آلية تسهيل الاستثمارت في منطقة البحر الأبيض المتوسط

شراكة بين برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) ووزارة البيئة والأراضي والبحار الإيطالية

الاستفادة من قصص النجاح والشراكات

شكر وتقدير

مدير النشر	نيك نوتال
التنسيق	غيثة هنان وماريو ليونتي ومريم توهامي (برنامج الأمم المتحدة للبيئة - UNEP)
المصمم	كارين وييكس
المحرر	ديواتا هانزكر

© حقوق الطبع والنشر محفوظة لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، عام ٢٠١٣

يجوز نسخ هذا المنشور كليًا أو جزئيًا بأي صورة للأغراض التعليمية أو غير الربحية دون طلب إذن خاص من مالك حق التأليف، لكن شريطة الإشارة إلى المصدر. ويفضل برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) استلام نسخة من أي منشور يستخدم هذا المنشور كمصدر له. ولا يجوز استخدام هذا المنشور لإعادة بيعه أو لأي غرض تجاري آخر أيًا كان دون الحصول على إذن مسبق كتابي من برنامج الأمم المتحدة للبيئة.

إخلاء المسؤولية

لا تعبر التسميات المستخدمة وعروض المواد الواردة في هذا المنشور عن أي رأي على الإطلاق من جانب برنامج الأمم المتحدة للبيئة فيما يتعلق بالوضع القانوني لأية دولة أو إقليم أو مدينة أو منطقة أو سلطاتها أو تعيين حدودها. علاوةً على ذلك، فإن الآراء الموضحة هنا لا تمثل بالضرورة القرار أو السياسة المعلنة لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، كما أن الاستشهاد بالأسماء التجارية أو العمليات التجارية لا تشكل إقرارًا بها.

يدعم برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) الممارسات السليمة بيئيًا سواء على مستوى العالم أو على مستوى الأنشطة التي ينفذها. لذا، فإن هذا التقرير مطبوع على ورق مُصنّع من أخشاب الغابات المستدامة، ويشمل ذلك الألياف المعاد تصنيعها. ويخلو هذا الورق من الكلور، كما أن الأحبار المستخدمة عليه مستمدة من الخضراوات. وتهدف سياستنا في التوزيع إلى خفض البصمة الكربونية لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP).

فهرس

قائمة المختصرات ٤

قائمة الأشكال ٤

تمهيد ٦

مقدمة ٨

تونس

٠١ برنامج بروسول (PROSOL) السكني – مشروع تسخين المياه بالطاقة الشمسية للقطاع السكني ١٠

٠٢ برنامج بروسول (PROSOL) الكهربي – مشروع توفير الخلايا الفولطاضوئية الشمسية للقطاع السكني ١٦

٠٣ برنامج بروسول (PROSOL) الصناعي – مشروع تسخين المياه بالطاقة الشمسية للقطاع الصناعي ١٨

٠٤ برنامج بروسول (PROSOL) للخدمات – مشروع تسخين المياه بالطاقة الشمسية لقطاع الخدمات ٢٢

مصر

٠٥ برنامج إيجيسول (EGYSOL) – مشروع تجهيز الفنادق بأنظمة تسخين المياه بالطاقة الشمسية ٢٦

الجبل الأسود

٠٦ برنامج مونتيسول (MONTESOL) – مشروع تسخين المياه بالطاقة الشمسية للقطاعين السكني والفندقي ٣٠

المغرب

٠٧ التحول إلى الإضاءة الموفرة للطاقة ٣٤

جنوب إفريقيا

٠٨ تطبيق الدروس المستفادة من آلية تسهيل الاستثمارات في منطقة البحر الأبيض المتوسط (MIF) على مستوى المدن:
برنامج تسخين المياه بالطاقة الشمسية في مدينة كيب تاون ٣٨

خاتمة ٤٢

ملاحظات المؤلف: تُقدَم المشروعات حسب الترتيب الزمني لتنفيذها.

المراجع

منشورات

تشيارا ترابكي وفاليريو ميكل وجينالو فريساري. (٢٠١٢).
دراسة حالة لمجموعة سانت جورج: بروسول (Prosol) تونس.
مبادرة السياسة المناخية

وثائق المشروع

الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة (ANME)، (٢٠١١).
برنامج بروسول (Prosol) للخدمات.

مركز الهندسة والتصميم وتكنولوجيا المواد (CETMA) ووزارة البيئة والأراضي والبحار الإيطالية، (٢٠٠٧).
تقييم مصادر الطاقة المتجددة بجمهورية الجبل الأسود

الوكالة الألمانية للتعاون الفني (GTZ)، (٢٠٠٩).
تطبيق الطاقة الحرارية الشمسية في مصر والأردن ولبنان والأراضي الفلسطينية وسوريا وتونس: الجوانب التقنية، وشروط إطار العمل، واحتياجات القطاع الخاص، القاهرة ٢٣ - ٢٥ مارس ٢٠٠٩، تقرير ورشة العمل

جامعة البوليتكنيك في ميلانو. (٢٠١٢)،
دراسة جدوى لبرنامج بروسول (Prosol)، والإنتاج الصناعي للملابس في تونس.

فرع الطاقة ببرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)، (٢٠١١).
مشروع تحويل السوق للإضاءة الموفرة للطاقة في المغرب.

فرع الطاقة ببرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)، (٢٠١١).
مبادرة التنوير - تقييم الإضاءة في المغرب.

شركة فيسمان للتصنيع
(Viesmann Manufacturing Company Inc.)، (٢٠٠٩).
دراسة جدوى لدولة الجبل الأسود.

قائمة الأشكال

الشكل ١ مصادر تمويل نظم تسخين المياه بالطاقة الشمسية في تونس ١٢

الشكل ٢ التنبؤ بالمدخرات المستقبلية بفضل نظم تسخين المياه بالطاقة الشمسية ١٣

الشكل ٣ نمو سوق سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية في تونس ١٤

الشكل ٤ مخطط تشغيل نظام خلايا فولطاضوئية شمسية. ١٧

الشكل ٥ نظام هيدروليكي عام لمحطة حرارية شمسية تستخدم المجمعات منخفضة الحرارة ٢٠

الشكل ٦ نظام هيدروليكي عام لمحطة حرارية شمسية تستخدم مجمعات تركيز الطاقة الشمسية (من نوع القطع المكافئ). ٢١

الشكل ٧ مزايا تركيب نظام لسخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية في فندق "Djerba beach" بتونس ٢٥

الشكل ٨ حصة الطاقة الشمسية (بالنسبة المئوية) من إجمالي استهلاك الطاقة في أحد المنازل الموجودة في بودغوريتشا والذي يستخدم نظامًا لتسخين المياه بالطاقة الشمسية. . . . ٣١

الشكل ٩ تأثير المشروع على الطلب على المصابيح المتوهجة والمصابيح الفلورية المدمجة ٣٦

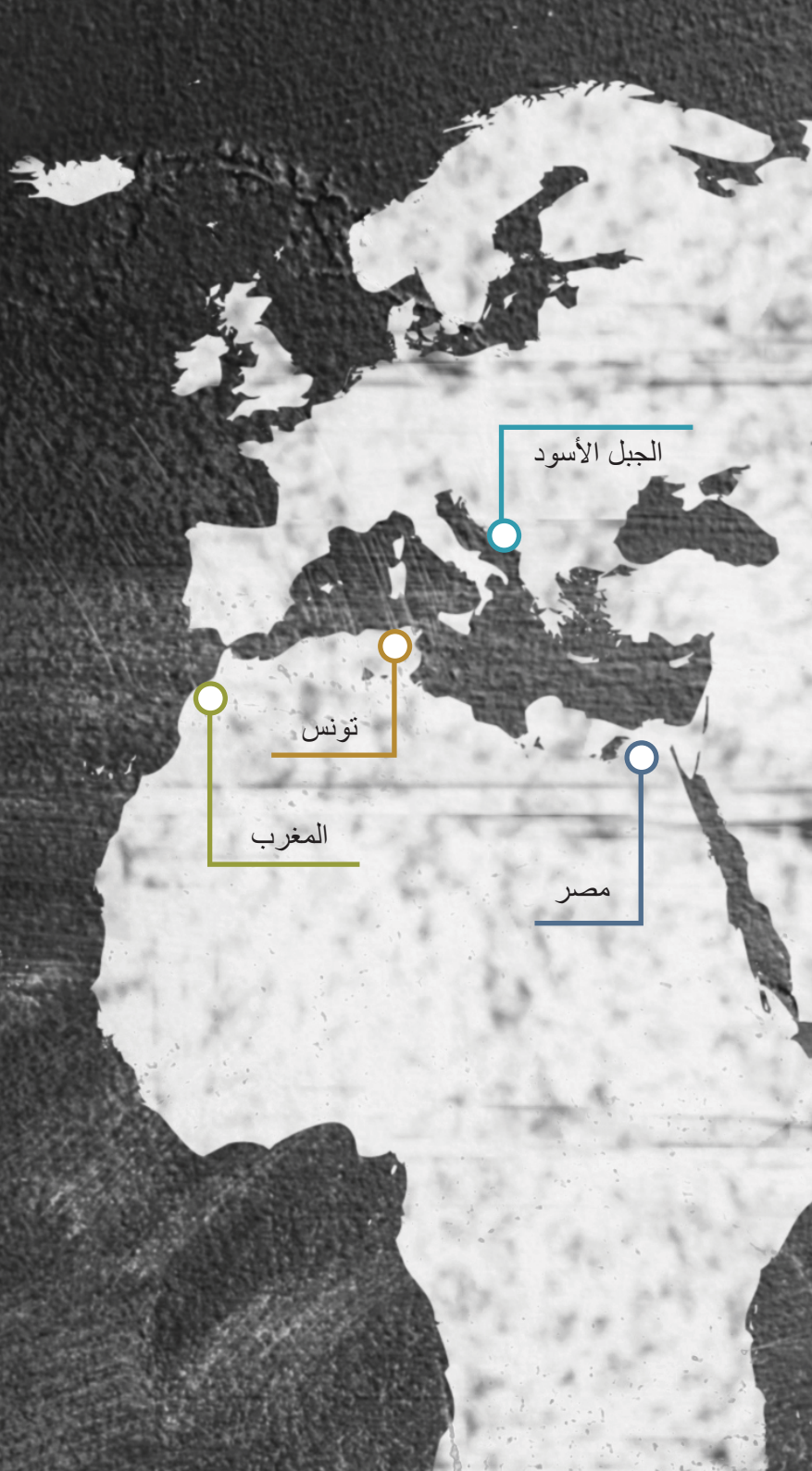
الشكل ١٠ توزيع حصص السوق من المصابيح في المغرب. ٣٧

