقة المتجددة في 2021،" الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، يوليو 2022
https://www.irena.org/publications/2022/Jul/Renewable-Power-Generation-Costs-in-2021 (تم الوصول إليه في 18 نوفمبر 2022).

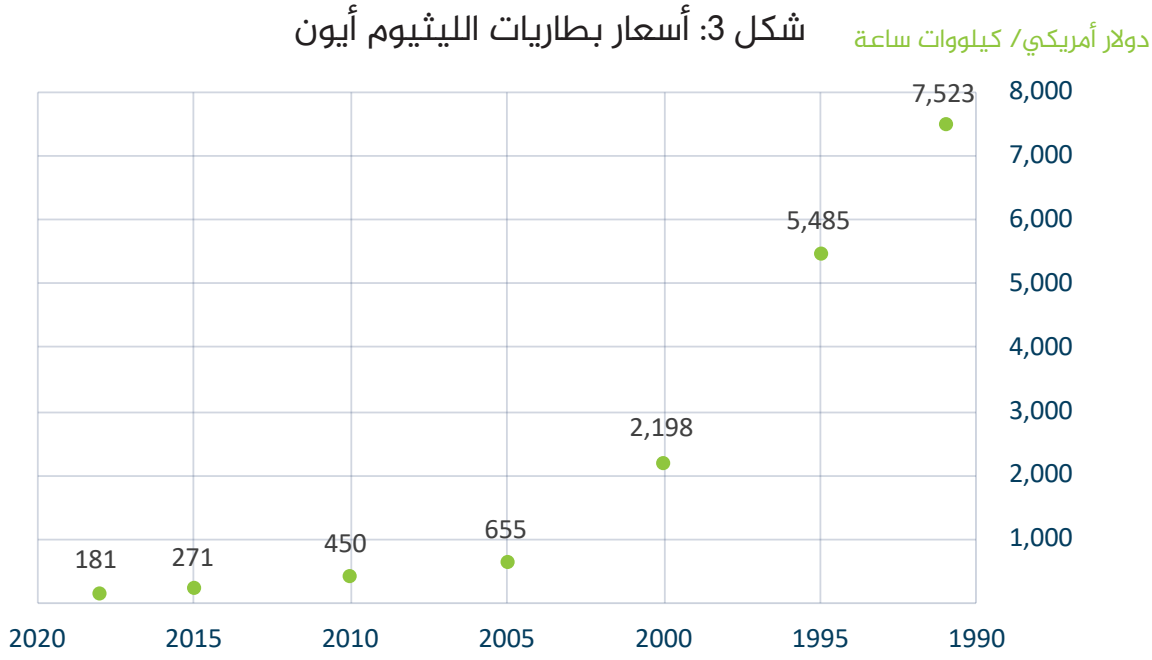
وبالنظر إلى تكلفة إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية الكهروضوئية في البلدان النامية والمتأثرة بالنزاع كاليمن، حصلت أفغانستان على عقد بنظام بناء، وتشغيل، ونقل ملكية لبيع الطاقة بسعر 7.3 سنتات (أمريكية) لكل كيلووات ساعة في عام 2016، وزامبيا أيضًا حصلت على عقد بسعر 6 سنتات (أمريكية) لكل كيلووات ساعة في عام 2016، بينما حصلت السنغال على 4.7 سنتات لكل كيلووات في الساعة في عام 2017.[7]

[5] تكلفة الكهرباء المستوية (LCOE) تمثل نسبة إجمالي التكاليف في فترة عمر المشروع (مثل تكاليفها الرأسمالية وتكاليف التشغيل والصيانة) على إجمالي الطاقة الكهربائية المنتجة خلال عمر المشروع، وكلاهما يُخصم إلى سنة مشتركة باستخدام معدل خصم يعكس متوسط التكلفة الرأسمالية.
[6] "تكاليف توليد الطاقة المتجددة في 2021،" الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، يوليو 2022،
https://www.irena.org/publications/2022/Jul/Renewable-Power-Generation-Costs-in-2021 (تم الوصول إليه في 18 نوفمبر 2022).
[7] "تصميم مزادات الطاقة المتجددة: دليل صانعي السياسات، مشروع توسيع نطاق الطاقة المتجددة،" الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية، 2019،
https://www-origin.usaid.gov/energy/auctions/policymakers-guide (تم الوصول إليه في 18 نوفمبر 2022).

ويمكن مقارنة ذلك بمتوسط سعر يزيد على 25 سنتاً لكل كيلووات ساعة تدفعه حكومة اليمن حاليًا مقابل الطاقة التي تُشترى من منتجينَ من القطاع الخاص (يتضمن السعر رسوم استئجار المولدات بالإضافة إلى تكلفة الوقود). الجدير بالذكر أن أقل أسعار الطاقة الشمسية الكهروضوئية قد تحققت في المملكة العربية السعودية (1.04 سنتاً لكل كيلووات ساعة في عام 2021)، وفي الإمارات العربية المتحدة (1.35 سنتاً لكل كيلووات ساعة في عام 2020)، ساعد ذلك وفرة موارد الطاقة الشمسية والبيئة الاستثمارية المواتية التي تُمكن من تقديم تمويلات وتكاليف استثمار منخفضة.[8]

بالإضافة إلى ذلك، استمر سعر بطاريات الليثيوم أيون في الانخفاض بشكل كبير في العقدين الماضيين، حيث انخفضت من 2,198 دولارًا لكل كيلووات ساعة في عام 2000 إلى 181 دولارًا لكل كيلووات ساعة في عام 2018،[9] كما هو موضح في الشكل 3.[10]

شكل 3: أسعار بطاريات الليثيوم أيون



المصدر: انخفض سعر البطاريات بنسبة 97٪ في العقود الثلاثة الماضية، عالمنا في بيانات، يونيو 2021 https://ourworldindata.org/battery-price-decline (تم الوصول إليه في 18 نوفمبر 2022).

