سلسلة السياسات البيئية

التحول الطاقي في اليمن:
طريق نحو العدالة والتنمية المستدامة

عبير الإرياني
مساعد عقلان

مبادرة الإصلاح العربي
ARI

SANA'A
CENTER FOR STRATEGIC STUDIES
مركز صنعاء للدراسات الاستراتيجية

نُشر من طرف:

مبادرة الإصلاح العربي
مبادرة الإصلاح العربي هي مؤسسة تفكير عربية مستقلة تعمل بالشراكة مع خبراء في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا وخارجها لصياغة برامج محلية واقعية تهدف إلى التغيير الديمقراطي والعدالة الاجتماعية. وهي تُجري البحوث وتقدّم تحليلات في مجال السياسات وتوفر منبراً للأصوات الملهمة استناداً إلى مبادئ التنوع والحياد والمساواة بين الجنسين.
www.arab-reform.net/ar

مركز صنعاء للدراسات الاستراتيجيّة
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

عن الكتّاب
عبير الإرياني زميلة ما بعد الدكتوراه في مركز البيئة والمجتمع والإنصاف في الجامعة الأمريكية بواشنطن العاصمة. تركز أبحاثها على كيفية تأثير الحروب والأزمات والاضطرابات المؤسسية على أنظمة الطاقة، مع التركيز بشكل خاص على التحولات في مجال الطاقة والعدالة والاقتصاد السياسي للصراع. وهي تبحث الإرياني في من يستفيد أو يتضرر من هذه التغييرات وكيف تؤثر على تطوير مسارات طاقة عادلة ومراعية لخصوصيات النزاعات.

مساعد عقلان هو باحث أول في مركز صنعاء للدراسات الاستراتيجية، يركز على المياه والبيئة وتغير المناخ. عقلان وهو حاصل على درجة الماجستير في الإدارة المتكاملة للموارد المائية من جامعة كولونيا في ألمانيا، ودكتوراه في إدارة الموارد المائية من معهد IHE-Delft وجامعة Wageningen في هولندا. وعمل عقلان مع منظمات غير حكومية دولية ومؤسسات دولية كباحث رئيسي ومستشار في مجال المياه والبيئة والمناخ.

عن المشروع
أعد هذا الموجز السياساتي مركز صنعاء للدراسات الاستراتيجية بالشراكة مع مبادرة الإصلاح العربي كجزء من مشروع ممول من الوكالة السويدية للتنمية الدولية (SIDA) بعنوان "تعزيز دور الجهات الفاعلة في المجتمع المدني والشبكات الداعية إلى تحول بيئي عادل في الشرق الأوسط وشمال أفريقيا".

إخلاء المسؤولية:
إن المعلومات والآراء الواردة في هذا التقرير هي معلومات وآراء المؤلف (المؤلفين) ولا تعكس بالضرورة آراء مبادرة الإصلاح العربي أو موظفيها أو مجلس إدارتها أو مموليها.

© 2025 مبادرة الإصلاح العربي.

يسمح هذا الترخيص لمُعيدي الاستخدام بتوزيع المواد وإعادة مزجها وتكييفها والبناء عليها بأي وسيط أو تنسيق لأغراض غير تجارية فقط، وفقط طالما تم ذكر المصدر. إذا قمت بإعادة مزج المواد أو تكييفها أو البناء عليها، فيجب عليك ترخيص المواد المعدلة بموجب شروط مماثلة.

صورة الغلاف: اليمن. عاملان محليان يفحصان ألواح طاقة شمسية على سطح أحد المباني في قرية جبلية، ضمن جهود المجتمع لتأمين طاقة كهربائية مستدامة خارج شبكة الكهرباء.

© عادل الأشعري/وكالة الأناضول

تشرين الثاني/نوفمبر 2025

تم إعداد هذه الورقة بدعم من المفوضية الأوروبية والوكالة السويدية للتعاون الإنمائي الدولي

Civil Society Facility for the Mediterranean
مَرفق المجتمع المدني لمنطقة المتوسط
Funded by the European Union

السويد Sverige

المحتويات

ملخص 6

مقدمة 7

1. مشهد تحول الطاقة 8

1.1 الالتزامات المناخية 8

2.1 توقعات قطاع الطاقة 9

1.2.1 نمو الطاقة الشمسية الكهروضوئية **10**

2.2.1. أطر سياسة الطاقة الحالية في اليمن **11**

2. نحو تحول طاقي عادل ومراعٍ للنزاعات في اليمن 12

1.2 الثغرات في السياسات 14

3. الفرص الحالية والمسارات المستقبلية 15

1.3 التطورات على مستوى القاعدة الشعبية 15

2.3 كهربة الريف كثمرة للسلام 16

4. الخلاصة 17

5. التوصيات 18

مجالات العمل الاستراتيجية 18

توصيات خاصة بأصحاب المصلحة 19

ملخص

يواجه قطاع الطاقة في اليمن حاليًا أزمة حادة. بالنسبة إلى ملايين اليمنيين، يعد الحصول على كهرباء موثوقة تحديًا يوميًا، تتخلله انقطاعات طويلة للتيار الكهربائي، ومحدودية إمدادات الوقود، وتدهور البنية التحتية، ما يُفاقم الأوضاع الإنسانية في البلاد. يؤكد هذا الموجز السياساتي أهمية التحول العادل والمراعي لظروف الصراعات في مجال الطاقة في اليمن، ومعالجة التحديات المترابطة المتمثلة في النزاع المستمر، وعدم الاستقرار الاقتصادي، وفقر الطاقة؛ ويشدد على الحاجة الملحة إلى تحول في مجال الطاقة يعزز الوصول إلى خدماتها، ويشجع على إزالة الكربون، ويدعم جهود بناء السلام والتعافي الاجتماعي والاقتصادي.

يوضح هذا الموجز المشهد الراهن للطاقة في اليمن، ويُبرز الثغرات الجوهرية في السياسات، ويسلط الضوء على الفرص المتاحة على المستويين الحكومي والمجتمعي لتعزيز تنمية الطاقة المستدامة. يقر الموجز بوجود تحديات كبيرة تواجه هذا القطاع، ومن ضمنها تجزئته وضعف قدراته المؤسسية، ومحدودية موارده التي تفاقمت بفعل غياب هياكل حوكمة منسقة منذ اندلاع الحرب، وتعدّد مراكز السلطة، بما فيها الحكومة المعترف بها دوليًا، وجماعة الحوثيين (أنصار الله)، وجماعات مسلحة أخرى.

على الرغم من هذه التحديات، يستكشف الموجز الفرص الرئيسية لاتخاذ إجراءات تحويلية، خصوصًا على مستوى المجتمعات والسلطات المحليتين. تُظهر التجربة في اليمن أن التدخلات في المناطق الريفية تواجه تحديات تقنية وسياسية ومالية أقل مقارنةً بالمدن،[1] حيث تقع المناطق الريفية بعيدًا عن مراكز السلطة والنفوذ وتضم غالبية سكان البلاد، وتنفصل إلى حدٍ كبير عن شبكات الطاقة العامة، كما أنها تؤمّن بيئة أكثر ملاءمة لتنفيذ مشاريع الطاقة التجريبية من المراكز الحضرية، ما يوفر أمثلة ناجحة تسهم في بناء زخم لإصلاحات أوسع نطاقًا.

لتوجيه تحوّل قطاع الطاقة في اليمن، ينبغي وضع إطار شامل قائم على الأدلة، يعطي الأولوية للوصول العادل إلى الطاقة، وتعزيز القدرات المؤسسية، وتحفيز التعافي الاقتصادي، على أن تحلل هذه الجوانب جميعها من منظور يراعي ديناميات النزاعات؛ كما يتعين على هذا التحليل أن يضمن مشاركة فعلية للفئات المهمشة، لا سيما النساء والشباب، في كلٍ من عمليات صنع السياسات وتنفيذها.

يتطلب تحقيق هذه الأهداف أيضًا تنسيقًا وثيقًا بين مختلف الجهات الفاعلة؛ يجب أن تراجع الحكومة الدعم المالي تدريجيًا بما يراعي الظروف الاجتماعية، مع توفير الحوافز لمشاريع الطاقة اللامركزية التي تقودها المجتمعات المحلية؛ كما ينبغي أن يعتمد الشركاء الدوليون والإقليميون آليات تمويل مرنة تراعي ظروف النزاعات، وتعزيز استخدام الطاقة كأداة لبناء السلام، من خلال دعم التعاون عبر خطوط الانقسام النزاعي؛ في الوقت نفسه، يمكن لمنظمات المجتمع المدني أن تلعب دورًا حيويًا عبر تسهيل مشاركة المجتمعات المحلية، وزيادة الوعي العام بقضايا الطاقة، والمناخ والعدالة، مع التركيز بشدة على احتياجات وأصوات سكان الريف؛ أخيرًا، يتعين أن يشارك القطاع الخاص بفاعلية في وضع المعايير التقنية ومواءمة نماذج الأعمال مع النهج الحساسة للنزاعات التي تعزز الوصول العادل إلى المجتمعات المحرومة والنائية.

1 John M. Cohen et al., “Development from Below: Local Development Associations in the Yemen Arab Republic,” World Development 9, no. 11 (1981): 1039–61, https://doi.org/10.1016750-0305/X(81)90019-X; Benoit Challand and Joshua Rogers, “The Political Economy of Local Governance in Yemen: Past and Present,” Contemporary Arab Affairs 13, no. 4 (2020): 45–69, https://doi.org/10.1525/caa.2020.13.4.45.

مقدمة

حدد اتفاق باريس الذي تبنّته الدول المشاركة عام 2015، هدفًا رئيسيًا يتمثل في الحد من ارتفاع درجة الحرارة العالمية إلى 1.5 درجة مئوية فوق مستويات ما قبل العصر الصناعي. أيدت العديد من الدول، ومن ضمنها اليمن،[2] هذا الاتفاق، والتزمت بالمساهمات المحددة وطنيًا الرامية إلى خفض انبعاثات الكربون على المستوى العالمي. لم يُدرج مفهوم «الانتقال العادل» بشكلٍ صريح في الإعلان الختامي إلا خلال مؤتمر الأمم المتحدة لتغير المناخ (COP27) لعام 2022، الذي عقد في شرم الشيخ، مصر، حين تم تأكيد الحاجة إلى تحقيق التوازن بين العمل المناخي والعدالة الاجتماعية والاقتصادية.[3] في مؤتمر COP28 الذي أعقبه، واستضافته الإمارات العربية المتحدة في كانون الأول/ديسمبر 2023، تحول التركيز نحو الحاجة الملحة إلى اتخاذ إجراءات مناخية. شدد الإعلان الختامي للمؤتمر على أهمية التحول عن الوقود الأحفوري وضمان انتقال عادل ومنظم ومنصف نحو أنظمة الطاقة المستدامة.[4]

تُعرِّف الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ مفهوم الانتقال العادل على أنه «مجموعة من المبادئ والعمليات والممارسات التي تهدف إلى ضمان عدم تهميش أي شخص، أو عامل أو مكان أو قطاع أو بلد أو منطقة خلال الانتقال من اقتصاد مرتفع انبعاثات الكربون إلى اقتصاد منخفض الكربون»،[5] وتواجه البلدان حول العالم تحديًا مزدوجًا يتمثل في تحقيق انتقال طاقي يوازن بين مكافحة تغير المناخ والتنمية الاقتصادية.[6]

يتطلب تحقيق انتقال بيئي عادل في المجتمعات المتأثرة بالنزاعات أو الهشة، مثل اليمن، اعتماد نُهج توازن بين الاحتياجات العاجلة والعدالة والاستدامة على المدى الطويل. تشمل المبادئ التوجيهية الرئيسية: الحوكمة الشاملة والتشاركية[7] التي تضمن مشاركة جميع أصحاب المصلحة، خصوصًا الفئات المهمشة والمتضررة من النزاعات، في عمليات صنع القرار؛[8] والتوزيع العادل للفوائد وأعباء التحول البيئي؛[9] وتعبئة الموارد المراعية للنزاعات، مثل إعادة توجيه التمويل الدولي والمناخي نحو القطاعات الخضراء مع معالجة التفاوتات النظامية؛ وتطوير أنظمة الطاقة المتجددة اللامركزية؛ والسياسات القابلة للتكيف والمراعية للديناميات المحلية.[10] يُعدّ تعزيز المؤسسات والأطر القانونية، ومعالجة الأضرار الناجمة عن الحروب السابقة وسوء الإدارة، وتمكين المجتمعات المحلية،[11] مبادئَ أساسيةً يجب أن توجه صانعي السياسات والممارسين نحو تحقيق تحولات بيئية عادلة ومستقرة، حتى في أكثر السياقات العالمية تعقيدًا.