الشكل ١١ مزايا التحول إلى الإضاءة الموفرة للطاقة. ٣٧

الشكل ١٢ خريطة لبعض برامج تمويل المستخدمين النهائيين التابعة لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) حول العالم ٤٣

قائمة المختصرات

ANME	الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة بتونس
MIF	آلية تسهيل الاستثمارت في منطقة البحر الأبيض المتوسط
CFLs	مصابيح فلورية مدمجة
CO_2	ثاني أكسيد الكربون
EGYSOL	برنامج الطاقة الشمسية المصري (إيجيسول)
EN	المعاييير الأوروبية
FNME	الصندوق الوطني لحفظ الطاقة
GEF	صندوق البيئة العالمية
Gt	جيجا طن
GWh	جيجا واط ساعة
IMELS	وزارة البيئة والأراضي والبحار الإيطالية
ISO	المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس
kWh	كيلو واط ساعة
MEDREP	البرنامج المتوسطي للطاقات المتجددة
MEMWE	وزارة الطاقة والمعادن والمياه والبيئة المغربية
MENA	الشرق الأوسط وشمال إفريقيا
MME	وزارة الاقتصاد بالجبل الأسود
NREA	هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر
ONEE	المكتب الوطني للكهرباء والماء الصالح للشرب في المغرب
PROSOL	برنامج الطاقة الشمسية التونسي (بروسول)
STEG	الشركة التونسية للكهرباء والغاز
SWH	تسخين المياه بالطاقة الشمسية
TCO_2	أطنان من ثاني أكسيد الكربون
TND	دينار تونسي
Toe	طن نفط مكافئ



مقدمة أكيم شتاينر

يتزايد الطلب على الطاقة باستمرار في شتى أرجاء العالم مع التوسع السكاني والنمو الاقتصادي. ولا شك أن ثمة إدراكًا متزايدًا بأن إتاحة موارد الطاقة النظيفة منخفضة الكربون يعد أحد المتطلبات الرئيسية للتنمية المستدامة والحد من الفقر.

لذا، فإن الإمدادات الموثوقة للطاقة من مصادر الطاقة المتجددة ستصبح ضرورية. وإدراكًا لذلك، تضافرت جهود برنامج الأمم المتحدة للبيئة في عام ٢٠٠٢ مع الحكومة الإيطالية لتدشين البرنامج المتوسطي للطاقات المتجددة (MEDREP) بهدف إنشاء أسواق مستدامة لمصادر الطاقة المتجددة وتوسيع نطاقها في المنطقة.

وقد تطور الآن البرنامج المتوسطي للطاقات المتجددة (MEDREP)، في إطار الدعم المستمر الذي تقدمه *وزارة البيئة والأراضي والبحار الإيطالية (IMELS)*، ليصير آلية تسهيل الاستثمارات في منطقة البحر الأبيض المتوسط (MIF)، والتي سهلت من خلال آليات تمويل مبتكرة استثمار المستخدمين النهائيين للطاقات المتجددة، وساعدت في تحقيق العديد من المزايا لذوي الدخول المنخفضة.

على سبيل المثال، نتج عن عمل هذه الآلية في تونس وحدها توفير ما يقرب من ٣٠٠٠ وظيفة مباشرة و٧٠٠٠ وظيفة غير مباشرة في مجال تسخين المياه بالطاقة الشمسية. هذا بالإضافة إلى تركيب ٥٠٠٠٠٠ م٢ من المجمعات الشمسية، وتوفير ٤٧٠٠٠ طن من الوقود الأحفوري، وتجنب إنفاق ١٥ مليون دولار أمريكي على الغاز النفطي المسال في الفترة ما بين ٢٠٠٥ و٢٠١٠.

وقد نجح التمويل المبدئي البالغة قيمته ٢,٢ مليون دولار أمريكي من وزارة البيئة والأراضي والبحار الإيطالية (IMELS) في تمويل استثمار كلي تفوق قيمته ٢١١ مليون دولار أمريكي. وتُعَد آلية تسهيل الاستثمارات في منطقة البحر الأبيض المتوسط (MIF) نموذجًا واضحًا لإمكانية توفير التقنيات النظيفة بأسعار معقولة للمستخدمين النهائيين وجعلها جذابة للمستثمرين.

وقد تم إصدار كتيب *آلية تسهيل الاستثمارات في منطقة البحر الأبيض المتوسط* لمشاركة بعض الدروس الأساسية المستمدة من تجربة الآلية بهدف دعم الدول في التخطيط لسياسات الطاقة المتجددة وتنفيذها. وفي عرض مثل هذه النماذج، توضح آلية تسهيل الاستثمارات بمنطقة البحر الأبيض المتوسط (MIF) كيف يمكن للدول النامية أن تجمع بين الدعم المحلي والدولي للموازنة بين التقنيات منخفضة الكربون والبدائل القائمة على الوقود الأحفوري المدعومة بقدر أكبر من الإعانات المالية.

وقد تطورت أسواق الطاقة المتجددة وأطر عمل السياسات في الشرق الأوسط وشمال إفريقيا بشكل سريع في الأعوام الأخيرة مع تزايد الاستثمار والمشروعات، وذلك بهدف الاستفادة من مصادر الطاقة المتجددة المتوفرة بالمنطقة. لكن لا تزال هناك حاجة لمزيد من الاستثمارات في الطاقة المتجددة والنظيفة لمواجهة تغير المناخ، إذا أردنا ضمان الوصول إلى اقتصاد يتسم بالكفاءة في استخدام الموارد وانخفاض الانبعاثات الكربونية.

أكيم شتاينر

وكيل الأمين العام للأمم المتحدة والمدير التنفيذي لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة

مقدمة كورادو كليني

تطورت الطاقة المتجددة بشكل سريع في العقدين الماضيين، وقدمت مجموعة من خدمات الطاقة المستدامة والنظيفة والجديدة. ومع ذلك، فإن الاستخدام الأوسع نطاقًا للطاقة المتجددة يعرقله غالبًا عدد من العوائق، والتي تشمل التكاليف الأولية المرتفعة ونقص التمويل ميسور التكلفة.

فأنشئ *البرنامج المتوسطي للطاقات المتجددة (MEDREP)*، الذي أطلقته إيطاليا كمبادرة من النوع الثاني بمؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة بجوهانسبرج عام ٢٠٠٢، للتقليل من تكلفة الطاقة المتجددة من خلال توسيع الأسواق وخلق بيئة سوق قوية للطاقة المتجددة.

وفي هذا الإطار، تم تأسيس *المركز المتوسطي للطاقات المتجددة (MEDREC)* في تونس ليكون مركز التنسيق في مبادرة البرنامج المتوسطي للطاقات المتجددة (MEDREP) للتدريب ونشر المعلومات وتدعيم شبكة العلاقات وتطوير المشروعات التجريبية في مجال الطاقات المتجددة.

ويُعَد تسخين المياه بالطاقة الشمسية إحدى تقنيات الطاقة المتجددة المتطورة، ويتمتع بإمكانية انتشار هائلة في حوض البحر الأبيض المتوسط. وسيساهم نشره على نطاق واسع في الحد من انبعاثات غازات الدفيئة بالمنطقة. وعلاوة على ذلك، فإن أية زيادة في تكلفة الوقود الأحفوري ستجعل هذه التقنية أكثر قدرة على المنافسة في سوق الطاقة.

وللتغلب على هذه العوائق القائمة، أقيمت شراكة قوية مع *برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)* والمؤسسات المحلية، ومؤسسات التمويل المحلية، والمركز المتوسطي للطاقات المتجددة (MEDREC) في عام ٢٠٠٤ لتنفيذ آلية تمويل نظم تسخين المياه بالطاقة الشمسية في تونس، وهو ما يُطلَق عليه برنامج بروسول (PROSOL).

والنتائج الجيدة التي تم إحرازها خلال العامين الأولين من تنفيذ برنامج بروسول (PROSOL) دفعت الحكومة إلى أن تقر قانونيًا - للمرة الأولى في تونس - آلية داعمة توازن إعانات الوقود الأحفوري القائمة بالفعل. وقد أدى ذلك إلى انتشار سوق مكتفية ذاتيًا سمحت بدورها بالقضاء على الدعم الدولي لهذه الآلية تدريجيًا في عام ٢٠٠٨.