[8] "الطاقات المتجددة 2022، التحليل والتوقعات حتى عام 2027،" وكالة الطاقة الدولية، يناير 2023، https://cutt.ly/h8HY3GC (تم الوصول إليه في 15 يناير 2023).
[9] "انخفض سعر البطاريات بنسبة 97٪ في العقود الثلاثة الماضية،" عالمنا في بيانات، يونيو 2021، https://ourworldindata.org/battery-price-decline (تم الوصول إليه في 18 نوفمبر 2022).
[10] على الرغم من أن التكلفة الأولية لبطاريات أيون الليثيوم المرتفعة الجودة تعدّ عالية نسبيًا، تحسّن هذه البطاريات الجدوى الاقتصادية لاستخدام تطبيقات الطاقة المتجددة مقارنة باستخدام تقنيات أخرى، مثل بطاريات حمض الرصاص، التي لها عمر أقصر وكفاءة أقل، والتي يتطلب استبدالها عدة مرات على مدى عمر بطاريات الليثيوم أيون.

3. فئات مشاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية

يمكن تنفيذ مشاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية على أحجام مختلفة، وتقدم الأقسام الآتية ثلاث فئات من مشاريع الطاقة الشمسية الكهروضوئية، وتحلل وضعها الحالي في اليمن والتحديات الرئيسية التي تواجه جهود التوسع في كل فئة من المشاريع.

3.1 مشاريع الطاقة الشمسية الكبيرة

مشاريع الطاقة الشمسية الكبيرة (utility scale) هي محطات كبيرة لتوليد الطاقة الكهربائية ترتبط بالشبكة الرئيسية للكهرباء أو بمستهلكين كبار من خلال شبكة نقل الكهرباء. تمتلك هذه المشاريع وتديرها الحكومة (أو مرفق الكهرباء العام)، أو شركة خاصة في ظل وجود اتفاقية شراء طاقة تستمر عادةً بين 5 إلى 20 عامًا.[11] بالنسبة لليمن لا يوجد في الوقت الراهن محطات كبيرة للطاقة الشمسية مرتبطة بالشبكة.

كما أنه ليس من الممكن حاليًا بناء مشاريع الطاقة الشمسية الكبيرة في اليمن بتمويل من ميزانية الدولة بسبب الوضع المالي الحالي. وبالتالي من الممكن تحقيق أي المشاريع عن طريق نموذج الشراكة بين القطاعين العام والخاص أو بتمويل من الجهات المانحة الدولية.

على صعيد الجهات المانحة الدولية، أعلنت وزارة الكهرباء والطاقة في عدن، في ديسمبر 2022، توقيع اتفاقية تعاون مع مؤسسة مصدر التابعة للإمارات العربية المتحدة لتمويل بناء محطة بقدرة 120 ميجاوات لتوليد الكهرباء بالطاقة الشمسية في عدن. وشمل الاتفاق أيضا إنشاء خطوط نقل ومحطات التحويل الخاصة بنقل وتوزيع الكهرباء التي تولدها المحطة.[12] سيكون هذا المشروع أول مشروع كبير، مرتبط بالشبكة، مموّل من المانحين في قطاع الطاقة الشمسية في اليمن، ويمكن أن يكون بمنزلة مشروع تجريبي مهم إذا انتقل إلى حيز التنفيذ.

في أوائل عام 2020، أعلنت وزارة الكهرباء والطاقة والمؤسسة العامة للكهرباء في عدن عن مناقصة هدفت إلى تركيب 7 مشاريع للطاقة الشمسية الكهروضوئية بقدرة إجمالية تبلغ 97 ميجاوات، في إطار نموذج البناء والتملك والتشغيل ونقل الملكية.[13] لكن عملية المناقصة واجهت عددًا من العقبات، ولم تتكلل بالنجاح حتى وقت كتابة هذه الورقة. وتمثل التحدي الرئيسي في عدم وجود الضمانات القانونية والمالية الكافية لجذب عروض تنافسية، وإعطاء ما يكفي من الثقة للمستثمرين لتحمل مخاطر الاستثمار لمثل هذه المشاريع. تعمل مؤسسة التمويل الدولية حاليًا على تقييم

[11] "الطاقة الشمسية الكبيرة (utility scale solar): ما هي، كيف تعمل؟،" مراجعات الطاقة الشمسية، 22 سبتمبر، https://www.solarreviews.com/blog/how-does-utility-scale-solar-work (تم الوصول إليه في 26 نوفمبر 2022).

[12] "الاتفاق على بناء أول مشروع لتوليد الكهرباء بالطاقة الشمسية في عدن،" وزارة الكهرباء والطاقة، 2022، https://moee-ye.com/site-ar/2352/ (تم الوصول إليه في 29 ديسمبر 2022).

[13] "مناقصات الإمداد، والتركيب، والفحص، والتشغيل والصيانة لمحطات الطاقة الشمسية في إطار نموذج البناء، والتملك، والتشغيل، ونقل الملكية،" وزارة الكهرباء والطاقة، 2020، https://moee-ye.com/site-ar/897/ (تم الوصول إليه في 2 ديسمبر 2022).

الاستثمارات المحتملة في هذا القطاع في اليمن، ويمكن أن تحسن من إمكانية تدشين أول استثمار للقطاع الخاص في قطاع مشاريع الطاقة الشمسية الكبيرة بنموذج البناء، والتملك، والتشغيل، ونقل الملكية.

ويتمثل التحدي الرئيسي الذي يواجه مشاركة مستثمري القطاع الخاص في مشاريع الطاقة الشمسية الكبيرة في اليمن في المخاطر السياسية والاقتصادية العالية؛ إذ تتطلب مثل هذه المشاريع استثمارات أولية كبيرة مع فترات استرداد طويلة المدة، وإلى اعتماد إجراءات شراء واضحة وشفافة (مثل المزادات العكسية، وسياسة تعرفة التغذية...إلخ).