في هذا السياق، يشكّل هذا الموجز السياساتي خطوة أولى نحو تطوير إطار شامل للتحول الطاقي في اليمن. يهدف النهج المقترح، القائم على الإنصاف واللامركزية والتكامل متعدد القطاعات واتخاذ القرارات التشاركية، إلى معالجة الثغرات السياساتية الحرجة، وإرساء الأسس النظرية والتحليلية لجهود تعاونية أوسع نطاقًا، تسهم في دعم إطار لتحول طاقي عادل ومراعٍ لخصوصيات النزاعات يمكن تطبيقه على المستويين السياسي والمجتمعي.

يعتمد هذا الموجز على نهج بحثي نوعي متعدد الأساليب، ويستند في تحليله إلى البيانات الأولية التي جُمعت عبر مقابلات مع مقدمي معلومات رئيسيين، ونقاشات جماعية

2 وقّعت اليمن على اتفاقية باريس في أيلول/سبتمبر 2016، لكنها لم تُصادق عليها، وهي خطوة ضرورية لتصبح ملزمة بموجب القانون الوطني. انظر: https://unfccc.int/node/91445

3 COP27 Reaches Breakthrough Agreement on New 'Loss and Damage' Fund for Vulnerable Countries," UN Climate Change News, November 20, 2022, https://unfccc.int/news/cop27-reaches-breakthrough-agreement-on-new-loss-and-damage-fund-for-vulnerable-countries

4 "COP28 Agreement Signals 'Beginning of the End' of the Fossil Fuel Era," UN Climate Change News, December 13, 2023, https://unfccc.int/news/cop28-agreement-signals-beginning-of-the-end-of-the-fossil-fuel-era

5 Qaraman Hasan, Raphael J. Heffron, Soran Mohtadi, Brian D. Blankenship, Indra Overland, Johannes Urpelainen, "Stepping into the just transition journey: The energy transition in petrostates," Energy Research & Social Science, Volume 113 (July 2024), p.2, https://doi.org/10.1016/j.erss.2024.103553

6 Xinxin Wang and Kevin Lo, "Just Transition: A Conceptual Review," Energy Research & Social Science, Volume 82 (December 2021), https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102291

7 في السياق الراهن للصراع والتفكك السياسي في اليمن، يمكن أن يكون مدخل الحوكمة التشاركية من خلال المجالس والمنظمات المحلية والمجتمع المدني والجهات الفاعلة في القطاع الخاص وغيرها.

8 "What Do Just Energy Transition Processes Look Like in Practice? Five Case Studies from Asia and South America," Just Energy Transition in Coal Regions Knowledge Hub, International Institute for Sustainable Development, August 16, 2024, https://www.jetknowledge.org/insights/giz-what-do-just-energy-transition-processes-look-like-in-practice-five-case-studies-asia-south-america/

9 "Just Transitions: Conceptual Tools for Policy Reflection," Netherlands Environmental Assessment Agency, Report no. 5599, December 11, 2024, https://www.pbl.nl/system/files/document/202412-/pbl-2024-just-transitions-conceptual-tools-for-policy-reflection-5599.pdf

10 "What Do Just Energy Transition Processes Look Like in Practice? Five Case Studies from Asia and South America," Just Energy Transition in Coal Regions Knowledge Hub, International Institute for Sustainable Development, August 16, 2024, https://www.jetknowledge.org/insights/giz-what-do-just-energy-transition-processes-look-like-in-practice-five-case-studies-asia-south-america/

11 Green Economy: Just Transitions in Fragile States – The Case of Ukraine," Beyond Group Impact Blog, February 3, 2025, https://beyondgroupconsulting.com/impact-blog/green-economy-in-ukraine

مركزة،[12] ونتائج منتدى اليمن الدولي الثالث.[13] يتضمن الموجز أيضا مجموعة من المصادر الثانوية، تشمل وثائق رسمية وسياساتية، ومجموعات بيانات النزاعات، والمؤشرات الاقتصادية، وإحصاءات قطاع الطاقة. بالإضافة إلى ذلك، استعرض الباحثون أطر الحوكمة الحالية، مستندين إلى بيانات من مصادر متعددة، مثل برنامج الاستعداد والدعم التحضيري التابع لصندوق المناخ الأخضر، وتقارير الوكالة الدولية للطاقة المتجددة، ووزارة الكهرباء والطاقة، والأمم المتحدة.

1. مشهد تحول الطاقة

1.1 الالتزامات المناخية

اليمن من الدول الموقعة على اتفاقية باريس للمناخ، وقدمت عام 2015، مساهمتها المقررة وطنيًا[14] التي تحدد التزاماتها بخفض انبعاثات الغازات الدفيئة والتكيف مع تغير المناخ. حددت المساهمة الوطنية هدفًا متواضعًا يتمثل في خفض هذه الانبعاثات بنسبة 14 في المئة مقارنةً بسيناريو العمل كالمعتاد بحلول العام 2030، على أن تكون نسبة 1 في المئة فقط غير مشروطة، بينما تشترط النسبة المتبقية البالغة 13 في المئة، الحصول على دعم مالي وتقني دولي.[15]

لا تزال مساهمة اليمن الإجمالية في الانبعاثات العالمية محدودة، إذ تمثل أقل من 0.1 في المئة[16] من هذه الانبعاثات التي انخفضت أكثر نتيجة تراجع النشاط الاقتصادي منذ العام 2011. تُصنف الأمم المتحدة اليمن كواحد من 44 بلداً من أقل البلدان نمواً على مستوى العالم. مع ذلك، تركز استراتيجية التخفيف في اليمن بشكلٍ أساسي على توسيع نطاق الطاقة المتجددة، وتحسين كفاءة الطاقة، وخفض الانبعاثات في قطاعات النقل والصناعة وإدارة النفايات، وقد حدد هدف خفض الانبعاثات لقطاع الطاقة بنسبة 23 في المئة، كما ورد في البلاغ الوطني الثاني.[17]

منذ العام 2015، لم يُجرِ اليمن سوى تحديثات طفيفة لمساهمته المقررة المحددة وطنيًا، ولم يضع أو يقدم خطة تكيف وطنية، ولا يزال يعتمد على برنامج العمل الوطني للتكيف لعام 2009، كوثيقة أساسية لتخطيط التكيف مع تغير المناخ. كان الهدف من البرنامج أن يكون إطارًا أوليًا متكررًا لمعالجة نقاط الضعف المناخية وتوجيه استراتيجيات التكيف المستقبلية، فضلاً عن وضع خطة التكيف الوطنية الشاملة. على الرغم من التغييرات الطفيفة في السنوات الأخيرة، يستمر الصراع في إعاقة التقدم نحو وضع خطة تكيف وطنية رسمية وشاملة.[18]

يحدد برنامج العمل الوطني للتكيف لعام 2009، سبع مجالات رئيسية للضعف: الزراعة والموارد المائية والمجتمعات الساحلية والتنوع البيولوجي والبيئات الساحلية، والبنية التحتية، والصحة، والسياحة. تُقيّم المشاريع ضمن برنامج العمل الوطني للتكيف بناءً على معايير عدة، من ضمنها مساهمتها في التنمية المستدامة، وتعزيز أمن سبل العيش للمجتمعات المحلية، وتخفيف حدة الفقر لبناء القدرة على التكيف، والتوافق مع الاتفاقات البيئية المتعددة الأطراف، والفعالية في الكلفة.

على الرغم من عدم نشر اليمن خطةً وطنيةً رسمية للتكيف، إلا أنها نفذت بعض التدابير والاستراتيجيات لمعالجة مواطن الضعف المرتبطة بالمناخ، في ظل التحديات التي يفرضها النزاع المستمر. يشمل ذلك تطوير برنامج التطوير المناخي الوطني (Climate Finance Country Program)[19] بمساعدة تقنية متعددة الأطراف في العام 2024. تهدف برامج التمويل المناخي إلى تعزيز قدرة اليمن على تعبئة التمويل المناخي، لتقوية القدرات المؤسسية والحوكمية لإدارة هذه الموارد واستخدامها بفعالية.

توسع الخطة الأولويات المحددة في برنامج العمل الوطني للتكيف لعام 2009، لتشمل الآن ـ بشكلٍ صريح ـ الطاقة كمجال تركيز رئيسي. يمثل ذلك تقدمًا كبيرًا نحو وضع سياسات شاملة ومحددة السياق، مع الاعتراف بدور الطاقة

12 استنادًا إلى ميثاق الطاقة اليمني والرؤى المستقاة من المقابلات مع المصادر الرئيسية (KIIs) التي أجريت كجزء من هذه الدراسة بين تشرين الثاني/نوفمبر 2024 وحزيران/يونيو 2025.

13 "Yemen International Forum 2025 Report: Dialogue for a Stable Yemen and a Secure Region," Sana'a Center for Strategic Studies, August 4, 2025, https://sanaacenter.org/publications/main-publications/25152

14 "Intended Nationally Determined Contribution (INDC) under the UNFCCC," Republic of Yemen, November 21, 2015, https://www4.unfccc.int/sites/submissions/INDC/Published%20Documents/Yemen/1/Yemen%20INDC%2021%20Nov.%202015.pdf

15 "Intended Nationally Determined Contribution (INDC) under the UNFCCC," Republic of Yemen, November 21, 2015, https://www4.unfccc.int/sites/submissions/INDC/Published%20Documents/Yemen/1/Yemen%20INDC%2021%20Nov.%202015.pdf

16 Crippa, M., D. Guizzardi, F. Pagani, M. Banja, M. Muntean, E. Schaaf, W. Becker, F. Monforti-Ferrario, R. Quadrelli, A. Risquez Martín, P. Taghavi-Moharamli, J. Köykkä, G. Grassi, S. Rossi, J. Brandão De Melo, D. Oom, A. Branco, J. San-Miguel, and E. Vignati, "GHG Emissions of All World Countries," Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2023, https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2023?vis=co2tot#emissions_table

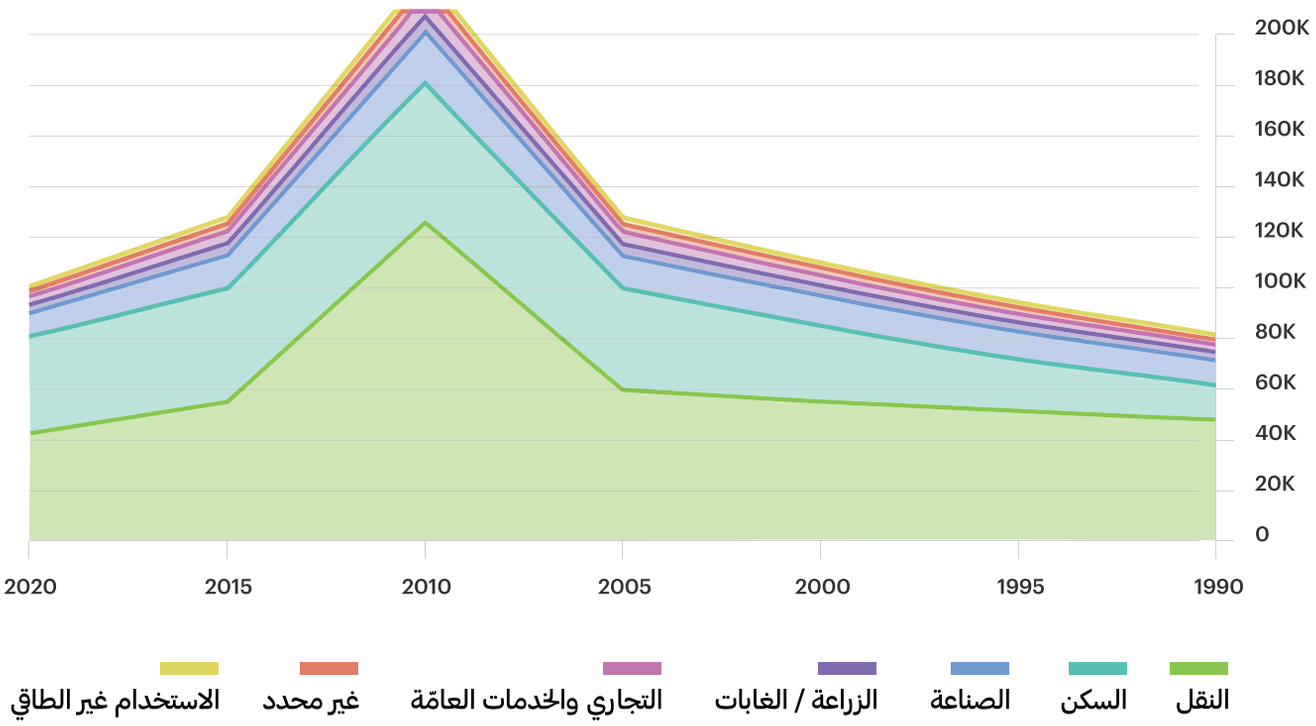
17 Yemen. National Communication (NC)," United Nations Framework Convention on Climate Change, accessed February 7, 2025, https://unfccc.int/documents/145124