وقد عبأ مشروع بروسول (PROSOL) - الذي استهدف في البداية المستهلكين في القطاع السكني - الاستثمارات لتركيب نحو ٥٠٠,٠٠٠ م٢ من سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية. وحدث تطور وتوسع ملحوظ في قدرات التصنيع المحلية، مما أدى إلى حدوث منافسة وتنوع في السوق، فضلًا عن خلق فرص محتملة للتصدير. وخففت البيئة التمكينية من المخاطر المرتبطة بالاستثمارات، ومن ثم خفضت من التكاليف ومعدلات الفائدة على القروض.

ومكنت كل هذه الإنجازات برنامج بروسول (PROSOL) من البروز كقصة نجاح في إطار التعاون الدولي في مجال الطاقة المتجددة بمنطقة البحر الأبيض المتوسط. ولهذا السبب، قررت وزارة البيئة والأراضي والبحار الإيطالية تكرار هذه التجربة في عدد من الدول الأخرى بالاشتراك مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) مع توسيع التطبيقات إلى قطاعات وتقنيات أخرى.

كورادو كليني

المدير العام لوزارة البيئة والأراضي والبحار الإيطالية

مقدمة

مقدمة

تتمتع مناطق البحر الأبيض المتوسط والبلقان بمناخ حار ومشمس وظروف مثلى لإقامة نظم تسخين المياه بالطاقة الشمسية فوق أسطح المباني. لكن بالرغم من أن فترة استرداد قيمة الاستثمار لهذه النظم تبلغ أربع سنوات فقط، يمكن أن تصل تكلفتها إلى أربعة أضعاف الدخل الشهري الكامل للأسر بالطبقتين الاجتماعيتين المتوسطة والدنيا. ويمكن أن تساعد أية آلية تمويل فعالة في التغلب على هذا العائق، إلا أن نقص المعرفة وثقة البنوك في مثل هذه التقنيات يعوق تطورها. ومن نماذج هذه الآلية آلية تسهيل الاستثمارات في منطقة البحر الأبيض المتوسط (MIF)، وهي مبادرة مشتركة بين برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) ووزارة البيئة والأراضي والبحار الإيطالية.

وتم البدء في تحقيق الهدف المتمثل في إنشاء أسواق مستدامة لمصادر الطاقة المتجددة وتوسيع نطاقها في المنطقة في عام ٢٠٠٢ حينما دشن كل من برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) والحكومة الإيطالية البرنامج المتوسطي للطاقة المتجددة (MEDREP). وقد تطور الآن هذا البرنامج، في إطار الدعم المستمر الذي تقدمه وزارة البيئة والأراضي والبحار الإيطالية، ليصير آلية تسهيل الاستثمارات في منطقة البحر الأبيض المتوسط.

والهدف الرئيسي من هذه الآلية هو تطبيق آليات مالية لدعم مصادر الطاقة المتجددة والأنظمة الموفرة للطاقة، مثل أنظمة تسخين المياه بالطاقة الشمسية، وأنظمة الطاقة الفولطاضوئية الشمسية، والمصابيح الفلورية المدمجة. وتهدف هذه الآلية أيضًا إلى ضمان استدامة السوق من خلال تعزيز قدرة الجهات المعنية المحلية. فتتبع الآلية نهجًا متعدد الجهات المعنية في ظل التعاون الوثيق مع مرافق الكهرباء وصانعي السياسات وموردي التكنولوجيا ومتخصصي التركيب والمصارف المحلية.

ويجرى تنفيذ مشروع آلية تسهيل الاستثمارات في منطقة البحر الأبيض المتوسط (MIF) في كلٍ من مصر والجبل الأسود والمغرب وتونس وجمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة. ومن خلال التعاون الوثيق مع الحكومات المحلية والمؤسسات المالية الحكومية والخاصة، تعمل آلية تسهيل الاستثمارات على تنفيذ مجموعة من آليات الدعم المالي بما في ذلك:

- حوافز التمويل، مثل الشراء بمعدل فائدة منخفض لتمويل أنظمة تسخين المياه بالطاقة الشمسية
- برنامج ضمان لتأمين القروض التجارية وخفض أسعار الفائدة
- الدعم الاستشاري للاستثمار الذي يساعد المصارف أو أي مؤسسات مالية أخرى في تقييم الاستثمارات الصغيرة ومتوسطة الحجم
- تقديم المشورة فيما يتعلق بطرح التسهيلات الائتمانية المتخصصة وصناديق تمويل الطاقة النظيفة وآليات الاستثمار
- تدريب مسؤولي القروض المصرفية وإقامة حملات التوعية للمستخدمين النهائيين.

وقد ساعد برنامج بروسول (PROSOL) التابع لآلية تسهيل الاستثمارات في منطقة البحر الأبيض المتوسط (MIF) أكثر من ١٦٥٠٠٠ أسرة تونسية على شراء سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية. هذا بالإضافة إلى ٦١ فندقًا كان قد تم تجهيزه في السابق بالألواح الشمسية في إطار اثنين من البرامج في تونس ومصر. وفي دولة الجبل الأسود، يهدف مشروع مونتيسول (MONTESOL)، الذي يعد أيضًا أحد مشروعات آلية تسهيل الاستثمارات في منطقة البحر الأبيض المتوسط (MIF)، إلى تكرار التجربة التونسية في القطاع السكني، مع التخطيط لتوسيع نطاقه ليشمل القطاع السياحي. ويجري حاليًا أيضًا دعم تقنيات أخرى، مثل الخلايا الفولطاضوئية (PV) في تونس، التي تبلغ قدرتها الإجمالية ٤,٥ ميجا واط، في نحو ٢٠٠٠ منزل. هذا بالإضافة إلى تركيب ١٠ ملايين مصباح موفر للطاقة في المغرب بحلول عام ٢٠١٤.

والهدف الأساسي لأعمال التمويل التي يقوم بها برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) فيما يتعلق بالطاقة والمناخ يرتكز بشكل أساسي على إزالة العوائق التي تعرقل الاستثمار وتنمية أسواق الطاقة المتجددة وكفاءة استخدام الطاقة. وتشترك آلية تسهيل الاستثمارات في منطقة البحر الأبيض المتوسط (MIF) في هذه الجهود من خلال العمل مع القطاع المالي لتمكين المصارف وغيرها من المؤسسات الأخرى من تقديم القروض وآليات التمويل الأخرى التي تشجع الأسر والشركات الصغيرة على الاستثمار في التقنيات الموفرة للطاقة والمتجددة صغيرة النطاق.

تونس

برنامج بروسول (PROSOL)
السكني: مشروع تسخين المياه بالطاقة الشمسية للقطاع السكني

تونس – برنامج بروسول (PROSOL) السكني
مشروع تسخين المياه بالطاقة الشمسية للقطاع السكني

في ظل ارتفاع أسعار الطاقة دوليًا وتزايد الطلب المحلي، ازداد اهتمام الحكومة التونسية كثيرًا باستغلال إمكانات الطاقة المتجددة لأعوام عديدة. وقد تم إطلاق مبادرات دعم لسياسة تسخين المياه بالطاقة الشمسية منذ ثمانينيات القرن العشرين، والتي تناسب المناخ الحار والمشمس لتونس. وعلى الرغم من أنه يمكن لنظم تسخين المياه بالطاقة الشمسية أن تلبي نسبة تتراوح ما بين ٧٠ و٨٠ في المائة من طلب المياه الساخنة بالقطاع السكني في تونس، تمت تلبية ما يزيد عن ٧٠ في المائة من هذا الطلب بواسطة مصادر الوقود الأحفوري (الغاز النفطي المسال) الذي تمتع بقدر هائل من الدعم المالي، الأمر الذي تسبب في تكبد الميزانية الوطنية والبيئة تكلفة كبيرة بسببه.

ومن ثم، نفذ برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) برنامج بروسول (PROSOL) السكني في عام ٢٠٠٥، بالتعاون مع وزارة البيئة الإيطالية والوكالة الوطنية التونسية للتحكم في الطاقة (ANME). وكان هدفه في البداية مساعدة الأسر التونسية في التحول من سخانات المياه التي تعتمد على الوقود الأحفوري إلى سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية. وقد تم تصميم المشروع لتطوير سوق سخانات المياه بالطاقة الشمسية والمحافظة عليه، الأمر الذي سيؤدي بدوره إلى انخفاض ملحوظ في انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون على مستوى القطاع السكني.

ويعمل مشروع بروسول (PROSOL) على علاج عدد من التحديات مثل:

- انحرافات السوق الناتجة عن إعانات الوقود الأحفوري
- التكلفة الاستثمارية المقدمة العالية مقارنةً بتسخين المياه باستخدام الوقود التقليدي؛
- عزوف المصارف عن خوض المخاطر، أي غياب القروض المقدمة للمستهلكين فيما يتعلق باستثمارات الطاقة المتجددة
- الافتقار إلى الثقة في التكنولوجيا (تجارب سلبية سابقة خاضتها الأسر).