بالإضافة إلى وجود إطار قانوني وتنظيمي واضح ومتكامل، وضمانات مالية كافية، وتوفر أدوات تمويلية مبتكرة يمكن أن تخفف من مخاطر الاستثمارات. علاوة على ذلك، هنالك تحديات أخرى تتمثل في تدهور حالة الشبكة الوطنية الكهرباء (النقل والتوزيع)، وقلة خبرة الشركات اليمنية في تطوير المشاريع الكبيرة، وإدارة المخاطر الاجتماعية والبيئية المتعلقة باستخدام الأراضي (بالنظر إلى المساحات الكبيرة من الأراضي اللازمة لهذه المشاريع).

3.2 شبكات الطاقة الشمسية الصغيرة

تُعرف الشبكات الصغيرة بأنها مجموعة مولدات كهربائية صغيرة متصلة بشبكة توزيع الكهرباء لمجموعة صغيرة من المستهلكين المحليين.[14] وعادة ما تعمل مستقلة عن شبكة النقل الوطنية، لكن يمكن توصيلها بالشبكة الوطنية بمجرد وصول الشبكة لموقعها.[15] وعادة ما تتراوح القدرة التوليدية للشبكات الصغيرة من 10 كيلووات إلى 10 ميجاوات، وعندما تكون قدرة التوليد أقل، أي بين 1 كيلووات و10 كيلووات، يُطلق على هذا النوع من الشبكات اسم الشبكات المتناهية الصغر(micro-grids).[16]

وتُعدّ شبكات الطاقة المتجددة الصغيرة (خصوصا الطاقة الشمسية، أو طاقة الرياح، أو الهجينة) خيارات فعالة من ناحية التكلفة وقابلية التطبيق لتوفير خدمة كهرباء موثوقة، خاصة لسكان الريف وأرباب العمل. ويمكن أن تكون الشبكات الصغيرة مملوكة للقطاع الخاص، أو المنظمات المجتمعية، أو الجهات الحكومية، أو مزيج من الثلاثة.

[14] "ما هو الجانب المهم جدًا في الشبكات الصغيرة؟،" منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية، 2021، https://www.unido.org/stories/whats-so-important-about-mini-grids (تم الوصول إليه في 3 ديسمبر 2022).
[15] "الشبكات صغيرة، "الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية، 2018، https://www.usaid.gov/energy/mini-grids/policy/national-planning (تم الوصول إليه في 3 ديسمبر 2022).
[16] "أدوات سياسة الشبكة الصغيرة،" برنامج التعاون في مجال الطاقة المتجددة بين إفريقيا والاتحاد الأوروبي (RECP)، https://cutt.ly/k8D9JtR (تم الوصول إليه في 3 ديسمبر 2022).

ومنذ بداية الصراع الحالي، ظهرت شبكات صغيرة تعمل بالديزل تتبع القطاع الخاص لخدمة المناطق الحضرية التي توقفت فيها محطات المؤسسة العامة للكهرباء، خاصة في المناطق الخاضعة لسيطرة أنصار الله. بينما لم تُجرّب الشبكات الصغيرة القائمة على الطاقة المتجددة إلا مؤخرًا وبشكل محدود بتمويل من المانحين، حيث أظهرت النتائج الناجحة من ثلاث شبكات تجريبية (تصل قدرة الواحدة منها إلى 20 كيلووات)، تديرها مجموعات مجتمعية صغيرة بدعم من برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، إلى تشجيع الاتحاد الأوروبي ودولة السويد لتخصيص تمويل إضافي لتنفيذ 163 شبكة صغيرة إضافية بحلول عام 2025.[17] وبالإضافة إلى ذلك، يقوم برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (في إطار نفس البرنامج الممول من الاتحاد الأوروبي/والسويد) حاليًا بتجربة إنشاء شبكة صغيرة هجينة من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بقدرة 200 كيلووات تقريبًا في مديرية الشمايتين في تعز.

ويمتدّ تأثير الشبكات الشمسية الصغيرة إلى ما هو أبعد من تحسين مستوى الحصول على الكهرباء، حيث توفر نماذج الأعمال الخاصة بهذه المشاريع فرصاً لكسب الرزق والتمكين الاقتصادي، ولا سيما للنساء والشباب. ومن قصص النجاح التي حققها برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في المشاريع التجريبية الثلاثة المتعلقة بالشبكات الصغيرة أن إحداها تملكها وتديرها مجموعة من النساء اللواتي استطعن كسب دخل كافٍ وإثبات أنفسهن كمصدرَ إلهام لمجتمعهن.[18]

يمتلك اليمن إمكانات كبيرة تمكن من خفض تكلفة توليد الكهرباء، وزيادة نطاق توفير الكهرباء في اليمن خاصة من خلال تهجين الشبكات الصغيرة القائمة التي تعتمد على الديزل بالطاقة الشمسية، أو إنشاء شبكات طاقة صغيرة شمسية وهجينة تعمل بالطاقة الشمسية وطاقة الرياح أيضًا. كل ذلك يتطلب التغلّب على عدد من التحديات بما فيها غياب السياسات الحكومية ذات الصلة بالشبكات الصغيرة، وعدم توفر الحوافز والإطار التنظيمي للشبكات الصغيرة، وعدم اهتمام السلطات المركزية بهذا القطاع، فهي عادة ما تكون منشغلة بمشاريع الطاقة الكبيرة في مراكز المدن. يضاف إلى ذلك عدم وجود نماذج تمويل مبتكرة لتحفيز الاستثمارات في هذا القطاع (مثل تخصيص تمويلات ترتبط بالنتائج)، وانخفاض مستويات الوعي بشبكات الطاقة المتجددة الصغيرة، وبالفرص المتاحة لتنفيذ مشاريع الطاقة بين المجتمعات المحلية والقطاع الخاص، والتحديات المتعلقة بقدرة المستهلكين على دفع تكاليف الطاقة بسبب الوضع الاقتصادي المتردي في اليمن.