18 "Readiness Proposal for the Republic of Yemen with UNDP," Green Climate Fund, April 15, 2025, https://www.greenclimate.fund/sites/default/files/document/readiness-proposal-national-adaptation-plan-yemen.pdf

19 "Yemen Country Programme,"Green Climate Fund, October 14, 2024, https://www.greenclimate.fund/sites/default/files/document/yemen-country-programme.pdf

الشكل 1: الاستهلاك النهائي للطاقة في اليمن حسب القطاع - 1990-2020 (تيرا جول)

المصدر: برنامج التطوير المناخي الوطني اليمني، 2024)



في معالجة التحديات البيئية الأكبر في البلاد.[20]

2.1 توقعات قطاع الطاقة

يشهد قطاع الطاقة في اليمن حاليًا أسوأ أزمة في تاريخ البلاد، حيث قدّرت مراجعة لقطاع الكهرباء في البلاد عام 2020، استنادًا إلى إحصاءات المؤسسة العامة للكهرباء اليمنية، الفجوة في توليد الطاقة على الصعيد الوطني بأكثر من 2444 ميغاواط، إذ يبلغ الطلب على الكهرباء 3102 ميغاواط، بينما لا يتجاوز العرض المتاح 658 ميغاواط.[21] أدى هذا النقص الحاد إلى انقطاعات واسعة ومتكررة للتيار الكهربائي تستمر يوميًا بين 15 و20 ساعة في أغلب المدن اليمنية. تعاني بعض المناطق، خصوصًا الريفية، من غياب كامل للتيار الكهربائي. تشير مصادر أخرى إلى أن الطاقة المولدة عام 2021، تراوحت بين 970 و1187 ميغاواط، وهذا أقل بكثير من الطلب الوطني في الواقع. بالإضافة إلى تأكيد الفجوة المستمرة في الطاقة، تُبرز هذه التناقضات مشكلة أوسع نطاقًا تتمثل في البنية التحتية للبيانات المجزأة وغير الموثوقة، وهو تحدٍ يعتبره هذا الموجز مجالًا حاسمًا للتدخل.

شبكة النقل اليمنية مجزأة وقدرتها التحويلية غير كافية، فلا يتوفر سوى 2087 ميجا فولت أمبير (MVA) مقارنةً بالطلب البالغ 4450 ميجا فولت أمبير (MVA). أما شبكات التوزيع فهي مثقلة بالأعباء وسوء الصيانة، ما يزيد عدم كفاءة التوزيع ويقلل في موثوقية الإمدادات.[22] منذ العام 2015، بقيت أجزاء كبيرة من الشبكة الوطنية معطلة، ما أدى إلى انخفاض حاد في القدرة التشغيلية،[23] وتتجاوز الخسائر في نظام النقل الآن 40 في المئة، وهي من بين أعلى المعدلات في المنطقة. تُعزى هذه الخسائر إلى عوامل تقنية وغير تقنية، ومن ضمنها البنية التحتية القديمة والمتهالكة، والنظام شديد المركزية والتكامل الرأسي، فضلاً عن سرقة الكهرباء وضعف الكفاءة الإدارية. ينتج عن النقص المزمن في الوقود وعدم كفاية طاقة التوليد تدهور إضافي في موثوقية إمدادات الطاقة.

تُظهر اتجاهات الطاقة أن إجمالي الاستهلاك في اليمن بلغ ذروته عام 2010، عند 224,174 تيرا جول، قبل أن يشهد انخفاضًا حادًا إلى 100,773 تيرا جول بحلول العام 2020، ما يوضح التأثير العميق للصراع المستمر في اقتصاد البلاد وبنيتها التحتية للطاقة. تاريخيًا، سجّل القطاع السكني زيادةً مستمرةً في الاستهلاك من 13,710 تيرا جول عام 1990، إلى 55,070 تيرا جول عام 2010، نتيجة زيادة الطلب المحلي

20 Musaed Aklan and Helen Lackner, “Solar-Powered Irrigation in Yemen: Opportunities, Challenges and Policies,” Sana’a Center for Strategic Studies, April 29, 2021, https://sanaacenter.org/publications/main-publications/13849

21 Al-Wesabi, I., Zhijian, F., Bosah, C.P. et al, “A review of Yemen›s current energy situation, challenges, strategies, and prospects for using renewable energy systems,” Environmental Science and Pollution Research, 29, 53907–53933, June 21, 2022, https://doi.org/10.1007/s113566-21369-022-

22 المرجع نفسه.

23 Neil McCulluch et al., “Improving Electricity Services in Yemen,” International Growth Centre, November 24, 2021, https://www.theigc.org/publications/improving-electricity-services-yemen

على الطاقة، وكما يوضح الشكل 1 ، انخفض الاستهلاك بعد عام 2010، إلى نحو 38,257 تيرا جول بحلول عام 2020.

يُعزى ضعف قطاع الطاقة في اليمن إلى عقود من نقص الاستثمار، وسوء الإدارة، والصراع المطول خلال السنوات الأخيرة. قبل الحرب، رفعت الجهود المبذولة لتوسيع نطاق الوصول إلى الكهرباء، معدلات الكهربة الوطنية إلى نحو 45 في المئة، على الرغم من أن النسبة كانت بالفعل من أدنى المعدلات في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا.[24] يُعدّ استهلاك الكهرباء للفرد في اليمن من بين الأدنى عالميًا، إذ يبلغ 243 كيلوواط ساعة فقط سنويًا.[25]

قبل اندلاع الصراع، اعتمد توليد الطاقة في البلاد بشكلٍ أساسي على الغاز الطبيعي بنسبة 33 في المئة، والوقود الثقيل بنسبة 23 في المئة، والديزل بنسبة 28 في المئة،[26] ومنذ العام 2015، تحول هذا المزيج تقريبًا بالكامل إلى الديزل والوقود الثقيل.[27] أدى تدمير البنية التحتية ونقص الوقود وعدم الاستقرار المالي، إلى انقطاع أكثر من نصف المستفيدين عن الشبكة الوطنية، بينما يعاني أولئك المتصلون بالشبكة من انقطاعاتٍ متكررة وطويلة في التيار الكهربائي، مع عواقب وخيمة على الصحة والرفاهية، لا سيما بين سكان السواحل.

خلال الحرب، لعب القطاع الخاص دورًا متزايد الأهمية في قطاع الطاقة باليمن؛ فتدخل لإنقاذ أو تكييف أجزاء من البنية التحتية العامة للكهرباء المنهارة وتسهيل استيراد ونشر أنظمة الطاقة الشمسية، ما ساعد على تلبية احتياجات السكان الأساسية من الكهرباء. بحلول العام 2023، اعتمدت أكثر من 70 في المئة من الأسر المتمكنة من الوصول إلى الكهرباء، على شكلٍ من أشكال الطاقة الشمسية، حيث بلغت أنظمة الطاقةً الشمسية المركبة الإجمالية التقديرية نحو 300 ميغاواط بين عامي 2016 و2018، بشكلٍ أساسي عبر المنشآت الخاصة. بالتوازي مع ذلك، دعم مقدمو الخدمات من القطاع الخاص قطاعي المياه والزراعة؛ وتشير الدراسات إلى أن أكثر من 31 في المئة من مزارعي حوض صنعاء انتقلوا من مضخات الديزل إلى مضخات تعمل بالطاقة الشمسية.[28] غطى هذا التوسع في تكنولوجيا الطاقة الشمسية من خلال القطاع الخاص احتياجات الطاقة لمئات الآلاف، لكنه رفع أيضًا التكاليف على الأسر الفقيرة، وأسهم في تفاقم عدم المساواة في جودة خدمات الطاقة.[29]

1.2.1 نمو الطاقة الشمسية الكهروضوئية

مع تدهور الشبكة العامة بسبب الحرب، شهدت اليمن زيادة ملحوظة في اعتماد تكنولوجيا الطاقة الشمسية، ومن ضمنها الأنظمة المنزلية وسخانات المياه الشمسية وأنظمة شمسية بيكو[30] وأنظمة الري بالطاقة الشمسية (SPIS). لا يزال الحصول على بيانات عن إجمالي الطاقة المركّبة في اليمن يمثل تحديًا كبيرًا، ومع ذلك، تشير التقديرات المتحفظة إلى أن إجمالي الطاقة الكهروضوئية الشمسية المركبة يتراوح بين نحو 256 ميغاواط، وفقًا لتقديرات الوكالة الدولية للطاقة المتجددة عام 2022 (الشكل 2)، وصولاً إلى نحو 500 ميغاواط وفق تقديرات غير رسمية.[31] يُذكر أنه حتى مع إضافة محطة عدن للطاقة الشمسية بقدرة 120 ميغاواط عام 2024، التي لم تُدرج في بيانات عام 2022 (الشكل 2)، كانت هذه السعة تتكون بالكامل من أنظمة خارج الشبكة.

تختلف سعة الأنظمة الفردية خارج الشبكة، حيث تتراوح أنظمة المنازل السكنية من 20 واط إلى 2 كيلوواط، بينما تبلغ مضخات الري من 18.5 كيلوواط إلى 26 كيلوواط.[32] مع ذلك، كان حجم الانتشار غير مسبوق، وتأثيراته ملموسة في جميع أنحاء البلاد.

برز اهتمام متزايد بمحطات الطاقة الشمسية متوسطة إلى كبيرة الحجم منذ العام 2018، مدفوعًا بشكلٍ رئيسي بجهود الحكومة لمعالجة أزمة الطاقة.[33] أسفر ذلك عن تطوير العديد من المبادرات المهمة في مجال الطاقة الشمسية بهدف توسيع قدرات الطاقة المتجددة، فقد دخلت محطة عدن للطاقة الشمسية بقدرة 120 ميغاواط حيز التشغيل عام 2024، وتمثل أكبر مشروع للطاقة المتجددة، كما توجد مشاريع أخرى للطاقة الشمسية قيد التنفيذ في مناطق

24 "Yemen Emergency Electricity Access Project", World Bank, last modified April 13, 2018, https://www.worldbank.org/en/country/yemen/brief/yemen-emergency-electricity-access-project.

25 المرجع نفسه.

26 استنادًا إلى ميثاق الطاقة اليمني والرؤى المستقاة من المقابلات مع المصادر الرئيسية (KIIs) التي أجريت كجزء من هذه الدراسة بين تشرين الثاني/نوفمبر 2024 وحزيران/ يونيو 2025.

27 مستمد من مصادر بيانات ثلاثية ومقابلات مع مصادر معلومات رئيسية.

28 Musaed Aklan and Helen Lackner, "Solar-Powered Irrigation in Yemen: Opportunities, Challenges and Policies," Sana'a Center for Strategic Studies, April 29, 2021, https://sanaacenter.org/publications/main-publications/13849

29 "Despite its continuous outages... Yemen has the highest electricity tariff in the world[AR]," Yemen Voice, August 13, 2023, https://ye-voice.com/news187303.html

30 نظام الطاقة الشمسية الصغيرة هو نظام كهروضوئي صغير، غالبًا ما يكون محمولًا، مصمم لتوفير الكهرباء الأساسية للإضاءة وشحن الأجهزة الإلكترونية منخفضة الطاقة.