كيفية عمل برنامج بروسول (PROSOL) السكني

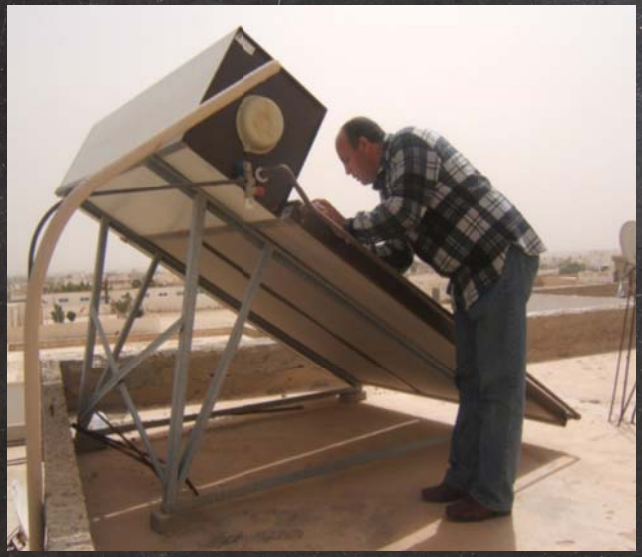
تعكس تونس نموذجًا رائعًا لانتعاش سوق سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية بعد تلقي الدعم المالي طويل المدى من برنامج بروسول (PROSOL). ويستخدم برنامج بروسول (PROSOL) المخططات التالية لتحويل سوق تسخين المياه بالطاقة الشمسية في تونس:

- **آلية دعم مالية مبتكرة توفر الدعم المالي** للأسر المحلية من خلال تقديم المنح المعفاة من ضريبة القيمة المضافة، وتخفيض الرسوم الجمركية، وتقديم القروض المصرفية بمعدلات فائدة منخفضة على عمليات التسديد. ويتم إدراج مبلغ تسديد القرض في الفواتير الاعتيادية للشركة التونسية للكهرباء والغاز (STEG) والتي قد توقف إمداد الجهة، التي تتأخر/تعجز عن التسديد، بالكهرباء، وذلك باعتبارها طرفًا آخر يحصل ديون القروض. ويقلل هذا الإجراء من المخاطر التي تواجه المصارف المحلية التي ترغب في تمويل مشروعات تسخين المياه بالطاقة الشمسية بمعدلات فائدة منخفضة. هذا فضلًا عن سماحه للأسر بالتمتع بالمزايا المالية الناتجة عن استخدام السخانات الشمسية، لأنهم سيتمكنون من مقارنة قيمة أقساط التسديد الشهرية لنظام تسخين المياه بالطاقة الشمسية بفواتير الكهرباء السابقة.
- توفرت إعانة على **معدلات الفائدة** خلال أول عامين (٢٠٠٥ - ٢٠٠٦) من البرنامج، مما خفض من معدل الفائدة على القرض ليصل إلى ٠ في المائة للمستخدم النهائي. لكن تم رفع هذا الدعم في عام ٢٠٠٧، ومنذ ذلك الحين ارتفع معدل الفائدة على القرض إلى ٦,٥ في المائة سنويًا. وتقدم الحكومة التونسية إعانة مالية بنسبة ٢٠ في المائة على تكلفة النظام، وهي الإعانة التي كانت في البداية إجراءً مؤقتًا تموله الوزارة الإيطالية بهدف احتلال الصدارة في السوق، لكن الحكومة التونسية حولته إلى إجراء دائم فيما بعد.

المسؤوليات المالية

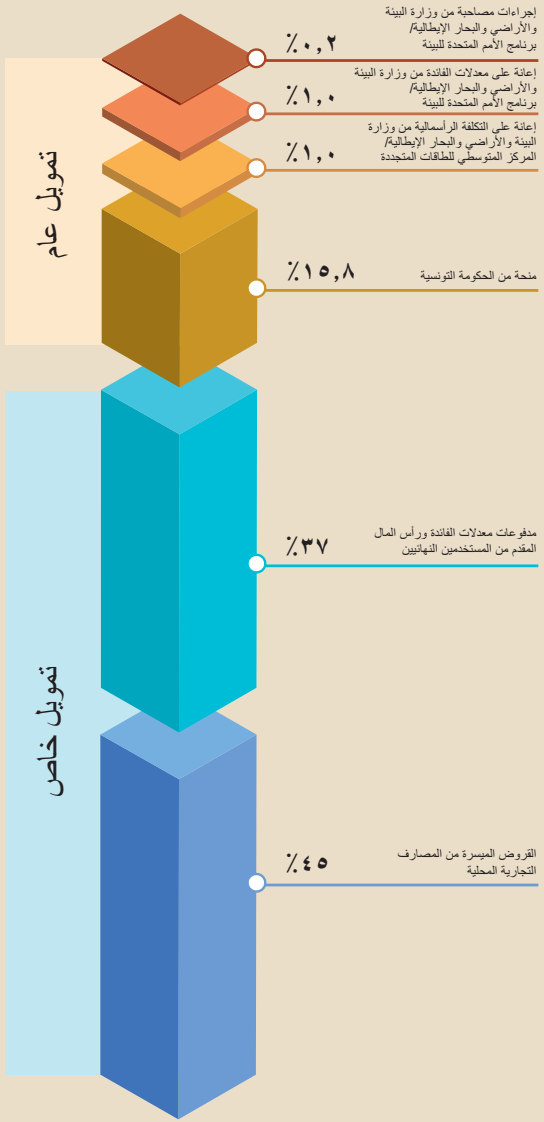
يُستمَد نحو ٨٢ في المائة من الأموال التي تتم تعبئتها من مصادر خاصة، في حين يأتي حوالي ١٨ في المائة منها من مصادر عامة (انظر الشكل ١).

- تم إطلاق **حملة فعالة لرفع مستوى الوعي** في الدولة بهدف تشجيع الأسر على تركيب نظم تسخين المياه بالطاقة الشمسية وتسهيل سبل التواصل مع الموردين ومتخصصي التركيب. وقد تم إعلام المصارف التجارية أيضًا باستثمارات الطاقة المتجددة وإمكانات السوق المرتبطة بها.
- تم وضع **نظام اعتماد** للموردين ومتخصصي التركيب ونماذج سخانات المياه بالطاقة الشمسية، بالإضافة إلى إجراءات المراقبة لضمان جودة النظم وموثوقيتها، وهي العوامل المهمة في دعم الطلب والمحافظة عليه
- تم وضع **استراتيجية لبناء القدرات** لضمان تطوير المؤسسات المالية المحلية ومزودي التكنولوجيا للمعرفة والخبرات على المدى الطويل.



تركيب نظام لتسخين المياه بالطاقة الشمسية في تونس | المصدر: الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة (ANME)، عام ٢٠١١

الشكل ١. | **مصادر تمويل نظم تسخين المياه بالطاقة الشمسية في تونس**



المصدر: برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)، عام ٢٠١٢.

نتائج المشروع

ساعد مشروع بروسول (PROSOL) السكني أكثر من ١٦٥٠٠٠ أسرة تونسية في الحصول على نظم تسخين المياه بالطاقة الشمسية لتلبية احتياجاتها المنزلية من خلال تركيب ما يقرب من ٥٠٠٠٠٠ م٢ من المجمعات الشمسية.

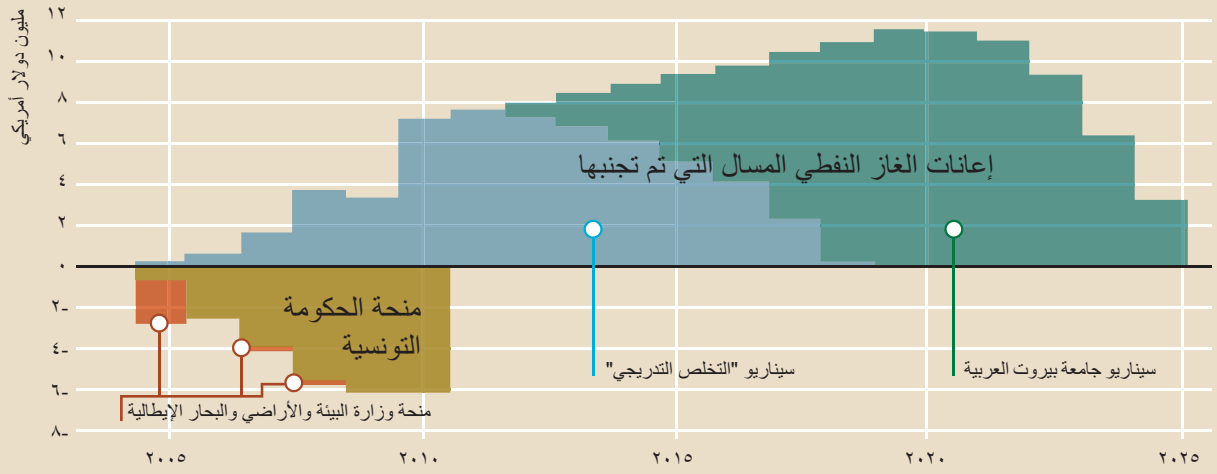
وقد مولت التكلفة الأولية للبرنامج، التي تبلغ ٢,٥ مليون دولار أمريكي، قدرًا هائلًا من الاستثمارات بلغ حوالي ٢١١ مليون دولار أمريكي في الفترة ما بين ٢٠٠٥ - ٢٠١٢، الأمر الذي أثبت أنه مربح للغاية، كما هو واضح في الأرقام التالية (انظر أيضًا الشكل ٢):

- من المتوقع توفير مبلغ ١٠١ مليون دولار أمريكي من إعانات الوقود الأحفوري في غضون ٢٠ عامًا (٢٠٠٥ - ٢٠٢٥)، وقد تم بالفعل توفير ١٥,٢ مليون دولار أمريكي من هذا الإجمالي في الفترة ما بين ٢٠٠٥ و٢٠١٠.
- ٢٥١٠٠٠ وحدة طن نفط مكافئ من الوقود من المتوقع توفيرها أيضًا على مدار دورة حياة سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية والتي تزيد عن ٢٠ عامًا، مما يؤدي إلى انخفاض ثاني أكسيد الكربون بمقدار ٧١٥٠٠٠ طن.
- انخفاض عام يتراوح بين ٦٠٥ و١٣٢٥ دولارًا أمريكيًا في قيمة فواتير الطاقة الخاصة بكل منزل على مدار دورة الحياة المتوقعة لسخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية.