[17] "امرأة يمنية في الخطوط الأمامية تلهم 163 مجتمعًا،" برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، https://www.undp.org/yemen/stories/yemeni-frontline-woman-inspires-163-communities (تم الوصول إليه في 2 ديسمبر 2022).
[18] المرجع نفسه.

3.3 أنظمة الطاقة الشمسية الصغيرة والمتوسطة

تُستخدم أنظمة الطاقة الشمسية الصغيرة والمتوسطة الحجم لكهربة المنازل والمرافق العامة (مثل المدارس والمراكز الصحية)، وللأغراض التجارية والزراعية (مثل محلات البيع بالتجزئة وفي المزارع) وغيرها. يمكن استخدام أنظمة الطاقة الشمسية المتصلة بالشبكة في المناطق التي تتوفر فيها الشبكة الوطنية أو الشبكات الصغيرة. أما أنظمة الطاقة الشمسية غير المتصلة بالشبكة، والتي تُركّب مع أنظمة تخزين الطاقة، تستخدم من قبل أسرة أو منشأة أو مؤسسة واحدة. لذلك تُستخدم هذه الأنظمة في المناطق التي لا توجد فيها شبكة وطنية و/أو شبكات صغيرة حيث يكون إنشاؤها غير مجدٍ.

وتُعدّ أنظمة الطاقة الشمسية الصغيرة غير المتصلة بالشبكة من أكثر التطبيقات الشمسية استخدامًا في اليمن منذ أن بدأت الحرب، لا سيما في المناطق الوسطى والشمالية التي توقفت فيها خدمة الكهرباء العامة. وبحلول عام 2019، أشارت التقديرات إلى أن 75٪ من السكان اعتمدوا بدرجة أساسية على أنظمة شمسية مستقلة تستخدم بشكل أساسي في الإضاءة.[19] كما أنه من المتوقع أن القدرة المركبة للطاقة الشمسية الكهروضوئية في اليمن تجاوزت 500 ميجاوات بحلول عام 2017.[20]

كما أن هذا القطاع أيضًا كان الأكثر جاذبية لتمويل كبار المانحين كالبنك الدولي،[21] والاتحاد الأوروبي والسويد[22]/الوكالة السويدية للتنمية الدولية[23] من بين جهات أخرى. وقد خصص هؤلاء المانحون أكثر من 200 مليون دولار لتزويد المئات من المرافق العامة، والمزارعين، والأسر بالأنظمة الشمسية، إما مباشرة وإما بدعمها من خلال مؤسسات التمويل الأصغر. ومع ذلك، لا يزال هناك احتياج كبير في هذا القطاع.

ويتمثل التحدي الرئيسي الذي يواجه هذا القطاع في ارتفاع التكاليف الأولية لهذه الأنظمة، التي تزداد تعقيدا بسبب الازدواج الضريبي والجمارك التي تفرضها السلطات على جميع السلع المستوردة (بما في ذلك منتجات الطاقة الشمسية)، والقيود

[19] ناوكو كوجو، وأمير الذيبة ""تحديث اقتصاد اليمن الشهري،" مارس 2020،
https://documents1.worldbank.org/curated/en/339571587498517757/pdf/Yemen-Monthly-Economic-Update-March-2020.pdf
(تم الوصول إليه في 2 ديسمبر 2022).
[20] داوود الأنصاري، وآخرون "الطاقة الشمسية في الحرب اليمنية: التطورات والتحديات والفرص،" فبراير 2019،
https://eadp.eu/uploads/WP201902_Yemen_Solar_EN.pdf (تم الوصول إليه في 2 ديسمبر 2022).
[21] "البنك الدولي يزيد التمويل لزيادة الحصول على الكهرباء في اليمن،" البنك الدولي، يونيو 2020،
https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/06/30/world-bank-increases-funding-to-expand-electricity-access-in-yemen
(تم الوصول إليه في 2 ديسمبر 2022).
[22] "دعم سبل العيش والأمن الغذائي،" برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، https://www.undp.org/yemen/erry-jp (تم الوصول إليه في 2 ديسمبر 2022).
[23] "برنامج دعم سبل العيش والأمن الغذائي (ERRY II)،" برنامج الأمم المتحدة الإنمائي،
https://www.undp.org/yemen/projects/supporting-resilient-livelihoods-and-food-security-yemen-joint-programme-erry-ii
(تم الوصول إليه في 2 ديسمبر 2022).

المفروضة على استيراد منتجات الطاقة الشمسية في معظم الموانئ اليمنية.[24] إن التكاليف المرتفعة تجعل هذه الأنظمة بعيدة المنال بالنسبة لغالبية السكان بسبب انخفاض قوة الشراء وعدم وجود وصول ميسور التكلفة إلى حلول التمويل. وفي ظل غياب معايير جودة وطنية لمنتجات الطاقة الشمسية، أدى ذلك إلى هيمنة المنتجات رخيصة الجودة على السوق، التي تتعطل أو تتطلب استبدالها بعد وقت قصير من الشراء.[25] إلى جانب ضعف المعرفة والقدرة التقنية في السوق وضعف خدمات ما بعد البيع.

كانت هذه الحلقة تهدّد استدامة سوق الطاقة الشمسية القائمة بذاتها في اليمن؛ إذ يفقد المستهلكون الثقة بشكل متزايد في الأنظمة والحلول القائمة على الطاقة الشمسية بعد وجود تجارب سلبية.

ويتمثل أحد التحديات الإضافية التي تتعلق بالأُثر البيئي في عدم وجود سياسات أو عمليات مناسبة لإدارة النفايات من أجل معالجة مكونات أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية المستعملة، مثل البطاريات والألواح الشمسية التي تحتوي على كميات كبيرة من المواد السامة والقابلة لإعادة التدوير.