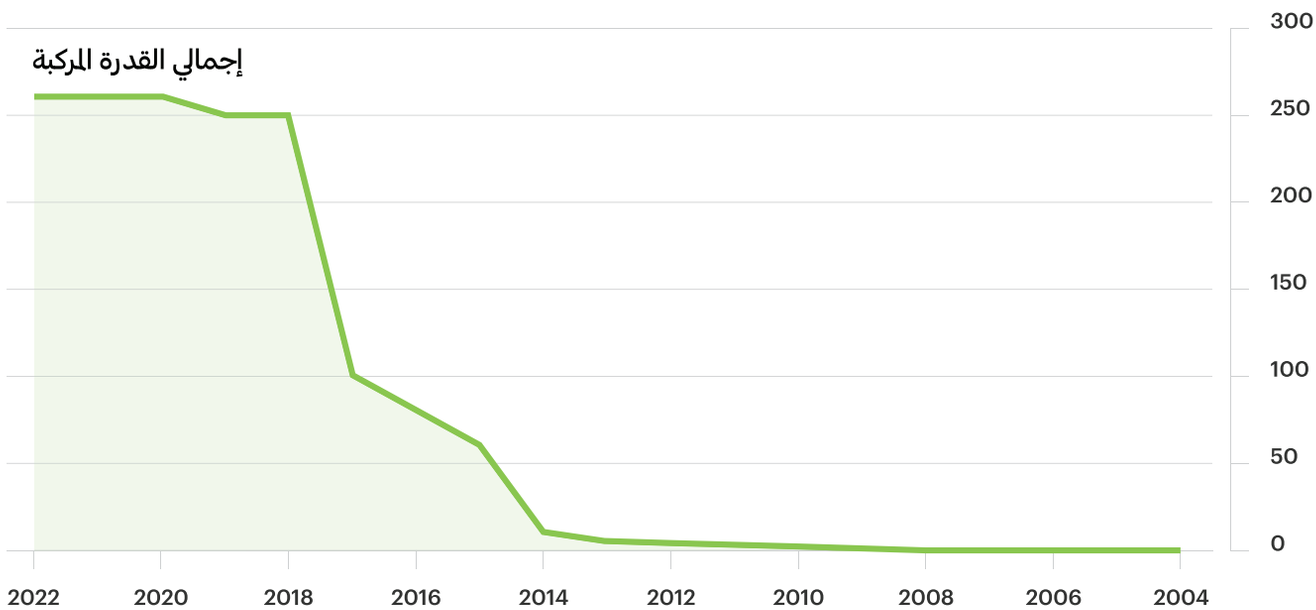
31 Dawud Ansari, C. Kemfert, and Hashem al-Kuhlani, "Yemen's Solar Revolution: Developments, Challenges, Opportunities," EADP, February 2019, https://www.semanticscholar.org/paper/Ye,men%E2%80%99s-solar-revolution%3A-Developments%2C-challenges%2C-Ansari-Kemfert/7b88ee5e95dad0f17619fc20af9816cb9254bc6c.

32 Maged Mahmoud, et al., "Assessment of the Status of Solar PV in Yemen," Worldbank, May 2017, https://documents1.worldbank.org/curated/en/284461511876486207/text/121707-WP-PUBLIC-P158449-WB-RCREEE-Solar-PV-in-Yemen-Report-002.txt.

33 Abeer Al-Eryani, "The Political Economy of Energy Security in Wartime Yemen," Brill, October 17, 2024, https://doi.org/10.116320241480-18763375/.

الشكل 2: السعة المركبة للطاقة الشمسية الكهروضوئية (ميغاواط)

المصدر: بيانات ملفات البلدان الخاصة بوكالة الطاقة الدولية للطاقة المتجددة ووكالة الطاقة



مختلفة، منها مشروع بقدرة 25 ميغاواط في المخا بمحافظة تعز، ومنشأة بقدرة 56 ميغاواط في شبوة، ومشاريع مشتركة في مقاطعتي الخوخة وحيس، في جنوب الحديدة، بقدرة إجمالية تبلغ 50 ميغاواط.[34]

2.2.1. أطر سياسة الطاقة الحالية في اليمن

يتألف إطار تنظيم الطاقة في اليمن من مجموعة من القوانين والاستراتيجيات والخطط المصممة لمعالجة التحديات المستمرة في قطاع الطاقة، ويُعتبر قانون الكهرباء لعام 2009 الإطار القانوني الأساسي[35] الذي يحدد أدوار ومسؤوليات الكيانات الرئيسية المشاركة في توليد الكهرباء ونقلها وتوزيعها، كما يدعم تحرير القطاع لتشجيع مشاركة القطاع الخاص، بما في ذلك تعزيز دور منتجي الطاقة المستقلين، وتوسيع الشراكات بين القطاعين العام والخاص، فضلاً عن مشاركة أكبر في المراحل المختلفة لتوريد الوقود. وضعت الاستراتيجية الوطنية للطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة (RENEE، 2009) أهدافًا لدمج الطاقة المتجددة في الشبكة الوطنية وتعزيز كفاءة استخدامها، مع الاعتراف بالإمكانات الكبيرة للبلاد في مجال الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وتحدد الاستراتيجية أهدافًا لسيناريوهات مختلفة، حيث يهدف السيناريو الأساسي إلى توليد 15 إلى 20 في المئة من كهرباء الشبكة من مصادر الطاقة المتجددة بحلول عام 2025.[36]

تتضمن استراتيجية الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة أهدافًا رئيسية تتمثل في: التخفيف من حدة الفقر، وحماية الفئات السكانية الهشة من الزيادات المحتملة في تكاليف الطاقة. تشدد الاستراتيجية على اللامركزية وكهربة الريف كعناصر أساسية لتحقيق هذه الأهداف، بتعزيز الوصول إلى الطاقة، وتشجيع التنمية الاقتصادية، وضمان العدالة في توزيع الطاقة داخل المجتمعات المحرومة، كما تحدد الاستراتيجية عدة مصادر للطاقة المتجددة الأكثر قابليةً للتطبيق، من بينها الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الأرضية وغاز المكبات، مع تحديث مزيج الطاقة الموصى به ليشمل الغاز الطبيعي.

تعمل الحكومة اليمنية مع شركاء التنمية الدوليين لوضع خطة الاستثمار في الطاقة المتجددة والتعافي، وتستند إلى مسودة الاستراتيجية الوطنية للطاقة المتجددة لعام 2009، والمادة 17 من قانون الكهرباء للعام نفسه، التي تشجع الاستثمار في الطاقة المتجددة. تهدف الخطة إلى جذب الاستثمار في مشاريع الطاقة المتجددة كجزء من جهود التعافي

34 أُبلغ عن هذه الأرقام خلال نقاشات المجموعات المركزة والمقابلات مع المصادر الرئيسية التي أجريت بين تشرين الثاني/نوفمبر 2024 وشباط/فبراير 2025.

35 القانون رقم 1 لعام 2009 بشأن الكهرباء. انظر: https://climate-laws.org/document/law-no-1-of-2009-on-electricity_5fa6

36 لمزيد من المعلومات حول الهيكل التنظيمي والتفاصيل الفنية الأخرى المتعلقة بالقطاع، راجع:

Akram M. Almohamadi, “Priorities for the Recovery and Reform of the Electricity Sector in Yemen,” Sana’a Center for Strategic Studies, May 25, 2021, https://sanaacenter.org/publications/main-publications/14292 and other relevant Sana’a Center publications

بعد النزاع، وتحدد متطلبات الاستثمار اللازمة في شبكات التوليد والنقل والتوزيع التي تتراوح بين 4 و7 مليارات دولار أمريكي بحلول العام 2030،[37] إلى جانب المشاريع التجريبية المقترحة وعمليات الشراء وخطة بناء القدرات.[38] كما تتضمن خطة عمل جنسانية تحدد أساليب إدماج ومشاركة المرأة في صنع القرار والقوى العاملة في قطاع الطاقة المتجددة.

تلعب كفاءة الطاقة دورًا حيويًا في استراتيجيات تخفيض انبعاثات الكربون في اليمن، عبر تقليل خسائر نقل الكهرباء وتشجيع اعتماد تقنيات موفرة للطاقة. مع ذلك، لا يوجد إطار سياسي شامل يحدد كيفية تحقيق هذه الأهداف. يستعرض تقرير تقييم الاحتياجات التكنولوجية الذي يقوده برنامج الأمم المتحدة الإنمائي[39] الخيارات الأربعة الأولى المحتملة لتخفيف الآثار على قطاع الطاقة على النحو الآتي:

- الإضاءة باستخدام الصمامات الثنائية الباعثة للضوء (LED)
- أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية (PV) خارج الشبكة وداخلها
- توربينات الرياح
- أنظمة تسخين المياه بالطاقة الشمسية.

توفر هذه الخيارات والتطورات الجديدة في مجال السياسات إمكانات كبيرة لإزالة الكربون والتحول الأخضر. مع ذلك، سيعتمد نجاحها على وضع سياسات تنظيمية قوية، والتنسيق المؤسسي، والاستثمار في البنية التحتية للطاقة المتجددة.

2. نحو تحول طاقي عادل ومراعٍ للنزاعات في اليمن

تشارك اليمن بفعالية في الجهود العالمية للحد من انبعاثات الكربون عبر التزاماتها ومشاركتها في المبادرات الدولية، ولتحقيق هذه الالتزامات، يجب أن تتخلى البلاد عن اعتمادها على أنظمة الطاقة القائمة على الهيدروكربونات. على الرغم من مساهمتها الضئيلة في الانبعاثات العالمية، فإن تعرضها الشديد لتغير المناخ، لا سيما في المناطق الساحلية التي لا تزال تواجه موجات حرارة طويلة وشديدة، يؤكد حاجة اليمن الملحة إلى تسريع هذه الجهود. في حال عدم اتخاذ أي إجراء لمواجهة تغير المناخ، من المتوقع أن تواجه اليمن خسائر تراكمية في الناتج المحلي الإجمالي تبلغ 93 مليار دولار أمريكي بحلول العام 2060.[40]

تقلل أنظمة الطاقة اللامركزية والنظيفة، مثل الطاقة الشمسية وتوليد الطاقة الهجينة، من العجز الكهربائي عن طريق تقليل الاعتماد على سلاسل إمداد الوقود الأحفوري وجعل الخدمات العامة أكثر مرونة في مواجهة آثار تغير المناخ، بما فيها الحرارة الشديدة والفيضانات والجفاف. تتيح زيادة الكهربة عبر هذه الأنظمة اللامركزية للمجتمعات المحلية حماية تقديم الخدمات الأساسية (مثل المدارس والصحة والمياه) وتقليل الانبعاثات، ما يعزز قدرتها على التكيف مع المناخ عبر جعل نظام الطاقة أكثر مرونة وموثوقية في مواجهة الصدمات. لا يقلل النظام اللامركزي النظيف من تعرض البلاد للصدمات المناخية والتلوث فحسب، بل ثبت أنه يساهم في التعافي الاقتصادي وتحسين صحة السكان والتنمية المقاومة لتغير المناخ.[41]

مع ذلك، يمثل هذا الانتقال تحديات كبيرة بسبب اعتماد البلاد الشديد على قطاع النفط الذي شكل 27 في المئة من الناتج المحلي الإجمالي، و50 في المئة من إيرادات الميزانية الوطنية، و70 في المئة من الصادرات عام 2021،[42] وعلى الرغم من الانخفاض الكبير في صادرات النفط منذ العام 2022، يُتوقع أن يبقى هذا القطاع المصدر الرئيسي لإيرادات الحكومة بمجرد تعافيه.

عانت اليمن من خسائر اقتصادية فادحة منذ العام 2015، حيث انخفض ناتجها المحلي الإجمالي بنحو 43 في المئة بالقيمة الحقيقية، وأكثر من 70 في المئة على أساس نصيب الفرد، بين عامي 2015 و 2024، ودفعت الأزمة أكثر من 74 في المئة من السكان نحو الفقر المدقع، مع تفاقم سوء التغذية وتدهور الظروف الصحية.[43] تواجه اليمن أيضا قيوداً مركبة على الموارد إلى جانب تحديات تقنية وبيروقراطية، مثل ضعف القدرات المؤسسية وغياب سياسة مناخية متماسكة، في الوصول إلى التمويل المناخي الذي يعد حاسماً لتنفيذ استراتيجيات تحول الطاقة. على الرغم من الحاجة

37 استنادًا إلى مقابلات مع مصادر مهمة ووثائق داخلية شاركها أصحاب المصلحة الحكوميون والخبراء الفنيون.

38 استنادًا إلى مسودة الوثيقة التي تمت مشاركتها مع الباحث قبل نشرها رسميًا.

39 "Yemen – Technology Needs Assessment," United Nations Environment Programme Copenhagen Climate Centre, accessed February 8, 2025, https://tech-action.unepccc.org/country/yemen/

40 "Yemen Country Programme," Green Climate Fund, October 22, 2024, https://www.greenclimate.fund/document/yemen-country-programme

41 "Yemen Country Climate and Development Report," World Bank, November 20, 2024, https://documents1.worldbank.org/curated/en/099111824082513798/pdf/P5006381020b8409e187c718d3ed64b0d9b.pdf;"Lighting the path to recovery with renewable energy in Yemen", UNDP, 2024, https://www.undp.org/yemen/news/lighting-path-recovery-renewable-energy-yemen.

42 "Yemen Economic Monitor Fall 2024 : Confronting Escalating Challenges," World Bank, Fall 2024, https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/ee32e2b809-e64-d7d-862989102-a436f42

43 Yemen Economic Monitor, Spring 2025: Persistent Fragility amid Rising Risks," World Bank,Spring 2025, https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/cc22675d-e06c-466e-be62-a2c290c2a86e

الجدول 1: التغيرات في تعريفات الكهرباء عبر السنوات والمناطق.