علاوةً على ما سبق، ساهم برنامج بروسول (PROSOL) بشكل ملحوظ في نمو صناعة نظم تسخين المياه بالطاقة الشمسية التي نتج عنها ما يلي:

- خلق ٣٠٠٠ فرصة عمل مباشرة جديدة و٧٠٠٠ فرصة عمل غير مباشرة
- تحقيق التواصل بين متخصصي تركيب نظم تسخين المياه بالطاقة الشمسية، الذين وصل عددهم إلى ١٢٠٠ متخصص وفق الإحصائيات الحالية، بعد أن كان ١٠٠ في عام ٢٠٠٢
- إنشاء ٥٠ شركة لبيع سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية حتى الآن، بعد أن كانت ثماني شركات فقط في عام ٢٠٠٢.

الشكل ٢. | **التنبؤ بالمدخرات المستقبلية بفضل نظم تسخين المياه بالطاقة الشمسية**



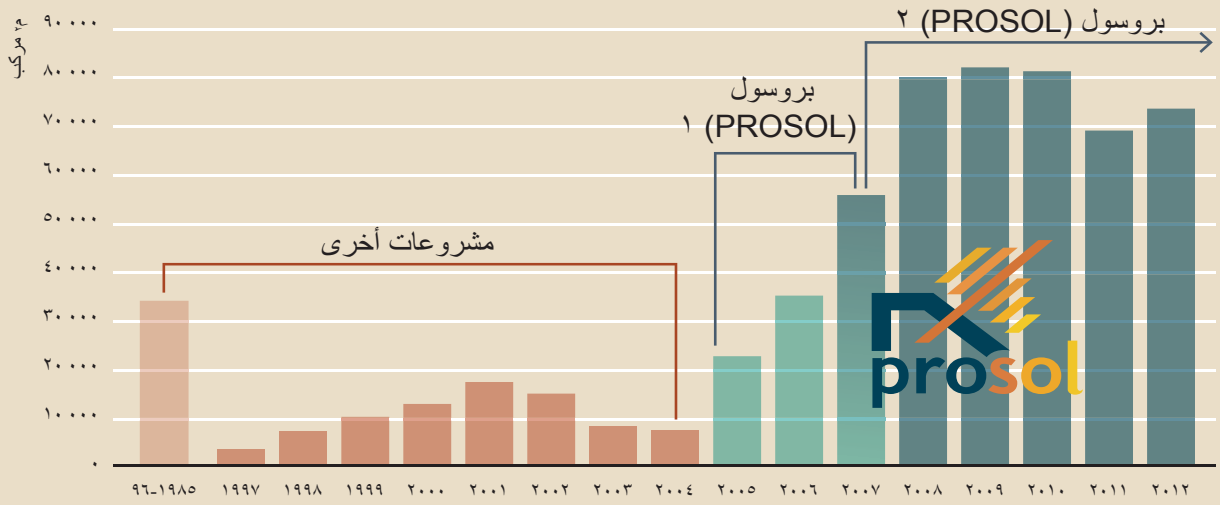
المصدر: مبادرة السياسة المناخية لعام ٢٠١٢.

ما بعد برنامج بروسول (PROSOL)

تعكس آلية التمويل التونسية لبرنامج بروسول (PROSOL) نموذجًا لنجاح الدعم العام المحلي والدولي في معالجة أهم العوائق التي تعرقل الانتشار واسع النطاق لتكنولوجيا الطاقة المتجددة المجدية تجاريًا، والتي تتمثل في هذه الحالة في سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية، في إحدى الدول النامية (انظر الشكل ٣). وقد أدى نجاح المشروع، الذي تم الانتهاء منه في عام ٢٠١٢، إلى وضع الحكومة التونسية لهدف طموح في خطة الطاقة الشمسية الخاصة بها يتمثل في تركيب سخانات بسعة ٩٠٠٠٠٠ م٢ بحلول عام ٢٠١٦.

وقد امتد نجاح مشروع بروسول (PROSOL) إلى خارج حدود تونس. ففي دولة الجبل الأسود - التي تُعَد إحدى الدول التي تحظى بأعلى إمكانات الطاقة الشمسية في جنوب شرق أوروبا، وتحتل الصدارة في هذا الشأن بين الدول المجاورة لها وفقًا لقاعدة بيانات برنامج Meteonorm - يطور برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) برنامجًا مشتركًا مع الحكومة لإنشاء سوق مستدام لسخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية على المدى الطويل من خلال تمويل القروض منخفضة الفائدة ودعم التكاليف الرأسمالية. وفي مصر، حيث تم اعتماد الطاقة الشمسية لأول مرة في السبعينيات والثمانينيات من القرن العشرين، تمكن برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) من تطوير برنامج إيجيسول (EGYSOL)، وهو شراكة بين القطاعين العام والخاص يستفيد من خلاله القطاع السياحي وقطاع الخدمات من نظام لتسخين المياه بالطاقة الشمسية في الفنادق بمنطقة البحر الأحمر وجنوب سيناء.

الشكل ٣. | **نمو سوق سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية في تونس**



المصدر: برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)، عام ٢٠١٢.

← اقتباس ١

"تمثل هذه المشروعات الخطوات الأولى الملموسة ليس فقط تجاه تحقيق الأمان في عمليات الإمداد بالطاقة، وإنما أيضًا تجاه حماية البيئة والحد من انبعاثات غازات الدفيئة وفق آلية التنمية النظيفة التي ينص عليها برتوكول كيوتو."

كورادو كليني، المدير العام لوزارة البيئة والأراضي والبحار الإيطالية عند توقيع اتفاقية المانحين بين برنامج الأمم المتحدة للبيئة ووزارة الطاقة والمعادن والمياه والبيئة المغربية.

← اقتباس ٢

"يهدف مشروع بروسول (PROSOL) إلى استبدال الطاقة التقليدية (الغاز النفطي المسال، والكهرباء، والغاز الطبيعي) بالطاقة الشمسية للحصول على المياه الساخنة. ومن ثم، فهو يوفر حلًا للتقليل من انبعاثات غازات الدفيئة والحد من تغير المناخ. ويعتمد نجاح هذا البرنامج على الشراكة بين القطاعين العام والخاص، والتغير الملحوظ في سرعة الإنجازات حيث زاد تركيب مجمعات الطاقة الشمسية من ٨٠٠٠ م٢ سنويًا (قبل برنامج بروسول) إلى ٨٠٠٠٠ م٢ سنويًا، الأمر الذي تسبب في إقامة شبكة من الشركات الصناعية وشركات التركيب يصل عدد العاملين فيها إلى نحو ٦٠٠٠ فرد. وقد ساهم هذا النجاح أيضًا في الحد من الإعانات المالية المخصصة للطاقة التقليدية".

نورة العروسي بن لزرق، المدير العام للوكالة الوطنية التونسية للتحكم في الطاقة (ANME)

تونس

برنامج بروسول (PROSOL) الكهربي: مشروع توفير الخلايا الفولطاضوئية الشمسية للقطاع السكني

تونس – برنامج بروسول (PROSOL) الكهربي
مشروع توفير الخلايا الفولطاضوئية الشمسية للقطاع السكني

حققت السوق العالمية للطاقة الفولطاضوئية الشمسية نموًا ملحوظًا منذ أواخر التسعينيات. ولا ريب أن تطور الإنتاج الضخم والمستمر للخلايا الفولطاضوئية الشمسية قد سمح لهذا المجال باستيعاب التكنولوجيا المتطورة والتمتع بانخفاض مستمر في تكاليف الإنتاج. ونظرًا للمستوى المرتفع لأشعة الشمس في تونس، تعتزم الدولة الاستفادة من الإمكانات الواعدة للخلايا الفولطاضوئية الشمسية. ومن ثم، وضِع برنامج بروسول (PROSOL) الكهربي للإسراع من إقامة سوق للخلايا الفولطاضوئية الشمسية والحفاظ عليه، الأمر الذي سيؤدي بدوره إلى انخفاض ملحوظ في انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون على مستوى القطاع السكني.

وقد تم تنفيذ هذا المشروع بالجهود المتضافرة لكلٍ من برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) والوكالة الوطنية التونسية للتحكم في الطاقة (ANME)، وتم تشجيعه من خلال الخبرة المكتسبة من المشروعات في مجال تزويد الريف بالكهرباء وأنظمة ضخ المياه بالطاقة الشمسية. ويسعى المشروع إلى تطوير شبكة من تطبيقات الطاقة الفولطاضوئية الشمسية على الصعيد الوطني.

كيفية عمل برنامج بروسول (PROSOL) الكهربي

يختلف برنامج بروسول (PROSOL) الكهربي عن غيره من برامج الدعم الأخرى باستهدافه إحداث تغيير مهم في السياسات ووضع إطار عمل تنظيمي وتحفيزي يعمل على تحقيق ما يلي:

- السماح للقطاعات السكنية والصناعية والزراعية والخدمات بتوليد الكهرباء باستخدام أنظمة الخلايا الفولطاضوئية الشمسية لاستخدامها الخاص، وبيع فائض الكهرباء المولدة لمرفق الكهرباء الحكومي المتمثل في الشركة التونسية للكهرباء والغاز (STEG)
- تخصيص إعانة تكلفة رأسمالية بنسبة ٣٠ في المائة بحد أقصى ٣٠٠٠ دينار تونسي (١٨٠٠ دولار أمريكي) لكل كيلو واط من القدرة الذروية و١٥٠٠٠ دينار تونسي (٩١٠٠ دولار أمريكي) لكل نظام خلايا فولطاضوئية شمسية.