[24] داوود الأنصاري، وآخرون "الطاقة الشمسية في الحرب اليمنية: التطورات والتحديات والفرص،" فبراير 2019، https://eadp.eu/uploads/WP201902_Yemen_Solar_EN.pdf (تم الوصول إليه في 2 ديسمبر 2022).

[25] "تعزيز الوصول إلى الطاقة الشمسية بأسعار معقولة في اليمن"، البنك الدولي، يوليو 2022، https://www.worldbank.org/en/results/2022/07/18/-boosting-access-to-affordable-solar-energy-in-yemen (تم الوصول إليه في 2 ديسمبر 2022).

4. دور القطاع الخاص

كما هو موضح في القسم السابق، يمكن للقطاع الخاص أن يؤدّي دورًا حاسمًا في توسيع نطاق توليد الطاقة الشمسية في اليمن، لا سيما في تنفيذ المشاريع الكبيرة والشبكات الصغيرة. الشراكات بين القطاعين العام والخاص هي عقود طويلة الأجل بين طرفي القطاعين العام والخاص، وذلك لشراء وتنفيذ مشاريع البنية التحتية و/أو تقديم الخدمات. في إطار آليات الشراكة بين القطاعين العام والخاص، يتشارك أطراف القطاعين العام والخاص المخاطر والمسؤوليات، مما يمكّن القطاع الخاص من توفير رأس المال والخبرة لبناء البنية التحتية، والمؤسسات الحكومية للتركيز على رسم السياسات والتخطيط والتنظيم.[26] يوضح الشكل 4 الطرق المختلفة لمشاركة القطاع الخاص.

شكل 4: نماذج مشاركة القطاع الخاص

المصدر: المعهد الدولي للتنمية المستدامة، تسخير قوة الشراكات بين القطاعين العام والخاص: دور استراتيجيات التمويل المختلط في التنمية المستدامة، 2012، https://d3i71xaburhd42.cloudfront.net/5136ed51fab441cfa5109a2414cc6f273eb7b4f7/8-Figure1-1.png (تم الوصول إليه في 18 نوفمبر 2022).

إن الاستثمارات في اليمن في قطاع التوليد بالطاقة الكهربائية عموما، وفي التوليد بالطاقة الشمسية خصوصا، يتطلب قدرة مؤسسية ومالية كبيرة جدًا، وهذا لا يتوفّر لدى مؤسسات القطاع العام ذات العلاقة حاليًا في اليمن. لهذا السبب يمكن أن تمثل الشراكة مع القطاع الخاص جزءًا رئيسيًا من الحل الذي يمكن أن يساعد في مواجهة التحديات في قطاع الكهرباء. إن قانون الكهرباء رقم (1) لعام 2009 يمثل الإطار القانوني الرئيسي المتحكم في قطاع الكهرباء في اليمن، فقد أشار القانون للقيمة التي يمكن للقطاع الخاص تقديمها، وتضمّن أحكاماً تسمح بعدة نماذج لمشاركة القطاع الخاص في تقديم خدمات الطاقة مثل استئجار المرافق، وتشغيلها وإدارتها، ونماذج في إطار آلية البناء - التشغيل - نقل الملكية، وكذلك البناء - التملك - التشغيل - نقل الملكية.[27] وبالإضافة إلى قانون الكهرباء، صيغت مسودة قانون الشراكة بين القطاعين العام والخاص في اليمن في عام 2014، لكن اندلاع الصراع حال دون مصادقة البرلمان عليها.[28]

[26] "حول شراكة القطاع الخاص والعام،" البنك الدولي، https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/about-public-private-partnerships (تم الوصول إليه في 18 نوفمبر 2022).
[27] "قانون الكهرباء رقم 1 لعام 2009،" وزارة الكهرباء والطاقة، 2009، 1 https://moee-ye.com/site-ar/302/ (تم الوصول إليه في 26 نوفمبر 2022).
[28] "مسودة مشروع قانون الشراكة بين القطاعين العام والخاص،" وزارة الكهرباء والطاقة، 2014، https://moee-ye.com/site-ar/438/ (تم الوصول إليه في 26 نوفمبر 2022).

وفي الوقت الراهن، تقتصر مشاركة القطاع الخاص في قطاع الكهرباء في اليمن على ثلاثة نماذج – باستثناء مشاركة القطاع الخاص في توفير قطع الغيار، وخدمات الصيانة من خلال العقود المبرمة مع المؤسسة العامة للكهرباء. النموذج الأول هو عقود قصيرة الأجل (غالبًا من ستة أشهر إلى سنة واحدة)، وفيه تتعاقد المؤسسة العامة للكهرباء مع الشركات الخاصة التي تمتلك مولدات ديزل صغيرة، فتزود الشركات الشبكة بالكهرباء، بينما تزودها الحكومة بالوقود. وبدأ هذا النموذج منذ أوائل عام ألفين، وما زالت تعمل عليه المؤسسة العامة للكهرباء في مناطق الحكومة المعترف بها دوليًا.

النموذج الثاني، وقد ظهر بشكل كبير بعد النزاع في المناطق التي يسيطر عليها أنصار الله، ويتمثل بتزويد مالكي مولدات الديزل الصغيرة المستهلكين بالكهرباء بشكل مباشر في بعض الأحياء والمدن. في ديسمبر 2022، صدر قرار رئيس الوزراء لأنصار الله في صنعاء لتنظيم الأنشطة المتعلقة بمولدات الديزل الخاصة.[29] كما أصدرت وزارة الكهرباء في صنعاء مؤخرًا جدول تعرفة للكهرباء التي تبيعها المولدات الخاصة يأخذ في الاعتبار تقلّب أسعار الديزل في السوق من أجل تنظيم أسعار الكهرباء المزودة من القطاع الخاص.[30]

وظهر نموذج ثالث في صنعاء، حيث مُنحت امتيازات لشركتين من القطاع الخاص لتوزيع الكهرباء التي تنتجها محطات الطاقة الحكومية، بالإضافة إلى تحصيل الفواتير من المستهلكين. ومن الجدير ذكره أنه لا يستخدم أي من نماذج التوليد الحالية تقنيات الطاقة الشمسية، وهو السبب الذي يجعل تكلفة خدمة الكهرباء باهظة الثمن على المستهلكين نظرًا للاعتماد على الوقود الأحفوري المكلف والملوث للبيئة (الديزل)، بالإضافة الى أن هذه النماذج تعمل من دون رؤية استراتيجية، ومن دون تقييم تسهم نتائجه في تطويرها.