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة (التابعة للحكومة)، بالإضافة إلى الاتصالات الرسمية مع وزارة الكهرباء والطاقة وشركة الكهرباء العامة.

المناطق الخاضعة لسيطرة الحوثيين	الحكومة
العام 2015-2019: 160 إلى 240 ريال يمني/كيلوواط في الساعة (0.96 دولار أمريكي)	العام 2015-2017: 16 إلى 30 كيلوواط في الساعة (0.12 دولار أمريكي)
العام 2020-2024: 300 إلى 480 ريال يمني/كيلوواط في الساعة (1.00 دولار أمريكي)	العام 2018-2024: 70 ريال يمني/كيلوواط في الساعة (0.28 دولار أمريكي)

الملحة إلى التمويل، كان وصول اليمن إلى الموارد المالية المناخية العالمية محدودًا جدًا، خصوصًا بالمقارنة مع البلدان الأخرى وضمن مجموعة أقل البلدان نموًا.[44]

تؤكد هذه العوامل أهمية التعاون العاجل والشامل مع الشركاء الدوليين. إن تعزيز وصول اليمن إلى الصناديق الخضراء العالمية أمر بالغ الأهمية، ليس فقط لمعالجة نقاط الضعف المباشرة المتعلقة بالمناخ ودعم استراتيجيات التحول الطاقي طويلة الأمد، لكن أيضًا لضمان أن تسهم هذه الجهود في عملية بناء السلام.

بحلول العام 2021، كان نحو 12 في المئة فقط من سكان اليمن يحصلون على الكهرباء العامة، مقارنة بنحو 40 في المئة قبل الحرب.[45] ويعود هذا الانخفاض الكبير أساسًا إلى الصراع المستمر الذي عطّل معظم شبكة الكهرباء منذ العام 2015، وتتفاقم أزمة التوليد مع اعتماد مزيج الطاقة في البلاد بشكلٍ كبير على الديزل والوقود الثقيل، وكلاهما عانى من اضطراباتٍ كبيرة في الإمدادات خلال النزاع.[46]

فاقم انهيار الشبكة الوطنية[47] التفاوتات الأفقية التي تجاوزت الفجوة التقليدية بين المناطق الحضرية والريفية لتشمل فروقات حادة بين المناطق الخاضعة لسلطات مختلفة، ففي حين تحتفظ بعض المناطق الواقعة تحت سيطرة الحكومة بإمكانية محدودة للوصول إلى الكهرباء العامة، تعتمد المناطق الخاضعة لسيطرة جماعة الحوثيين بشكلٍ شبه كامل على الطاقة مرتفعة الكلفة التي توفرها شركات خاصة. تسبب ذلك في ارتفاع حاد في تكاليف الطاقة، ما عمّق الصعوبات الاقتصادية في جميع أنحاء البلاد، إذ يدفع سكان المناطق الواقعة تحت سيطرة الحوثيين مبالغ أكبر بكثير مقابل الحصول على الكهرباء (الجدول 1). لا تؤدي هذه الديناميات إلى تفاقم المخاطر السياسية والاقتصادية فحسب، بل تغذي أيضًا مظالم جديدة وتوسع التفاوتات القائمة.[48]

في العديد من المناطق الريفية وشبه الحضرية، أصبح جمع الحطب المصدر الرئيسي للطاقة للطهي والتدفئة. يؤثر ذلك بشكلٍ كبير على الغطاء النباتي ويُضرّ بصحة ورفاهية جامعي الحطب، ومعظمهم من النساء.[49] كما يفرض عبئًا غير متناسب على النساء والمجتمعات منخفضة الدخل، فيتطلب في كثيرٍ من الأحيان وقتًا طويلاً لجمعه، ويزيد من تعرضهم للتلوث الداخلي. قبل الحرب، اقتصر جمع الحطب بشكلٍ أساسي على المناطق الريفية؛ لكن في السنوات الأخيرة، اعتمد سكان المدن بشكلٍ متزايد على الكتلة الحيوية والوقود غير الفعال، ما يُرجح أنه رفع معدلات تلوث الهواء الداخلي، وزيادة أمراض الجهاز التنفسي.

منذ بداية الحرب، ارتفع عدد النازحين داخليًا في اليمن إلى 4.5 ملايين شخص.[50] يعيش الكثير منهم في ظروف قاسية مع وصول محدود إلى الخدمات الأساسية، ويعتمدون بشكلٍ كبير على وكالات المساعدات الإنسانية كمصدر رئيسي للمعيشة. لقد مكّن انخفاض كلفة تقنيات الطاقة الشمسية الكهروضوئية العديد من هذه المجتمعات من الحصول على أنظمة الطاقة الشمسية، ما حسّن وصولهم إلى الخدمات

44 "GCF Open Data Library," Green Climate Fund, accessed February 7, 2025, https://data.greenclimate.fund/public?_gl=1*14w3y9r*_ga*MTQ4OTAyNDQ3Ni4xNzM4ODY2ODU3*_ga_1G93H3NSBL*MTczODkzNTY2NS4yLjEuMTczODkzNTgxNi4wLjAuMA.

45 "Illuminating Lives: Bringing Light and Hope to Djibouti and Yemen," Results Brief, World Bank, March, 2025: https://www.worldbank.org/en/results/202526/03//illuminating-lives-bringing-light-and-hope-to-djibouti-and-yemen#:~:text=The%20World%20Bank%20estimates%20that,of%20grid%20electricity%20a%20day).

46 انظر مبادرة تتبع الاقتصاد اليمني: https://yemen.yeti.acaps.org/monitoring-timeline/

47 حتى في المناطق المحدودة التي لا تزال الشبكة تعمل فيها، فهي لا تعمل بشكل موثوق، إذ تعاني العديد من المدن اليمنية من انقطاع التيار الكهربائي الذي يستمر لفترات طويلة ومع ذلك، أجريت تحسينات جزئية، كما هو الحال في عدن والمخا، حيث أنشئت محطات للطاقة الشمسية.

48 Abeer Al-Eryani, "The Political Economy of Energy Security in Wartime Yemen," Brill, October 17, 2024,https://doi.org/10.116320241480-18763375/.

49 "Yemen Cooking Gas Crisis Exacerbates Firewood,"HolmAkhdar, September 6, 2021, https://holmakhdar.org/reports/4579/.

50 "Internally Displaced Persons IDP-Yemen," Internal Displacement Monitoring Centre (IDMC), https://www.internal-displacement.org/countries/yemen

الأساسية،[51] وعلى الرغم من أهمية هذه التدخلات، يبقى تقييم آثارها الاجتماعية الأوسع نطاقًا على المجتمعات المضيفة أمرًا ضروريًا لضمان مراعاتها لخصوصيات النزاع وتعزيز العدالة الاجتماعية.[52] علاوة على ذلك، حتى مع الوعود التي تحملها تكنولوجيا الطاقة الشمسية الكهروضوئية، فهي تبقى غير كافية لتلبية احتياجات غالبية السكان الفقراء في المناطق الساحلية الأكثر حرارة في اليمن، مثل عدن والحديدة، حيث تشكل درجات الحرارة الصيفية المرتفعة تحديات إضافية كبيرة.

يُشكل الدعم المالي لقطاع الطاقة العبء الأكبر على الميزانية الوطنية،[53] التي تتسم بهيكل غير شفاف يعزز عدم الكفاءة والهدر والفساد. على الرغم من الإنفاق المالي الكبير، فإن الفوائد الفعلية التي يحصل عليها المواطنون ضئيلة للغاية.[54] تتجاوز الآثار السلبية لنظام الدعم المالي الحالي عدم الكفاءة الاقتصادية، لتشمل عواقب سياسية واقتصادية خطيرة، ويُذكر أن تآكل شرعية الحكومة، الذي تفاقم بسبب استياء الجمهور من عدم المساواة في الحصول على الطاقة، قد زاد من خطر اندلاع النزاعات.[55]

1.2 الثغرات في السياسات

التجزئة والاستبعاد في سياسة الطاقة: أطر عمل التحول الطاقي الحالية في اليمن متفرقة وغير مكتملة وتفتقر إلى التماسك. في هذا السياق، تبرز قضيتان رئيسيتان: 1) الافتقار إلى التكامل والتنسيق بين السياسات الحالية؛ 2) الحاجة إلى معالجة مسألتي الإدماج والعدالة بشكلٍ عميق وهادف، بدل الاكتفاء بالحديث عنهما. من الضروري في هذا الصدد مراجعة وتحديث الأطر ذات الصلة، مثل استراتيجيات الحد من الفقر،[56] لتتماشى مع أهداف التكيف مع تغير المناخ والطاقة النظيفة، وبالتالي ضمان وجود إطار شامل يوجّه الانتقال إلى أنظمة طاقة منخفضة الكربون ومقاومة لتغير المناخ بطريقة عادلة ومستدامة. في حين تُقرّ خطط التكيف الوطنية بالتحديات التي تواجهها المجتمعات المحلية ونضالات الفئات الفقيرة والمهمشة، فهي لا تشمل غالبًا بشكلٍ صريح شرائح سكانية مهمة، مثل النساء والأشخاص ذوي الإعاقة وغيرهم من الفئات السكانية المهمشة. كما ينبغي دمج أنظمة الطاقة اللامركزية في خطط التكيف والمشاريع المختارة، وهذا أمر بالغ الأهمية في اليمن، حيث تعوق التحديات الحالية في الوصول إلى الكهرباء قدرة المجتمعات المحلية على الاستجابة والاستعداد للأحداث المناخية المتطرفة.

المجتمعات المحرومة: لا تزال استراتيجيات توليد الكهرباء اللامركزية والخارجة عن الشبكة غير مطورة، ويجري تناولها حاليًا بشكلٍ أساسي في إطار الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة ودمجها في الأهداف الأوسع نطاقًا لتزويد الريف بالكهرباء التي تقع ضمن اختصاص هيئة كهرباء الريف. في هذا السياق، تبرز حاجة ماسة إلى وضع سياسة شاملة تتماشى مع توسيع الفرص الاقتصادية للمجتمعات المحلية، وينبغي أن تتضمن هذه السياسة وضع أدوات سياسية وإطار حوكمة يعزز خلق فرص العمل ويدعم هياكل الملكية المتنوعة، مثل التعاونيات ومبادرات الطاقة المملوكة للمجتمعات المحلية.

تدابير كفاءة الطاقة غير المطورة: تعد كفاءة الطاقة مجالًا آخر بالغ الأهمية، ولكنه لم يُطوّر بشكلٍ كافٍ في مجال التدخل ووضع السياسات، ويمكن معالجتها على مستوى الشبكة وضمن نظام الطاقة الأوسع نطاقًا. يجب تطوير السياسات التي تشمل تدابير على مستويات مختلفة، بدلاً من التركيز فقط على التوليد المركزي للطاقة والمستهلكين الصناعيين الكبار، ويتعيّن دمج استراتيجيات لإدراج ومعالجة القضايا التي تؤثر على شرائح المستخدمين، مثل الأسر والمستخدمين النهائيين التجاريين الصغار، لفهم الآثار والحلول المتعلقة بهذه المجموعات.

الاعتماد على الغاز الطبيعي: أصبح الغاز الطبيعي الذي كان يعتبر في استراتيجية عام 2009، مصدر طاقة غير مستدام على المدى الطويل، عنصرًا أساسيًا في معظم المشاريع الجديدة للطاقة، ويثير الاعتماد على الغاز الطبيعي كوقود انتقالي مخاوف بشأن توفر الموارد واستدامة التحول الطاقي في اليمن. ينطوي هذا النهج على مخاطر الوقوع في ما يُعرف بـ»الانغلاق الكربوني» في البنية التحتية والمؤسسات، نظرًا للاستثمارات الضخمة اللازمة لإنشاء شبكات الأنابيب، فضلاً عن احتمالية البحث عن الريع والفساد المرتبط بالمشاريع

51 Solar empowerment in Yemen," United Nations, Department of Economic and Social Affairs, https://www.un.org/nl/desa/solar-empowerment-yemen; "Solar Interventions in Yemen," UNDP, August 2, 2021, https://www.undp.org/yemen/publications/solar-interventions-yemen

52 Jennifer Alix-Garcia and David Saah, "The Effect of Refugee Inflows on Host Communities: Evidence from Tanzania," SSRN Electronic Journal, 2008, https://doi.org/10.2139/ssrn.836147

53 "Yemen Economic Monitor: Confronting Escalating Challenges," World Bank, Fall 2024, https://documents1.worldbank.org/curated/en/099943010292431765/pdf/IDU1f65eefe71d79414f1618a511921980f32f1b.pdf

54 Bassam Fattouh and Laura El-Katiri, "Energy Subsidies in the Middle East and North Africa," Energy Strategy Reviews, Strategy Options and Models for the Middle East and North Africa (MENA) Energy Transition, Volume2, Issue no. 1 (June 1, 2013): pp. 108–15, https://doi.org/10.1016/j.esr.2012.11.004

55 Abeer Al-Eryani, "The Political Economy of Energy Security in Wartime Yemen," Brill, October 17, 2024, https://doi.org/10.116320241480-18763375/.