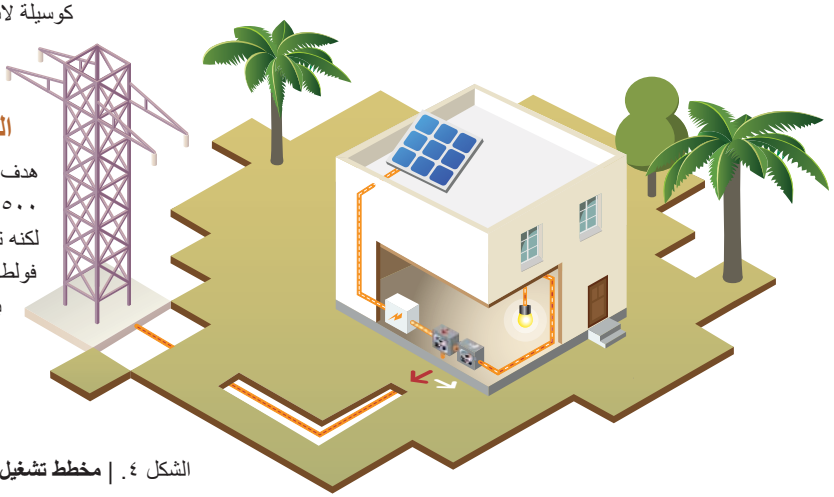
آلية دعم مالي مبتكرة

بالإضافة إلى إعداد إطار عمل سياسي، وضع برنامج بروسول (PROSOL) الكهربي آلية دعم مالي قائمة على خبرته التي وسعت من نطاق سوق تكنولوجيا تسخين المياه بالطاقة الشمسية. وقدمت هذه الآلية مجموعة من الحوافز التي تستهدف زبناء الشركة التونسية للكهرباء والغاز (STEG) ممن يرغبون في شراء نظام خلايا فولطاضوئية شمسية لتغطية جزء من حاجاتهم للكهرباء، بما في ذلك:

- إعانة على تكلفة رأس المال بنسبة ٣٠ في المائة وحد أقصى ٣٠٠٠ دينار تونسي (١٨٠٠ دولار أمريكي) لكل كيلو واط من القدرة الذروية يموله الصندوق الوطني التونسي لحفظ الطاقة (FNME)
- إعانة على تكلفة رأس المال بنسبة ١٠ في المائة يقدمها برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)
- قرض لمدة خمس سنوات تقدمه المصارف التجارية مستخدمة فاتورة الكهرباء كوسيلة لاسترداد القرض. يقدم برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) إعانة على معدل الفائدة في إطار آلية الدعم المالي. ويبلغ الحد الأقصى لمبلغ القرض لكل تركيب ٣٠٠٠ دينار تونسي (١٨٠٠ دولار أمريكي).

النتائج

هدف هذا المشروع في البداية إلى تركيب سخانات بطاقة إجمالية تبلغ ١٥٠٠ كيلو واط للسماح بتلبية ١٠٠٠ أسرة لاحتياجاتها من الكهرباء. لكنه تجاوز هذا الهدف؛ فتمكن ما يزيد عن ٢٠٠٠ أسرة من تركيب خلايا فولطاضوئية شمسية، ولا يزال الطلب عليها عاليًا. ونتيجة لذلك، أقام مشروع برنامج بروسول (PROSOL) الكهربي سوقًا مستدامة، ووفر ٧٠ موردًا مؤهلًا ونشطًا.



الشكل ٤. | **مخطط تشغيل نظام خلايا فولطاضوئية شمسية**

تونس

برنامج بروسول (PROSOL) الصناعي: مشروع تسخين المياه بالطاقة الشمسية للقطاع الصناعي

تونس – برنامج بروسول (PROSOI) الصناعي
مشروع تسخين المياه بالطاقة الشمسية للقطاع الصناعي

يتطلب الإنتاج الصناعي كمية كبيرة من الطاقة. وتستخدم الكثير من الصناعات في تونس، مثل الصناعات الزراعية والكيميائية والمنسوجات وصناعة الورق، معظم الطاقة التي تستهلكها لتسخين المياه اللازمة للعمليات الصناعية. فمن بين ٢٢٧ صناعة من الصناعات التونسية، التي خضعت لأعمال التدقيق فيما يتعلق بالطاقة، استخدمت ٥٠ بالمائة منها كميات ضخمة من الطاقة لهذا الغرض. ونتيجة لذلك، تكون الصناعات المعتمدة على الطاقة المستمدة من منتجات النفط والغاز الطبيعي بشكل أساسي عرضة على نحو خاص للتأثر بارتفاع أسعار الوقود الأحفوري. لذا، من الضروري البحث عن حلول بديلة، مثل الطاقة الشمسية الحرارية، لتسخين المياه والمساهمة في الحد من التلوث وانبعاثات غازات الدفيئة.

حقائق أساسية

- إن أغلب الطاقة المستهلكة في قطاع الصناعة هي الطاقة الحرارية.
- يمكن تسخين نسبة تتراوح ما بين ٥٠ - ٦٠ بالمائة من المياه بالطاقة الشمسية في الصناعات الصغيرة والمتوسطة الحجم.
- يتطلب مصنع المنسوجات ما يقرب من ٣٥ - ٤٠ ميجا واط ساعة من الطاقة يوميًا لتسخين المياه وتلوين و/أو تبييض ١٥ طنًا من الملابس. ويمكن تلبية هذه الحاجة من الطاقة جزئيًا من خلال محطات الطاقة الشمسية.

يواجه تعزيز الطاقة الحرارية الشمسية في الصناعة عدة تحديات. ويتمثل أحد هذه التحديات في النطاق العريض من درجات الحرارة التي يلزم التعامل معها، وهو العامل الذي يجب وضعه في الاعتبار عند اختيار تكنولوجيا الطاقة الشمسية المناسبة. فيمكن لتقنيات تسخين المياه بالطاقة الشمسية الحالية تسخين المياه بدرجة حرارة منخفضة نسبيًا تتراوح بين ٨٠ - ٩٠ درجة مئوية. من ناحية أخرى، يتطلب بوجه عام إنتاج البخار وغيره من التفاعلات، التي يلزم إجراؤها في درجات حرارة مرتفعة تزيد عن ١٠٠ درجة مئوية، تقنيات تركيز للطاقة الشمسية تكاد تكون معدومة في السوق.

وفي هذا الشأن، يتمثل الهدف من مشروع برنامج بروسول (PROSOI) الصناعي، الذي ينفذه كل من برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) ووزارة البيئة والأراضي والبحار الإيطالية (ANME)، في إنشاء إطار عمل ترويجي لإدخال الطاقة الحرارية الشمسية في القطاع الصناعي بتونس.

كيفية عمل برنامج بروسول (PROSOL) الصناعي

يعمل برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) وشركاؤه خطوة بخطوة لتحديد التحديات التكنولوجية والتنظيمية والمالية الأساسية التي ينبغي التعامل معها، مع مراعاة متطلبات الإنتاج والمتطلبات الهيكلية التي يحددها القطاع الصناعي.

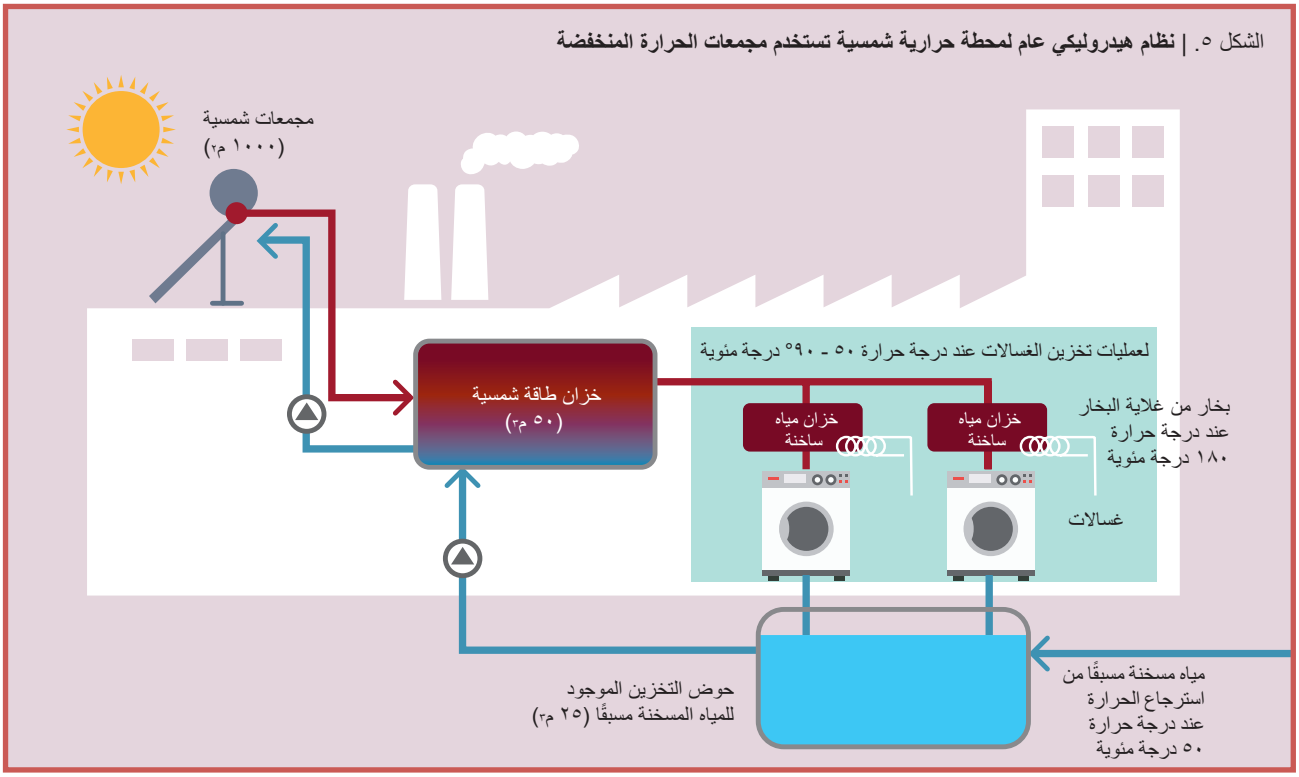
وفي المرحلة الأولى من البرنامج، تم إجراء دراسات جدوى مفصلة لست صناعات تونسية تستخدم درجات حرارة وأنواع وقود أحفوري (غاز طبيعي أو غاز نفطي مسال) مختلفة في التشغيل، وتختلف في أحجام إنتاجها أيضًا. وغطت هذه الدراسات كل المعايير التقنية والاقتصادية ذات الصلة.