[29] "قرار رئيس الوزراء رقم (33) لعام 1444هـ بشأن لائحة تنظيم النشاط المؤقت لملاك المولدات الكهربائية الخاصة بتوليد وتوزيع الطاقة الكهربائية للمستهلكين،" وزارة الكهرباء والطاقة، ديسمبر 2022، https://bit.ly/3YZ83zR (تم الوصول إليه في 30 ديسمبر 2022).

[30] "وزارة الكهرباء تعلن التسعيرة الجديدة للوحدة المباعة للكهرباء،" وزارة الكهرباء والطاقة، ديسمبر 2022، https://www.moee.gov.ye/en/news/topic/279 (تم الوصول إليه في 30 ديسمبر 2022).

5. التوصيات الرئيسية

تُعد الكهرباء شرطًا أساسيًا للخروج من الأزمة الإنسانية الحالية ولتحقيق نمو اقتصادي في اليمن، وهناك حاجة ملحة لحلول نوعية مبتكرة لمعالجة أزمة الطاقة في اليمن، والبدء بنشاط اقتصادي هادف يسهم في خلق فرص عمل، وتعزيز سبل العيش لليمنيين.

تحتاج المؤسسات الحكومية إلى التحول من التركيز الحصري على محطات توليد الطاقة المركزية الكبيرة التي تعمل بالوقود الأحفوري، إلى إعطاء أولوية أكبر لإنشاء محطات توليد موزعة أصغر حجمًا تعمل بالطاقة المتجددة. ويتطلب هذا التحول تمكين السلطات المحلية وفروع المؤسسة العامة للكهرباء من اتخاذ القرار لأخذ زمام المبادرة في هذا القطاع على المستوى المحلي.

يحتاج المانحون الدوليون أيضًا إلى التحول من التركيز المفرط على دعم أنظمة الطاقة الشمسية المستقلة التي تقدمها المنظمات الدولية غير الحكومية والوكالات الإنمائية، إلى إعطاء أولوية أكبر لنماذج تمويل مبتكرة والتدخلات التي تطور السوق وتدعم استدامة قطاع الطاقة على نطاق واسع.

إن إنشاء آلية تنسيق مثل التجمع (Cluster) أو مجموعة عمل تُعنى بالطاقة المتجددة في اليمن، بحيث تجمع بين المؤسسات التنموية الدولية والسلطات الحكومية ذات العلاقة والمنظمات الدولية النشطة في هذا المجال، وممثلي القطاع الخاص، أمر بالغ الأهمية لضمان توحيد الرؤى واعتماد نهج فعال لتوسيع هذا القطاع.

تقدم الأقسام الفرعية التالية قائمة موجزة من التوصيات العملية التي يمكن تنفيذها في إطار الوضع الحالي لليمن لزيادة الاستثمارات في مختلف القطاعات الفرعية المتعلقة بالطاقة الشمسية.

5.1 مشاريع الطاقة الشمسية الكبيرة

- يجب تحديث الاستراتيجية الوطنية للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة، وذلك بتحديد أهداف واقعية، وصياغة خطة عملية قابلة للتنفيذ، ويمكن دعم ذلك عن المرحلة الجديدة من مشروع البنك الدولي "المشروع الطارئ لتوفير الكهرباء في اليمن" التي أعلن عنها مؤخرًا. ويمكن أيضًا أن يستفاد من خلال تنفيذ تقييم الجاهزية للطاقة المتجددة بواسطة الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، والتي تعد اليمن عضوا فيها.[31] كما يمكن أيضًا الاستفادة من مخرجات مشروع برنامج الأمم المتحدة الإنمائي الأخير "تصميم وتخطيط الاستثمار في الطاقة المتجددة في اليمن"، في عملية تحديث الاستراتيجية.

- ولما كان من غير المحتمل أن يُصدر مجلس النواب اليمني تشريعات أو يسن أي قوانين جديدة في المستقبل القريب، فيجب أن يُركّز على وضع السياسات وإجراءات المشتريات، وتطوير نماذج عقود للشراكة بين القطاعين العام والخاص، وذلك لتنظيم العلاقة بين القطاع العام والمستثمرين من القطاع الخاص. يمكن للمشاريع القائمة لتقديم الخدمات الاستشارية والمساعدة الفنية من قبل البنك الدولي والاتحاد الأوروبي ومؤسسة التمويل الدولية أن تقدم دعمًا قيمًا في هذا المجال.

- بالنسبة للمانحين الدوليين، وخاصة المانحين الإقليميين الرئيسيين مثل دول مجلس التعاون الخليجي، ينبغي عليهم النظر في تخصيص بعض التمويلات لإنشاء آليات تمويل مبتكرة لتحفيز استثمارات القطاع الخاص في مجال الطاقة المتجددة. ومن أمثلة هذه الآليات التمويلية ما قدمته الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية بقيمة 10 ملايين دولار أمريكي لاستخدام منصة مزاد عكسي مبتكر لبناء محطة طاقة شمسية كهروضوئية بمدينة قندهار في أفغانستان بقدرة 10 ميجاوات في إطار نموذج البناء، والتملك، والتشغيل . وقد ساعد هذا التحفيز التمويلي على تمكين أول استثمار على الإطلاق للقطاع الخاص في قطاع الطاقة المتجددة في أفغانستان، الذي دُشن تجاريًا في أكتوبر 2019.[32]

[31] "تقييم الجاهزية للطاقة المتجددة،" الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، https://www.irena.org/Energy-Transition/Country-engagement/RRA (تم الوصول إليه في 30 ديسمبر 2022).