56 معظم استراتيجيات التنمية والحماية الاجتماعية معلقة أو مجزأة حاليًا. انتهت الاستراتيجية الوطنية للحد من الفقر عام 2010، وعُلّقت الخطة الانتقالية للتنمية والاستقرار بحلول عام 2014. ومنذ ذلك الحين، وجّهت الحماية الاجتماعية والمساعدات الإنسانية إلى حد كبير من خلال المساعدات الدولية، مع تنسيق محدود للغاية مع الحكومة وغياب شبه تام للتنسيق بين الفصائل المختلفة في البلاد.

الكبيرة.

ضعف نظم بيانات الطاقة وتفرّقها: أخيرًا، تتعرض سياسة الطاقة في اليمن لضرر بالغ بسبب نظم البيانات غير المكتملة والمتفرقة وسيئة التنسيق، فغالبا ما تكون المعلومات الهامة حول إنتاج الطاقة والوصول إليها وأنماط الطلب ودمج الطاقة المتجددة متفرقة أو قديمة أو مفقودة تمامًا، نتيجة للانهيار المؤسسي والصراع المستمر وقيود الموارد. يؤدي غياب أساليب موحدة لجمع البيانات وعدم وجود مستودع مركزي إلى تفاوتات كبيرة، وأحيانًا متناقضة، في الإحصاءات المُعلنة. تعتمد - غالبًا - الجهات المعنية المختلفة، ومن ضمنها الوكالات الحكومية والمؤسسات الدولية، على مجموعات بيانات متباينة أو غير واضحة، ما يُعقّد التخطيط للطاقة والاستجابة للطوارئ والمساءلة. يمكن أن يستفيد اليمن من تجارب دول أخرى، مثل نيجيريا، التي اعتمدت أداة التخطيط المتكامل للطاقة ومنصة رقمية لتحسين تنسيق البيانات.[57]

3. الفرص الحالية والمسارات المستقبلية

1.3 التطورات على مستوى القاعدة الشعبية

نتج عن انهيار الشبكة الكهربائية العامة عام 2015، انتشار استخدام تقنيات الطاقة الشمسية الكهروضوئية.[58] تشير التقديرات إلى أنه بين عامي 2015 و2017، أُنفق أكثر من مليار دولار أمريكي على أنظمة الطاقة الشمسية المنزلية المستوردة، وتحول أكثر من 70 في المئة من اليمنيين إلى استخدام هذه الأنظمة الصغيرة،[59] وعلى الرغم من التحول نحو النماذج الهجينة،[60] فقد ساهم الانتشار الواسع لتقنيات الطاقة المتجددة في رفع الوعي المجتمعي، كما ظهرت أنشطة أساسية ضرورية لخلق بيئة محلية مواتية للابتكار والتكيف.[61] يشمل ذلك خلق فرص العمل، وتوليد المعرفة، وشبكات التعاون والمشاركة مع المجتمع المدني، من بين مبادرات أخرى.

خلق فرص عمل: قدرت دراسة مشتركة للبنك الدولي وبرنامج مساعدة إدارة قطاع الطاقة عام 2023، إمكانية أن يصبح قطاع الطاقة الشمسية الكهروضوئية في اليمن مصدرًا مهمًا للعمالة بحلول العام 2030، ففي ظل سيناريو النشر المنخفض، يُتوقع أن يولد القطاع نحو 6200 وظيفة مباشرة، و4700 وظيفة غير مباشرة، ونحو 11000 وظيفة مستحدثة، بالإضافة إلى 10000 وظيفة إضافية مرتبطة بالاستخدام الإنتاجي للطاقة الشمسية.[62] يُرجّح أن يتركز التوظيف المباشر في خمسة قطاعات أساسية: المبيعات والتوزيع؛ التركيب؛ الصيانة؛ التدريب والتعليم؛ والتصنيع.[63] اعتمادًا على حجم النشر والسيناريو النموذجي، يتراوح إجمالي إمكانات التوظيف في هذا القطاع بين 11,000 و59,000 وظيفة.[64] تؤكد هذه النتائج الدور المحوري الذي يمكن أن تلعبه الطاقة الشمسية الكهروضوئية اللامركزية في التخفيف من فقر الطاقة، ودعم سبل العيش، وتعزيز التعافي الاقتصادي الشامل والنمو في سياق اليمن الهش والمتأثر بالنزاع.

التعليم والتدريب: منذ العام 2015، شهدت برامج التعليم والتدريب المهني المتعلقة بالطاقة الشمسية زيادةً ملحوظة، فقد أدخلت جامعة صنعاء وجامعة تعز مسارات فرعية تركز على الطاقة الشمسية الكهروضوئية (أو الطاقة المتجددة) ضمن برامج الهندسة الكهربائية. بالمثل، بدأت عدة معاهد للتدريب المهني في تقديم دورات في تصميم أنظمة الطاقة

57 تدمج الأداة الرقمية النيجيرية البيانات الجغرافية المكانية والديموغرافية والبنية التحتية وبيانات السوق في منصة رقمية تفاعلية سهلة الاستخدام، ما يمكّن أصحاب المصلحة من تحديد احتياجات الطاقة في العالم الحقيقي بدقة، وتقييم استراتيجيات الكهربة الأقل كلفة، وتخطيط نشر التكنولوجيا حتى مستوى المجتمع المحلي. من خلال دعم التعاون بين الوكالات الحكومية والسلطات المحلية والقطاع الخاص، حسنت الأداة التخطيط الاستراتيجي والتنفيذ الميداني. بالنسبة إلى اليمن، يمكن أن يؤدي تطوير منصة رقمية مماثلة إلى تحويل التنسيق القطاعي: تمكين صنع السياسات القائمة على الأدلة، ودعم الكهربة العادلة خارج الشبكة، وربط الاستجابات الإنسانية والتنموية. انظر أداة التخطيط المتكامل للطاقة في نيجيريا، https://nigeria-iep.sdg7energyplanning.org/

58 Assessment of the status of Solar PV in Yemen, World Bank-RECREEE 2017, https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/284461511876486207

59 Mansoor Albashiry, "The Private Sector and Renewable Energy in Yemen: Status Quo and Partnership Requirements," Federation of Yemeni Chambers of Commerce and Industry, June 2024, https://fycci-ye.org/upload/1720626523.pdf

60 تشير العديد من الأسر في المناطق التي لا تتوفر فيها شبكة كهرباء عامة إلى أنها تعتمد على مزيج من الطاقة الشمسية الكهروضوئية والكهرباء التجارية (التي تعتمد على الديزل). في المناطق المرتبطة بالشبكة الكهربائية، تشير الملاحظات الأولية والمقابلات التجريبية إلى أن بعض الأسر تستخدم البطاريات لتخزين الكهرباء من الشبكة تحسبًا لانقطاع التيار الكهربائي، إلى جانب الاعتماد المتزايد على أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية.

61 Kassahun Y. Kebede and Toshio Mitsufuji, "Technological Innovation System Building for Diffusion of Renewable Energy Technology: A Case of Solar PV Systems in Ethiopia," Technological Forecasting and Social Change 114 (January 1, 2017): 242–53, https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.018

62 "The Employment Benefits of an Energy Transition in Yemen," ESMAP, April 1, 2023, https://www.esmap.org/Jobs_in_Energy_Transition_Yemen; "Solar Energy Systems Value Chain," UNDP, August 5, 2020, https://www.undp.org/yemen/publications/solar-energy-systems-value-chain

63 بيانات ثلاثية من البنك الدولي – ESMAP (2023)، برنامج الأمم المتحدة الإنمائي – ESMAP (2020)، ومقابلات مع خبراء في القطاع.

64 "The Employment Benefits of an Energy Transition in Yemen," Esmap, April 1, 2023, https://www.esmap.org/Jobs_in_Energy_Transition_Yemen; "Solar Energy Systems Value Chain," UNDP, August 5, 2020, https://www.undp.org/yemen/publications/solar-energy-systems-value-chain

الشمسية وتركيبها وصيانتها عام 2016، وتبنت الجامعات الخاصة برامج مخصصة للطاقة المتجددة، كما تواصل المنظمات غير الحكومية تقديم فرص تدريبية أخرى للنساء ومختلف المستفيدين الآخرين.[65]

الشبكات: أُنشئت شبكات رسمية وغير رسمية مختلفة حول مشاريع الطاقة المتجددة.[66] تركز بعضها على معالجة القضايا في قطاع الطاقة، وتضم موظفين تقنيين وإداريين من الوزارات المعنية عبر خطوط الصراع، وتركز شبكات أخرى على المشاريع، وتجمع بين المجتمع المدني والجهات المعنية في القطاع الخاص للمشاركة في تنفيذها. تقود مبادرات المانحين في المقام الأول هذه الشراكات وشبكات تبادل المعرفة. مع ذلك، تواجه المشاريع غالبًا صعوبة في الاستمرار بعد انتهاء مدة المشروع، في حين تميل الشبكات المشتركة بين الوزارات إلى الاستمرارية لفترةٍ أطول لأنها تعتمد على شبكات غير رسمية وروح الزمالة.

المجتمع المدني والمنظمات غير الحكومية: تعد المنظمات غير الحكومية المحلية شريكا أساسيا لمجتمع المانحين في تنفيذ مختلف المبادرات الإنسانية والإنمائية التي تشمل مكونات الطاقة الشمسية الكهروضوئية، كما لوحظت زيادة في عدد المنظمات غير الحكومية الجديدة التي تركز بشكلٍ أساسي على الطاقة المتجددة، ما يُبرز الأهمية المتزايدة والوعي المتنامي في هذا القطاع.[67]

الممارسات التكيفية: طورت الأسر مهارات غير رسمية وممارسات تكيفية استجابة لأزمة الطاقة، متأثرة إلى حد كبير بالاعتماد المتزايد على الطاقة الشمسية الكهروضوئية، حيث تستخدم النساء، على وجه الخصوص، استراتيجيات تكيفية مختلفة، مثل التبديل بين الطاقة الشمسية ومصادر أخرى وفق احتياجات مهام منزلية محددة.[68] على الرغم من محدودية البيانات المتعلقة بحجم انتشار الأجهزة الموفرة للطاقة والعدادات الذكية، تشير التقارير إلى تحول كبير نحو اعتماد الأجهزة الموفرة للطاقة، إلى جانب انتشار تقنيات الطاقة الشمسية الكهروضوئية، فضلاً عن تزايد اعتماد العدادات الذكية بين المستخدمين من القاعدة الشعبية لتحسين استهلاك الطاقة.[69]

2.3 كهربة الريف كثمرة للسلام

يقدم الاستثمار في مشاريع الطاقة الشمسية في المناطق الريفية باليمن فرصة عملية لمعالجة أزمة الطاقة العميقة التي تمر بها البلاد، مع تعزيز التنمية المستدامة. الموارد الشمسية الوفيرة، إلى جانب الحاجة الملحة إلى كهرباء موثوقة في المناطق الريفية والحضرية، تجعل من تكنولوجيا الطاقة الشمسية الكهروضوئية عنصرًا أساسيًا في استراتيجية الطاقة في اليمن، وتتميز المناطق الريفية بتوفر الأراضي اللازمة لتركيب الألواح الشمسية على نطاق واسع، وهو مورد محدود للغاية في المدن المكتظة بالسكان.[70] من خلال سد هذه الفجوة في الطاقة في المناطق الريفية، تسهم الاستثمارات في الطاقة الشمسية أيضًا في تخفيف الضغط عن المدن التي تعاني عجزاً حاداً في الكهرباء، بينما تعوق المساحة المحدودة وارتفاع تكاليف الأراضي إقامة مزارع شمسية فيها.[71] يعد الاستثمار في مشاريع الطاقة الشمسية في المناطق الريفية في اليمن أمرًا ضروريًا لمعالجة نقص الطاقة في المناطق الريفية والحضرية بشكلٍ فعال.[72]

يُستبعد سكان الريف بشكلٍ شبه كامل من الشبكة الوطنية المجزأة، ما يحد بشدة من الوصول إلى الخدمات الأساسية ويعوق النشاط الاقتصادي والمساعدات الإنسانية. لذلك، يُعدّ الاستثمار في الطاقة الشمسية الريفية أكثر من مجرد شريان حياة للملايين، فهو أساس ضروري لتعزيز المرونة وتعافي اليمن والاستقرار الاجتماعي والنمو الاقتصادي على المدى الطويل، لأنه يوفر الطاقة الحيوية للخدمات الأساسية مثل ضخ المياه المنزلية، والعيادات الصحية،[73] ودعم الأنشطة المدرّة للدخل، ونمو المشاريع داخل المجتمعات الريفية.