وأظهرت النتائج أن العائق الرئيسي أمام طرح تكنولوجيا تسخين المياه بالطاقة الشمسية هو التكلفة المنخفضة للغاز الطبيعي بسبب الإعانة الحكومية. وبالتالي، اقترح برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) تصميم إطار عمل يجعل من تحويل إعانات الغاز الطبيعي إلى حوافز للطاقة الشمسية أمرًا ممكنًا، الأمر الذي يؤدي بدوره إلى تحقيق مزيد من المزايا البيئية والاجتماعية والاقتصادية. وهذا أيضًا نموذج رائع لاستراتيجية تخلص الدولة من نظام الإعانات المحلي الذي أصبح عبئًا على ميزانيتها.

وفي المرحلة الثانية من المشروع، تم تحديد إمكانات الطاقة الحرارية الشمسية بتونس لكل من درجات الحرارة المنخفضة (حتى ٩٠ درجة مئوية) ودرجات الحرارة المتوسطة (حتى ٢٥٠ درجة مئوية). وبلغت الإمكانات الوطنية المقدرة حوالي ٣٦٣٠٠٠ م٢، وهو ما يساوي قيمة سوقية تقدر بحوالي ٢١٠ ملايين دولار أمريكي. وتُعَد تكنولوجيا تركيز الطاقة الشمسية هي الأعلى في إمكاناتها على المدى الطويل والمتوسط.

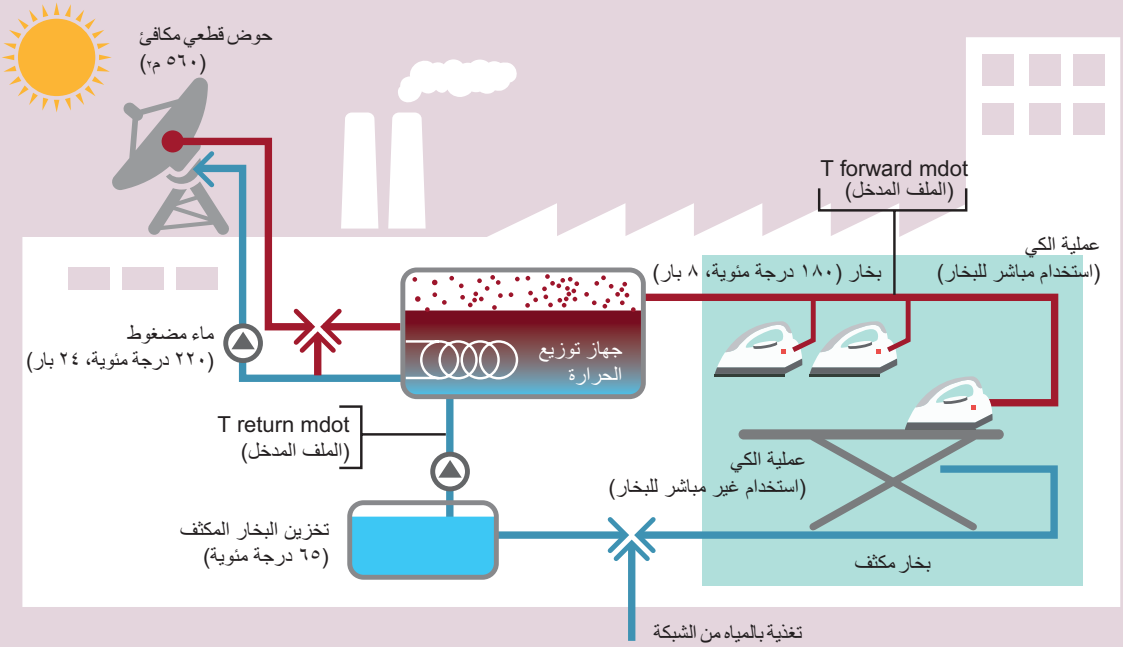
علاوة على ذلك، يعمل برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) على تحديد أكثر أداة تحفيزية مناسبة للنهوض بالطاقة الشمسية الحرارية، وذلك من خلال التشاور مع السلطات المحلية المعنية وإعداد مقترح للحكومة التونسية لإدراج الأداة التحفيزية المحددة في الإطار التنظيمي القائم. وفي الوقت ذاته، يتناول هذا البرنامج دور المؤسسات المالية في تقديم قروض توفر ظروفًا محلية تشجع على تنفيذ آلية تمويل فعالة.

الشكل ٥. | **نظام هيدروليكي عام لمحطة حرارية شمسية تستخدم مجمعات الحرارة المنخفضة**



المصدر: جامعة البوليتكنيك في ميلانو، عام ٢٠١٢

الشكل ٦. | **نظام هيدروليكي عام لمحطة حرارية شمسية تستخدم مجمعات تركيز الطاقة الشمسية (من نوع القطع المكافئ)**



المصدر: جامعة البوليتكنيك في ميلانو، عام ٢٠١٢

تونس

برنامج بروسول (PROSOL)
للخدمات: مشروع تسخين
المياه بالطاقة الشمسية لقطاع
الخدمات

تونس – برنامج بروسول (PROSOL) للخدمات
مشروع تسخين المياه بالطاقة الشمسية لقطاع الخدمات

لقد تطورت التقنيات الحرارية الشمسية على مدار ٢٠ عامًا حتى وصلت إلى مرحلة النضج.
وبينما لا يزال قطاع الخدمات، من حيث القدرة التنافسية، معرضًا بشكل خاص لارتفاع أسعار الوقود الأحفوري، يمكنه الاستفادة من إحدى تقنيات الطاقة الحرارية الشمسية القابلة للتطبيق.

للتخفيف من تأثير الارتفاع الهائل في أسعار الوقود على السوق الدولي واستقرار موارد الوقود الأحفوري الوطنية، قررت الحكومة التونسية تنفيذ برنامج وطني لحفظ الطاقة وتطوير خيارات الطاقة المتجددة. وبفضل ما يتوفر في تونس من موارد طاقة شمسية هائلة لما تحظى به من أشعة شمسية تتراوح ما بين ١٧٠٠ كيلو واط ساعة/م^{٢} سنويًا في الشمال و٢٢٠٠ كيلو واط ساعة/م^{٢} في الجنوب، تملك هذه الدولة موارد طاقة شمسية كافية لتسخين المياه ودعم الاستخدام المستدام لها.

وفي أعقاب نجاح برنامج بروسول (PROSOL) برعاية برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) بتونس، حدث تغير كبير في حجم سوق سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية المخصصة للقطاع السكني في مختلف أنحاء البلاد. وقد دفع ذلك الحكومة إلى إطلاق آلية دعم مالي مماثلة تستهدف قطاع الخدمات يُطلَق عليها برنامج بروسول (PROSOL) للخدمات.

وتولى تنفيذ هذا البرنامج كلٌ من برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)، ووزارة البيئة والأراضي والبحار الإيطالية، والوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة (ANME)، وتمثل هدفه في دعم قطاع الخدمات (مثل الفنادق والعيادات والمراكز الرياضية) للاستفادة من الطاقة النظيفة المستدامة والمتجددة التي تتميز بمجانيتها، بالإضافة إلى الحد من استخدام الوقود الأحفوري في الوقت نفسه.

وقد تم وضع برنامج بروسول (PROSOL) للخدمات لمعالجة عدد من التحديات مثل:

- القصور في إدراك المصارف لربحية الأسواق؛
- نقص الوعي في قطاع الخدمات؛
- التكلفة الاستثمارية المقدمة العالية مقارنةً بتسخين المياه باستخدام الوقود التقليدي؛
- النقص في تدريب متخصصي التركيب، وصيانة أنظمة سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية، وخدمات ما بعد البيع.