[32] "10 ميجاوات، محطة الطاقة الشمسية في قندهار،" الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية، ديسمبر 2017، https://vdocuments.mx/10-mw-kandahar-solar-power-plant-built-and-operated-power-plant-of-this-capacity.html?page=1 (تم الوصول إليه في 3 ديسمبر 2022).

و من الأمثلة الأخرى على ذلك برنامج الضمانات المالية الممول من الاتحاد الأوروبي، والبنك الأوروبي للتنمية والإعمار بقيمة 50 مليون يورو، وقد هدف إلى زيادة الاستثمار في الطاقة المتجددة في الأردن وأوكرانيا وتونس ولبنان؛ إذ يقدم البرنامج ضمانات للمقرضين كالبنوك التجارية والمحلية، والتي تمكنهم من تمويل مشاريع الطاقة، إلى جانب القروض التي يقدمها البنك الأوروبي للتنمية والإعمار، ومن المتوقع أن يساعد هذا الضمان في تسهيل استثمارات تصل في مجملها إلى 500 مليون يورو.[33]

- عند دراسة جدوى أي مشروع كبير للطاقة الشمسية، يجب مراعاة الجوانب البيئية والاجتماعية، ولا سيما استخدام الأراضي لتجنب نشوب نزاعات جديدة.

- إلى جانب توليد الطاقة الكهربائية، ينبغي النظر في منح عقود الامتيازات اللامركزية التي تتضمن أنشطة التوليد والتوزيع معًا. كما يمكن البناء على تجربة اليمن المبنية على التعاونيات المحلية، فيمكن أن تضم الامتيازات تحالفاً من القطاع الخاص، والقطاع العام، والتعاونيات المحلية (أو المستثمرين) من المديرية/المحافظة المستهدفة.

5.2 شبكات الطاقة الشمسية الصغيرة

- وضع لوائح تنظيمية بموجب الإطار القانوني الحالي لتنظيم عملية التوسيع لنطاق الشبكات المتجددة الصغيرة.

- ينبغي على الجهات المانحة الدولية ووكالات التنمية النظر في إمكانية إنشاء مرافق تمويل قائمة على النتائج، مثل مرفق الطاقة العالمي، والذي يوفر التمويل بناء على النتائج لتوصيل خدمات الطاقة في أنحاء أفريقيا.[34] ويدعم البرنامج حاليا تطوير شبكات الطاقة الصغيرة في جمهورية بنين، ودولتي سيراليون ومدغشقر.

[33] "اتفق الاتحاد الأوروبي مع البنك الأوروبي للتنمية والاعمار على تقديم ضمانات مالية بقيمة 50 مليون يورو لتعزيز الطاقة المتجددة في دول الجوار الأوروبي،" البنك الأوروبي للتنمية والإعمار، يناير 2022، https://www.ebrd.com/news/2020/ebrd-and-eu-agree-50-million-financial-guarantee-to-boost-renewable-energy-in-eu-neighbourhood.html (تم الوصول إليه في 3 ديسمبر 2022).

[34] "مرفق الطاقة العالمي،" الطاقة المستدامة للجميع، https://www.seforall.org/results-based-financing/universal-energy-facility (تم الوصول إليه في 3 ديسمبر 2022).

- ينبغي على المانحين الدوليين والوكالات الإنمائية الذين يقومون حاليًا بتجربة مشاريع شبكات الطاقة المتجددة الصغيرة، مثل الاتحاد الأوروبي والبنك الدولي وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، أن يضعوا هدفًا لتلك المشاريع التجريبية، لتكون حافزًا لإعادة تكرار تلك المشاريع من قبل القطاع الخاص والمنظمات المجتمعية، كما يجب التركيز على أن لا تستخدم تلك المشاريع لإثبات الحاجة إلى جلب المزيد من التمويل من المانحين لتدخلات الوكالات التنموية في هذا القطاع. ولتحقيق ذلك، ينبغي نشر تفاصيل عن هذه المشاريع التجريبية، بما في ذلك دراسات الجدوى، المواصفات التقنية، نماذج الأعمال التجارية، ونتائج الأداء المالي التفصيلية، وغير ذلك من المعلومات التي يجب أن تكون متاحة للجمهور والترويج لها لأصحاب المصلحة المعنيين باستخدام مجموعة متنوعة من أنشطة التوعية.

- تتمتع مشاريع الطاقة المتجددة القائمة على المجتمعات بإمكانات هائلة في اليمن، لا سيما في المناطق الريفية الصغيرة والمتناثرة التي لا تجذب القطاع الخاص للاستثمار فيها. يمكن للمنظمات الحكومية وغير الحكومية (مثل وكالات الأمم المتحدة، المجالس المحلية، منظمات المجتمع المدني، الهيئة العامة لكهربة الريف، وغيرها) أن تضطلع بدور مهم في التوعية بالأثر الإيجابي للشبكات الصغيرة، وتنمية قدرة المجتمعات المحلية على إدارة المشاريع، ودعم بناء أطر الإدارة والحوكمة التشاركية على مستوى المجتمع المحلي بالشكل الذي يُمكن نجاح المشاريع، بالإضافة إلى تقديم التمويلات لبناء مثل هذه المشاريع.

5.3 أنظمة الطاقة الشمسية الصغيرة والمتوسطة

- على الجهات المانحة الدولية أن تقوم بدعم التدخلات الرامية إلى زيادة فرص الحصول على التمويلات/القروض بمعدل ربح وفترات سداد مقبولة، على سبيل المثال من خلال الصناديق الدوارة لتشجيع اقتناء هذه الأنظمة على نطاق أوسع وعلى نحو أكثر إنصافًا.