تقدم التجربة الصينية في هذا المجال دروسًا مفيدة. شكّلت مبادرة الصين للحد من الفقر بالطاقة الكهروضوئية نموذجًا

65 تستند النتائج إلى مقابلات مع الأسر والمصادر الرئيسية، وتحليل للوثائق أجري كجزء من البحث المقبل للمؤلف الرئيسي حول تطور قطاع الطاقة الشمسية الكهروضوئية في اليمن.

66 Ayoub, MacCulloch, Otayek, Kashman, Al-Eryani "What Drives Solar Energy Development? Evidence from Lebanon, Jordan, and Yemen" AUB Issam Fares Institute for Public Policy and International Affairs, Natural Resource Governance Institute, 2022 https://www.aub.edu.lb/ifi/Documents/solar-energy-development-lebanon-jordan-yemen.pdf?fbclid=IwAR1nYlTb

67 على الرغم من غياب بيانات شاملة عن عدد المنظمات غير الحكومية الجديدة العاملة في مجال الطاقة الشمسية الكهروضوئية، برزت بعض المنظمات مثل (https://musanadah.org) Musanadah، باعتبارها منظمات بارزة ومؤثرة بشكل خاص. وفقًا للمناقشات مع المصادر الرئيسية والمقابلات مع المنظمات غير الحكومية المحلية، سلط العديد من المشاركين الضوء أيضًا على دور المنظمات غير الحكومية المحلية الصغيرة التي تعمل على مستوى المحافظة أو المنطقة، غالبًا بالتعاون مع منظمات أكثر رسوخًا.

68 مستمد من مقابلات تجريبية أجراها باحث رئيسي في سياق مشروع بحثي منفصل.

69 تستند النتائج إلى مقابلات مع الأسر والمصادر الرئيسية، وتحليل الوثائق الذي أجري كجزء من البحث المقبل للمؤلف الرئيسي حول تطور قطاع الطاقة الشمسية الكهروضوئية في اليمن.

70 مجموعة نقاش مركزة للخبراء أجريت في حزيران/يونيو 2025.

71 Ansari, Dawud, Claudia Kemfert, and Hashem al-Kuhlani, "Yemen's Solar Revolution: Developments, Challenges, Opportunities," White Paper No. 201902/. Berlin, Germany: Energy Access and Development Program (EADP); DIW Berlin; Hertie School of Governance, February 2019, https://eadp.eu/uploads/WP201902_Yemen_Solar_EN.pdf

72 Al-Ashwal, A. M., "Sustainable energy services strategy for rural areas in Yemen," In A. A. M. Sayigh (Ed.), Renewable Energy: World Renewable Energy Congress VI, July 2000, pp. 1748–1754, https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780080438658503640?via%3Dihub

73 Hadwan, M., & Alkholidi, A. (2016), Solar power energy solutions for Yemeni rural villages and desert communities, Renewable & Sustainable Energy Reviews, Volume 57, pp. 838–849, https://doi.org/10.1016/J.RSER.2015.12.125

للاستهداف المباشر للفقر في المناطق الريفية ودعم تحقيق انتقال عادل للطاقة من خلال آليات مؤسسية للعدالة الإجرائية،[74] ما يُسفر عن آثار مادية إيجابية على الأسر الريفية.[75] تعتبر المبادرة الصينية جديرة بالملاحظة لأنها تهدف إلى مكافحة الفقر في المناطق الريفية وتعزيز الطاقة النظيفة، وتؤكد أن تدابير توفير الطاقة والمبادرات منخفضة الكربون هي نهج مخصص يمكن للدول النامية تكييفه عبر تطوير استراتيجيات مماثلة لكفاءة الطاقة واستخدام الموارد المتجددة، وتنفيذ سياسات تعزز التنمية المستدامة.[76] تُعرف هذه المبادرة على نطاق واسع بأنها نموذج مبتكر للتخفيف من حدة الفقر «بالطرق الخضراء»، إذ تحصل الأسر الفقيرة على دخل مباشر من بيع الكهرباء المولدة إلى الشبكة، وقد بلغت الزيادة السنوية في الدخل نحو 420 دولارًا أمريكيًا لكل أسرة، واستفادت منها أكثر من 4 ملايين أسرة،[77] على الرغم من القيود المفروضة على فعاليتها من قبل المقاطعات وإدارات القرى، ومستوى جودة صيانة الألواح الكهروضوئية.[78]

4. الخلاصة

أدت الأزمة السياسية والطاقية في اليمن وتأثيراتها الاجتماعية والاقتصادية الواسعة إلى جعل قطاع الطاقة أولوية سياسية قصوى، وفي حين يوفر ذلك فرصًا، إلا أنه ينطوي على خطر رئيسي يتمثل في التركيز على الحلول قصيرة الأمد بدلاً من التحول العادل والمستدام في مجال الطاقة. لمعالجة هذه المشكلة، ينبغي تحقيق التوازن بين تلبية الاحتياجات الفورية إلى الطاقة ووضع الأساس لتحول عادل وطويل الأمد. يدعو هذا الموجز السياساتي إلى اتباع نهج تدريجي في تخطيط الطاقة يحدد التدخلات القابلة للتنفيذ ويمنحها الأولوية لمعالجة التحديات الفورية، مع الحفاظ على التركيز القوي على الاستدامة والشمولية والمرونة.

على الرغم من القيود الكبيرة، ظهرت تطورات إيجابية يمكن الاستفادة منها لدعم انتقال عادل ومراعٍ للنزاعات. كما ذُكر أعلاه، اعتمدت حلول الطاقة الشمسيّة الكهروضوئية على نطاقٍ واسع بين الأسر والمؤسسات الصغيرة والقطاع الإنساني. بالإضافة إلى ذلك، بدأت تظهر جهات فاعلة محلية جديدة ومنظمات غير حكومية مكرسة للطاقة المستدامة. بدلاً من اعتبار هذه المبادرات اللامركزية آليات مؤقتة للتكيف، ينبغي الاعتراف بها كمواقع للتجريب المؤسسي والابتكار الاجتماعي-التقني، يمكن لاستثمار تأثيرها الجماعي أن يشكل مسارًا حيويًا للوصول الشامل إلى الطاقة.

في حين يبقى توسيع الشبكة الوطنية وصيانتها أولوية أساسية، يجب أن تكون التدخلات استراتيجية – عبر الاستهداف لتحسين البنية التحتية القائمة مع الاستفادة من الأنظمة اللامركزية ومراعاة التكامل المستقبلي للشبكة. يتيح نهج التخطيط المنهجي اتخاذ قرارات أكثر تماسكًا وفعالية، ومواءمة نشر الطاقة اللامركزية مع الأهداف الإنمائية الأوسع نطاقًا.

يمكن أن تلبي أنظمة الطاقة الشمسية الكهروضوئية الصغيرة الاحتياجات الأساسية مثل الإنارة والاتصالات؛ ومع ذلك، تبرز الحاجة إلى أنظمة أكثر أهمية لدعم الاستخدامات الإنتاجية والخدمات على مستوى المجتمع المحلي. لذلك، يجب أن يراعي التخطيط قابلية توسيع النظم وتوافقها التقني مع الشبكة، ما يسهل التكامل المستقبلي من خلال سياسات مثل القياس الصافي وتعريفات التغذية.

لدعم هذا التحول، يجب أن تركز السياسة على وضع معايير جودة صارمة على المعدات المستوردة، وإعادة هيكلة برامج الدعم لضمان انتقال سلس، وبدلاً من تركيز الدعم المالي على مستوى منتجي الطاقة المستقلين، يتعين إعادة توجيه الحوافز لدعم اعتماد المستخدمين النهائيين، لا سيما في المناطق المحرومة.

في نهاية المطاف، تحتاج اليمن إلى اعتماد إطار عمل محدد السياق لتوجيه انتقاله في مجال الطاقة – إطار يراعي الظروف المحلية والقدرات المؤسسية والعدالة الاجتماعية. يعرض القسم التالي توصيات محددة، صممت لتحقيق التوازن بين احتياجات الطاقة الفورية والأهداف بعيدة الأمد، من خلال تدخلات استراتيجية موجهة بدقة.

74 العدالة الإجرائية هي أحد العناصر الأساسية لأطر العدالة، إلى جانب العدالة التوزيعية والاعترافية. وهي تشير إلى نزاهة وشفافية عمليات صنع القرار، وضمان أن يكون لجميع أصحاب المصلحة صوت، وأن تُطبق الإجراءات بشكلٍ متسق، وأن تتخذ القرارات بنزاهة واحترام.

75 Lo, K. (2021), “Can authoritarian regimes achieve just energy transition? Evidence from China’s solar photovoltaic poverty alleviation initiative.” Energy Research and Social Science, Volume 82, 102315, https://doi.org/10.1016/J.ERSS.2021.102315

76 Zhang, Huiming, Kai Wu, Yueming Qiu, Gabriel Chan, Shouyang Wang, Dequn Zhou and Xianqiang Ren, “Solar Photovoltaic Interventions Have Reduced Rural Poverty in China,” Nature Communications, April 23, 2020, https://www.nature.com/articles/s414674-15826-020-

77 Han Xiao, Feng Song, Xinye Zheng, Jiaying Chen, “Community-based energy revolution: An evaluation of China’s photovoltaic poverty alleviation Program’s economic and social benefits,” Elsevier Journal, 2023, *http://ae.ruc.edu.cn/docs/2023-06/05cfed579652429f9a5f9952bcb3579f.pdf

78 Xu, Shengqing, Qiuyan Zhang, and Luyu Yang. “Policy Evaluation and Optimization for Photovoltaic Poverty Alleviation Projects in Anhui Province of China,” Scientific Reports, September 27, 2024, https://www.nature.com/articles/s4159873545--024-y

5. التوصيات

لضمان عدالة تحول اليمن في مجال الطاقة ومراعاته لخصوصيات النزاعات وتوافقه مع جهود بناء السلام، يوصى باتباع نهج تدخل ثنائي المسارات: يركز المسار الأول على الأولويات الاستراتيجية التي تمكّن من تنسيق الجهود بين مختلف أصحاب المصلحة، عبر استهداف القدرات والأطر الرئيسية لمعالجة التحديات المتداخلة؛ فيما يركز المسار الثاني على تحديث وتطوير السياسات والاستراتيجيات ذات الصلة، بالتعاون الوثيق مع أصحاب المصلحة، لدعم تنفيذ أهداف التحول الطاقي التي تتسم بالعدالة وتراعي النزاعات. لتوضيح هذه الأولويات، نُظّمت التوصيات في فئتين رئيسيتين على النحو التالي:

مجالات العمل الاستراتيجية

تطوير بنية تحتية شاملة للبيانات لدعم التخطيط المستنير للانتقال الطاقي العادل

الوضع الحالي لبيانات الطاقة في اليمن مجزأ ويفتقر إلى التنسيق. في حين أن البيانات المتعلقة بالمناخ والبيئة منظمة بشكل جيد نسبيًا وتستفيد من أطر مؤسسية أكثر وضوحًا، تبقى بيانات الطاقة موزعة عبر القطاعات، ما يحد من إمكانية الوصول إليها واستخدامها في صنع السياسات القائمة على الأدلة. يعد تطوير آليات شاملة لجمع البيانات وإدارتها عبر مشهد تحول الطاقة أمرًا ضروريًا لدعم استراتيجية متماسكة، وضمان أن تكون السياسات القطاعية ذات صلة ومتوافقة وتعزز بعضها البعض.

يشمل ذلك إنشاء قواعد بيانات مركزية، وتنفيذ بروتوكولات جمع موحدة، وإنشاء آليات لتبادل البيانات بين مختلف المناطق والقطاعات والسلطات، ولتحقيق أقصى قدر من الفعالية وضمان الاستدامة، يجب تصميم الدعم الفني الدولي بشكل استراتيجي مع اعتبار كفاءة الكلفة مبدأ أساسيًا. على الرغم من قيمة الخبرة الدولية، فإن كلفتها المرتفعة يمكن أن تضغط على الموارد المحدودة وتؤدي إلى تحويل التمويل عن الأنشطة الأساسية. لذلك، ينبغي أن تعطي برامج المساعدة الفنية الأولوية لنقل المعرفة المستدام وبناء القدرات الوطنية على المدى الطويل.

ستعزز البنية التحتية القوية للبيانات قدرة اليمن في العديد من المجالات الاستراتيجية. في المقام الأول، ستمكّن البلاد من تتبع التقدم المحرز وتقييم آثار المشاريع وتحديث السياسات وإثبات التوافق مع الالتزامات المناخية العالمية. وستقوي القدرات المؤسسية على تطوير وتحديث السياسات القائمة على الأدلة التي تعكس الواقع على الأرض، كما ستسهل إدارة البيانات الشاملة والموثوقة وصول اليمن إلى التمويل الدولي للتخفيف من آثار تغير المناخ وتمويل التكيف ومنصات الاستثمار في البنية التحتية من خلال توفير الشفافية والمساءلة التي تتطلبها هذه الآليات. تشكل هذه البنية التحتية الأساس لتطوير وصيانة نظام قوي للرصد والتحقق والإبلاغ، وهو أمر ضروري للمشاركة في المبادرات المناخية العالمية والحصول على التمويل المناخي، كما ستدعم أدوات التخطيط الرقمي التي تدمج البيانات عبر القطاعات ذات الصلة، ما يتيح نمذجة أكثر شمولية للخيارات السياساتية المختلفة. سيتيح النظام أيضا رصد تقدم التحول الطاقي في الوقت الفعلي، ودعم صنع السياسات التكيفية، وتوفير أدلة موثوقة على التزام اليمن بأهداف التنمية المستدامة الأوسع نطاقًا.

وضع إطار عمل عادل ومراع للنزاعات لانتقال الطاقة

يتطلب انتقال اليمن إلى الطاقة إطار عمل منظم بعناية يعكس السياق الفريد للبلاد وأولوياتها وتحدياتها. يجب أن يكون هذا الإطار أساساً لانتقال عادل ومراعٍ للنزاعات، ويؤدي وظيفتين أساسيتين: الأولى، توجيه وضع خطة وطنية شاملة لانتقال الطاقة عبر تحديد مبادئ توجيهية واضحة، وتحديد المفاهيم الأساسية، ووضع إجراءات وأهداف محددة؛ أما الثانية فهي توفير إطار منهجي لاختيار المشاريع وتحديد أولوياتها، ومن ضمنها استخدام مقاييس تقييم محددة جيداً لضمان الاتساق والتوافق بين الأهداف الاستراتيجية. نظرًا لمحدودية الموارد في اليمن، يتعين أن يتضمن الإطار معايير صارمةً وواضحةً لتحديد الأولويات، بهدف اختيار التدخلات التي تنطوي على أكبر إمكانات لتحقيق أهداف التحول الطاقي والأهداف الأوسع نطاقًا المرتبطة بالعدالة وبناء السلام.

يوفر التطوير المستمر لخطة التكيف الوطنية اليمنية فرصة استراتيجية لدمج تخطيط تحول الطاقة في استراتيجيات التكيف مع المناخ الأوسع نطاقًا. في حين تركز تحولات الطاقة العالمية عادةً على خفض الانبعاثات، يتطلب سياق اليمن نهجًا أكثر شمولاً يعترف بالدور الأساسي للطاقة في التكيف مع تغير المناخ، ويعد الوصول إلى طاقة موثوقة وبأسعار معقولة أمرًا بالغ الأهمية لتعزيز القدرة على التكيف، لا سيما في القطاعات الحيوية مثل الزراعة وإدارة المياه والصحة العامة. لذلك، ينبغي أن تتضمن خطة التكيف الوطنية إطارًا موجهًا نحو العدالة وبناء السلام بما يضمن أن تحقق مشاريع الطاقة فوائد متعددة: إزالة الكربون وتخفيف حدة النزاعات والتعافي الاقتصادي والوصول العادل.

إعادة النظر في كهربة الريف من أجل الإنصاف والابتكار

يجب أن تكون إعادة تنشيط خطط كهربة الريف أولوية استراتيجية لعدة أسباب مترابطة: أولاً، لا يزال جزء كبير من سكان الريف في اليمن محروماً من الكهرباء، ما يُفاقم التهميش الاجتماعي والاقتصادي وعدم المساواة؛ ثانيًا، يمكن لتوسيع نطاق كهربة الريف أن يطلق العنان للإمكانات الاقتصادية المحلية عبر تمكين الاستخدام المنتج للطاقة في

الزراعة والرعاية الصحية والخدمات والصناعات الصغيرة؛ ثالثاً، توفر المناطق الريفية مواقع قيّمة لتجربة حلول الطاقة اللامركزية والخارجة عن الشبكة، ما يتيح فرصًا لتجربة تقنيات مبتكرة منخفضة الكربون، فضلًا عن نماذج بديلة للحوكمة والأعمال في سياقات أقل اعتمادًا على البنية التحتية للشبكة الوطنية.

علاوة على ذلك، وبالنظر إلى التحديات المستمرة التي تواجه مشاريع البنية التحتية واسعة النطاق وتنفيذ السياسات المركزية في اليمن، فإن التدخلات الريفية اللامركزية أكثر قابلية للتنفيذ، وقد تسفر عن نتائج فورية وملموسة، ويمكن أن تمتد فوائدها إلى ما هو أبعد من الوصول إلى الطاقة، لتشمل بناء القدرات على مستوى المجتمع المحلي وتعزيز هياكل الحوكمة المحلية – وكلاهما ضروري لإعادة بناء ثقة الجمهور وتعزيز شرعية الدولة في السياقات الهشّة التي تمرّ بها البلاد في الوقت الراهن، بما في ذلك ظروف الحرب والكوارث والاقتصاد المتعثر وتأثيرات التغير المناخي.

توصيات خاصة بأصحاب المصلحة

الحكومة

- تعزيز الأطر السياساتية والمؤسسية من خلال إنشاء بنية تحتية قوية للبيانات ومواءمة السياسات الوطنية المتعلقة بتحول الطاقة والتكيف مع تغير المناخ والتنمية الاقتصادية والاجتماعية.
- بناء شراكات إقليمية ودولية استراتيجية للحصول على الدعم التقني والمالي من شركاء غير تقليديين.
- دمج تخطيط التحول الطاقي مع أهداف بناء السلام.
- إصلاح دعم الطاقة لتحسين الكفاءة، والتخلص التدريجي من دعم الوقود الأحفوري، وخلق فترة انتقالية على أساس فئات المستخدمين ومدى تعرضهم للخطر، وتوجيه الدعم اللازم نحو مصادر الطاقة المتجددة.
- خلق حوافز لمشاريع الطاقة اللامركزية وخارج الشبكة التي تقودها المجتمعات المحلية وتمتلكها.
- وضع استراتيجيات لتعبئة وتوجيه التحويلات المالية واستثمارات المغتربين إلى مشاريع الطاقة المتجددة.
- دمج المساواة بين الجنسين والإعاقة والاندماج الاجتماعي في تصميم سياسات الطاقة وتنفيذها، مع إيلاء الاهتمام لتقاطعية العوامل والتحديات.
- تسريع وتطوير الخطط القائمة لتنظيم قطاع الكهرباء عبر تقسيم التوليد والنقل والتوزيع والبيع بالتجزئة إلى كيانات منفصلة تُدار وتُنظّم بشكلٍ مستقل، والتغلب على التأخيرات الحالية في التنفيذ.

الشركاء الدوليون والإقليميون

- النظر في آليات تمويل مرنة ومراعية للنزاعات.
- تشجيع التعاون المحلي عبر خطوط الصراع. تشير أدلة غير مؤكدة إلى أن وكالات المعونة الدولية قادرة على لعب دور في تعزيز وإضفاء الشرعية على الشراكات القائمة على المشاريع في هذه المجالات. من خلال إبراز الفوائد المتبادلة وعرض النتائج الإيجابية، يمكن تعزيز هذه التعاونات وجعلها أكثر فعالية.
- ضمان توافق المشاريع الفردية مع نهج شامل على مستوى النظام، يدعم تطوير نظام محلي للابتكار والتكيف في مجال الطاقة الشمسية الكهروضوئية قائم على الانتشار، مع التركيز على تعزيز المكونات المؤسسية والهيكلية داخل النظام البيئي المحلي للطاقة الشمسية الكهروضوئية. الحفاظ على دعم متسق طويل الأمد لشبكات أصحاب المصلحة بما يتجاوز المشاريع الفردية.
- تعزيز الطاقة كأداة لبناء السلام. بالإضافة إلى تعزيز التعاون القائم على المشاريع عبر المناطق، الذي يمكن تحقيقه من خلال تعزيز المشاركة في صنع القرارات المتعلقة بالطاقة على جميع المستويات، وضمان ألا تُفاقم التدخلات المحلية في مجال الطاقة التوترات والمظالم الاجتماعية والسياسية القائمة.

المجتمع المدني

- الدعوة إلى سياسات طاقة شاملة وعادلة على جميع مستويات التفاعل مع مجتمع المانحين، ومع أصحاب المصلحة في المشاريع والمجتمعات المشاركة، والاعتراف والتركيز على التقاطع بين قضايا الطاقة والمناخ والعدالة، مع تأكيد كيفية اندماج هذه التحديات في سياقات اجتماعية وسياسية واقتصادية أوسع، والعمل على زيادة الوعي العام بهذه القضايا الحاسمة.
- السعي بنشاط إلى المشاركة في الحوارات السياسية وعمليات صنع القرار. هذا لا يشمل فقط حضور المشاورات والاجتماعات والمنتديات، بل أيضًا متابعة الالتزامات وإثارة القضايا الحرجة.
- الاستفادة من العلاقات القائمة مع أصحاب المصلحة لتسهيل المشاركة المجتمعية الفعالة في صنع القرارات المتعلقة بالطاقة. يمكن أن تشكل منظمات المجتمع المدني جسورًا بين المجتمعات المحلية ومنفذي المشاريع وصانعي السياسات، لضمان تأثير وجهات نظر المجتمع المحلي على تصميم المشاريع وهياكل الحوكمة وتخصيص الموارد.
- تنمية المعرفة المالية والتقنية داخل المنظمات لبناء القدرة على المشاركة الفعالة في مبادرات الطاقة المتجددة، وفي الوقت نفسه، تعزيز شبكات تبادل المعرفة بين مختلف الجهات الفاعلة لمشاركة الخبرات

وأفضل الممارسات، وتعميق فهم الظروف التي تسمح لمشاريع الطاقة التجارية والمجتمعية المحددة بالنجاح في بعض السياقات دون غيرها.

القطاع الخاص

- تعزيز الشراكات مع السلطات المحلية والمنظمات غير الحكومية لتطوير نماذج أعمال مستدامة.
- مواءمة نماذج الأعمال مع النهج الحساسة للنزاعات التي تعزز الوصول الشامل والعادل إلى الطاقة، لا سيما للمجتمعات الضعيفة والمحرومة. تضمن هذه النهج مرونة المشاريع وزيادة استدامتها على المدى الطويل.
- الاستفادة من أنظمة الدعم الدولية المتاحة، من خلال الشراكة مع المنظمات العالمية للاستثمار في تنمية القوى العاملة المحلية.
- استكشاف مجموعة من الآليات المالية ذات الصلة بالتحول الطاقي في سياق المرونة المناخية العالمية، والاستفادة من التمويل المختلط والضمانات المدعومة من المانحين للتخفيف من المخاطر المالية.
- المشاركة في تطوير واعتماد المعايير الفنية، لتعزيز ضمان الجودة والسلامة وقابلية التشغيل البيني في قطاع الطاقة المتجددة. في حين يزيد الاستثمار في ضمان الجودة والالتزام بالمعايير التكاليف الأولية، إلا أنه يقلل في النهاية من المخاطر لكل من المستهلكين والمستثمرين، ويقوي الثقة في النظام والقطاع.
- إنشاء شبكة صيانة قوية وخدمات ما بعد البيع.

مبادرة الإصلاح العربي

مبادرة الإصلاح العربي مؤسسة بحثية رائدة للبحوث الفكرية المستقلة، تقوم، وبشراكة مع خبراء من المنطقة العربية وخارجها، باقتراح برامج واقعية ومنبثقة عن المنطقة من أجل السعي إلى تحقيق تغيير ديمقراطي وعدالة اجتماعية. تقوم المبادرة بالأبحاث السياسية، وتحليل السياسات، وتقدم منبراً للأصوات المتميّزة وتلتزم في عملها بمبادئ الحرية والتعددية والمساواة بين الجنسين.

contact@arab-reform.net
باريس - بيروت - تونس