- يجب اعتماد معايير جودة وطنية لمنتجات الطاقة الشمسية في اليمن، على الرغم من أن تطبيق المعايير في السوق غير ممكن نظرًا للوضع الحالي والقدرة على التنفيذ في معظم مناطق اليمن، فإن اعتماد معايير الجودة الوطنية سيسمح ببعض التصحيحات في السوق ويمكن على الأقل فرضها إلى حد ما على المنتجات المستوردة في منافذ الدخول الرسمية.

- تستطيع الكيانات الحكومية وبرامج المانحين أن تدعم البرامج والحملات التي تقوم بها منظمات المجتمع المدني لبناء القدرات المحلية تقنيا وفنيا، وزيادة الوعي حول المعايير وأفضل الممارسات لتصميم الأنظمة الشمسية بين المستهلكين.

- يجب رفع القيود المفروضة على استيراد منتجات الطاقة الشمسية، وينبغي النظر في منح برامج الحوافز (مثل تقديم الإعفاءات الضريبية والجمركية).

- ينبغي وضع واعتماد سياسات وإجراءات للتخلص السليم وإدارة النفايات المتعلقة بمكونات أنظمة الطاقة الشمسية المستعملة (مثل البطاريات والألواح الشمسية).

عن الكُتّاب

أكرم المحمدي باحث في مجال الطاقة، يعمل خبير طاقة مستدامة في المركز الإقليمي للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة في مصر. يمتلك أكرم خبرة جيدة في سياسات الطاقة والأطر التنظيمية والطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة وإدارة المشاريع وكذلك البحث والتحليل. شارك أكرم في كثير من المشاريع المتعلقة بالطاقة المتجددة، وقطاعات الطاقة، وكفاءة الطاقة في المنطقة العربية، بما في ذلك اليمن. كما قاد عدداً من المشاريع البحثية التي مولتها المنظمات الدولية، مثل البنك الدولي، والاتحاد الأوروبي، وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، ومكتب الأمم المتحدة لخدمات المشاريع، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، وغيرها.

رأفت علي الأكحلي يعمل في مجال التنمية وتركز جهوده على معالجة تحديات التنمية في البيئات الهشة والمتضررة من الصراعات، حيث يقود مجلس هشاشة الدول في كلية بلافاتنك للحكومة في جامعة أكسفورد البريطانية، وقد أدار سابقاً مفوضية هشاشة الدول التابعة لكلية لندن للاقتصاد وجامعة أكسفورد، كما قاد الأمانة العامة لمفوضية التكنولوجيا والتنمية الشاملة. شغل رأفت الأكحلي منصب وزير في الحكومة اليمنية كما عمل قبل ذلك رئيسا لفريق الإصلاحات في الجهاز التنفيذي التابع للحكومة اليمنية، وهو يحمل درجة الماجستير في إدارة الأعمال من جامعة إتش إي سي في مونتريال، كندا ودرجة الماجستير في السياسات العامة من جامعة أكسفورد البريطانية.

إعادة تصور اقتصاد اليمن

تهدف مبادرة إعادة تصور اقتصاد اليمن للإسهام في التقدم نحو تحقيق السلام والتنمية بشكل شامل ومستدام في اليمن، وذلك عبر السعي إلى تحقيق التالي: أ) تمكين اليمنيين من المشاركة في بناء السلام الاقتصادي، ب) تحسين فهم أهم مجالات السياسات المتعلقة ببناء السلام الاقتصادي والتنمية في اليمن. تنفذ هذه المبادرة بالشراكة بين مؤسسة ديب روت للاستشارات، ومركز صنعاء للدراسات الاستراتيجية، ومركز البحوث التطبيقية بالشراكة مع الشرق (CARPO)، وذلك بتمويل من الاتحاد الأوروبي وسفارة المملكة الهولندية في اليمن.

لمزيد من المعلومات والمنشورات السابقة: www.devchampions.org

الشركاء المنفذين

يتم تنفيذ هذا المشروع بالتعاون بين ثلاثة شركاء:

مركز صنعاء للدراسات الاستراتيجية:

هو مركز أبحاث مستقل يسعى إلى إحداث فارق عبر الإنتاج المعرفي، مع تركيز خاص على اليمن والإقليم المجاور. تغطي إصدارات وبرامج المركز، المتوفرة باللغتين العربية والإنجليزية، التطورات السياسية والاجتماعية والاقتصادية والأمنية، بهدف التأثير على السياسات المحلية والإقليمية والدولية.
www.sanaacenter.org

ديب روت للاستشارات:

شركة استشارية تهتم بقضايا التنمية في اليمن. تهدف ديب روت إلى تقديم العون لكل من شركاء التنمية الدوليين والقطاع الخاص ومنظمات المجتمع المدني والحكومة اليمنية لتوجيه تدخلاتهم بناء على فهم أوسع للسياقات المحلية والوطنية في اليمن وبناء على أفضل الممارسات الدولية. تتمتع إدارة ديب روت ومجلسها الاستشاري بخبرة طويلة في القطاعين العام والخاص وفي منظمات المجتمع المدني في اليمن وعلى المستوى الدولي.
www.deeproot.consulting

مركز البحوث التطبيقية بالشراكة مع الشرق (CARPO):

منظمة المانية يتركز عملها فيما له علاقة بالأبحاث وتقديم الاستشارات والتبادل، مع التركيز على تنفيذ المشاريع عبر التعاون والشراكة مع أصحاب المصلحة في الشرق الأوسط. يمتلك فريق CARPO خبرات طويلة في تنفيذ المشاريع بالتعاون مع شركاء في الإقليم، وأيضاً يتمتعون بمعرفة عميقة بالسياق اليمني.
www.carpo-bonn.org

بتمويل مشترك من: بعثة الاتحاد الأوروبي وسفارة مملكة هولندا في اليمن.

للتواصل: ديب روت للاستشارات، خور مكسر، عدن، اليمن | البريد الإلكتروني: info@devchampions.org
www.deeproot.consulting