كيفية عمل برنامج بروسول (PROSOL) للخدمات

يتناول حاليًا برنامج بروسول (PROSOL) للخدمات كافة هذه القضايا من أجل زيادة انتشار نظم تسخين المياه بالطاقة الشمسية في قطاع الخدمات. ويجري تنفيذ المشروع من خلال ثلاثة أنشطة:

- **آلية الدعم المالي** التي تم إعدادها للمساعدة في التغلب على العوائق المالية لتبني تقنية سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية. وتقدم هذه الآلية التشجيعية:
  - منحة بقيمة ٥٠ بالمائة من تكلفة إجراء دراسة الجدوى، بحد أقصى ٣٠٦٥ دولارًا أمريكيًا؛
  - تكاليف صيانة لمدة أربع سنوات بعد العام الأول من الضمان؛
  - إعانة مالية على معدل الفائدة بنسبة ٢ بالمائة، والمساعدة في الحد من عائق التكلفة المقدمة من خلال توفير إعانة مالية على التكلفة الرأسمالية تصل إلى ١٠ بالمائة؛
  - إعانة مالية على التكلفة الرأسمالية بنسبة ٣٠ بالمائة، بتمويل من الصندوق الوطني التونسي لحفظ الطاقة.
- **آلية لبناء القدرات** وفرتها الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة (ANME) عن طريق عقد ثلاث دورات تدريبية لشركات الاستشارات الهندسية، ومتخصصي تركيب سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية، وملاك الفنادق.
- **حملة اتصالات** تهدف لرفع مستوى الوعي في قطاع الخدمات بشأن قدرة تقنية الطاقة الحرارية الشمسية على البقاء. وكجزء من هذا العنصر الخاص بالاتصالات، تم عقد ثلاث ورش عمل لعرض نتائج المشروعات التجريبية في تونس.

علاوةً على ذلك، تم إنشاء الموقع الإلكتروني (www.prosoltertiaire.com) المخصص للمشروع للوصول إلى عدد أكبر من الأشخاص وإعلامهم به.

النتائج

بفضل برنامج بروسول (PROSOL) للخدمات، قامت ٣٦ مؤسسة من قطاع الخدمات بتركيب أنظمة مجمعات طاقة شمسية جمعية يبلغ إجمالي مساحتها نحو ٢٩٠٠ م٢، أي ما يساوي نحو ١١٣٢٠٠٠ دولار أمريكي من الاستثمارات التي تمت تعبئتها.

نظام لتسخين المياه بالطاقة الشمسية في أحد الفنادق بتونس | المصدر: الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة (ANME)، عام ٢٠١١

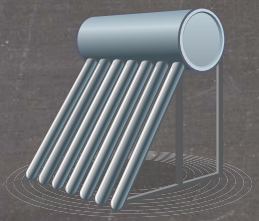
الشكل ٧. | **مزايا تركيب نظام لتسخين المياه بالطاقة الشمسية في فندق "Djerba beach" بتونس**

برنامج بروسول (Prosol) الجمعي

قصة نجاح:

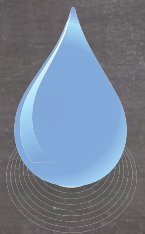
فندق "Djerba Beach"
بتونس ****

المساحة المُركَّبة



٣١٢ م^{2}

حجم التخزين



١٥ م^{3}

التكلفة

١٢٤٨٠٠ دولار أمريكي

الحافز

٣٧ ٠٧٥٠ دولارًا أمريكيًا

حفظ الطاقة

٤٦ طن نفط مكافئ/سنويًا

المدخرات

٢٥ ٠٨٠٠ دولار أمريكي/سنويًا

فترة استرداد قيمة الاستثمار

٤ سنوات

المصدر: الوكالة الوطنية للتحكم في الطاقة (ANME)، عام ٢٠١١

مصر

برنامج إيجيسول (EGYSOL):
مشروع تجهيز الفنادق بأنظمة تسخين المياه بالطاقة الشمسية

مصر – برنامج إيجيسول (EGYSOL)

مشروع تجهيز الفنادق بأنظمة تسخين المياه بالطاقة الشمسية

من خلال الجهود والمبادرات التي بذلتها الحكومة في سبعينيات وثمانينيات القرن العشرين، أصبحت مصر واحدة من أولى الدول المطلة على البحر الأبيض المتوسط التي توظف الطاقة الشمسية في مجموعة كبيرة من التطبيقات، بما في ذلك سخانات المياه.

ومع ذلك، على الرغم من مئات سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية المركّبة في المناطق الريفية، لم يتطور سوق هذه السخانات على النحو المخطط له.

وبالتالي، وضع برنامج إيجيسول (EGYSOL) لإقامة إطار عمل مستدام طويل المدى لسوق سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية في مصر.

برنامج إيجيسول (EGYSOL) هو شراكة بين القطاعين العام والخاص يتولى تنفيذه كلٌ من برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) وهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة (NREA) بمصر. ويهدف هذا المشروع إلى استبدال وسائل تسخين المياه التقليدية (الغاز النفطي المسال، والكهرباء، والغاز الطبيعي) بأنظمة تسخين المياه بالطاقة الشمسية في قطاع الفنادق المصرية.

وعلى الرغم من امتلاك مصر إمكانيات ضخمة من الطاقة الشمسية، لا مفر من أن تواجه سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية عوائق في تطوير الأسواق، من بينها:

- التكلفة الاستثمارية المقدمة العالية مقارنةً بتسخين المياه باستخدام الوقود التقليدي؛
- النقص في حملات توعية المستهلك؛
- غياب الدعم المؤسسي؛
- النقص في تدريب متخصصي التركيب، وصيانة أنظمة تسخين المياه بالطاقة الشمسية، وخدمات ما بعد البيع؛
- التجارب السلبية مع الأنظمة المصنعة محليًا.

كيفية عمل برنامج إيجيسول (EGYSOL)

بالرغم من أن هذه العوائق تمثل تحديًا، يمكن التغلب عليها من خلال اتباع استراتيجية ملائمة لمعالجة كافة هذه القضايا. يستخدم مشروع إيجيسول (EGYSOL) التابع لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) النهج التالية لإحداث تحولات في سوق سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية في الفنادق بمصر.

- تم إطلاق حملة فعالة **لرفع مستوى الوعي** ينصب تركيزها على مجموعة متنوعة من الجهات المعنية من خلال الندوات والنشرات والبيانات الصحفية في قطاع الفنادق. فإلى جانب تشجيع أصحاب الفنادق على تركيب أنظمة سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية، تعمل الحملة كذلك على تسهيل الاتصال مع متخصصي التركيبات والموردين الموثوقين لهذه السخانات. وتم استهداف حوالي ٣٠٠ فندق، أبدى ١٠٤ منها اهتمامها بتقنية سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية.
- تم تنظيم **دورة تدريبية** لمتخصصي تركيبات سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية وموردِيها، فضلًا عن الموظفين العاملين في هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة (NREA)، لتحسين مستوى المعرفة التقنية بهذه السخانات. وبلغ عدد المشاركين في جلسات هذه الدورة ٥٠ فردًا.
- تم إنشاء **مرفق دعم مالي للمستخدمين النهائيين** بهدف تحفيز استخدام أنظمة سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية في قطاع الفنادق، والذي يتضمن العناصر التالية:
  - إعانة على التكاليف الرأسمالية بنسبة ٢٥ بالمائة تُمنَح للموردين على تركيبات سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية التي تصل مساحتها إلى ٢٥٠ م٢؛
  - إعانة لخفض تكاليف الصيانة على مدى أربع سنوات (٤ دولارات أمريكية/م٢/سنويًا لعنصر تكلفة الصيانة لأول عامين من التشغيل؛ و٣ دولارات أمريكية/م٢/سنويًا للعامين المتبقيين) على أن تُقدَم هذه المنحة للفندق لضمان أداء وظيفي طويل المدى للأنظمة التي تم تركيبها.

أنظمة سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية في الفنادق بمصر
المصدر: هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة (NREA)، عام ٢٠١٢.

← **مراقبة الجودة والتحقق منها.** يلزم على موردي سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية، الذين يرغبون في المشاركة في برنامج إيجيسول (EGYSOL)، اتباع معايير المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس (ISO) والمعايير الأوروبية (EN) فيما يتعلق بالمعدات الشمسية التي يتولون تركيبها. علاوةً على ذلك، يلزم على مصممي هذه السخانات، وموردیها ومتخصصي تركيبها التمتع بقدر معين من الخبرة المتمثلة في سنوات العمل والمشروعات المُنفَّذة. تقوم أيضًا هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة (NREA) بزيارات للفنادق للتحقق من تشغيل أنظمة سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية التي تم تركيبها، وامتثالها لمتطلبات المشروع، وجودة المعدات.

النتائج

قام حاليًا ٢١ فندقًا بتركيب أنظمة سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية يصل مجموع مساحتها حوالي ٢٤٠٠ م^{٢} من المجمعات الشمسية. أما من حيث التمويل، فقد تمت تعبئة أكثر من ٨٠٠٠٠٠ دولار أمريكي، استثمر قطاع الفنادق المحلية ٧٥ بالمائة منها.

دورة تدريبية لموردي سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية ومتخصصي تركيبها والموظفين العاملين في هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة (NREA)
المصدر: هيئة الطاقة الجديدة والمتجددة (NREA)، عام ٢٠١٢.

الجبل الأسود

برنامج مونتيسول (MONTESOL):

برنامج تسخين المياه بالطاقة الشمسية للقطاعين السكني والفندقي

الجبل الأسود – برنامج مونتيسول (MONTESOL)

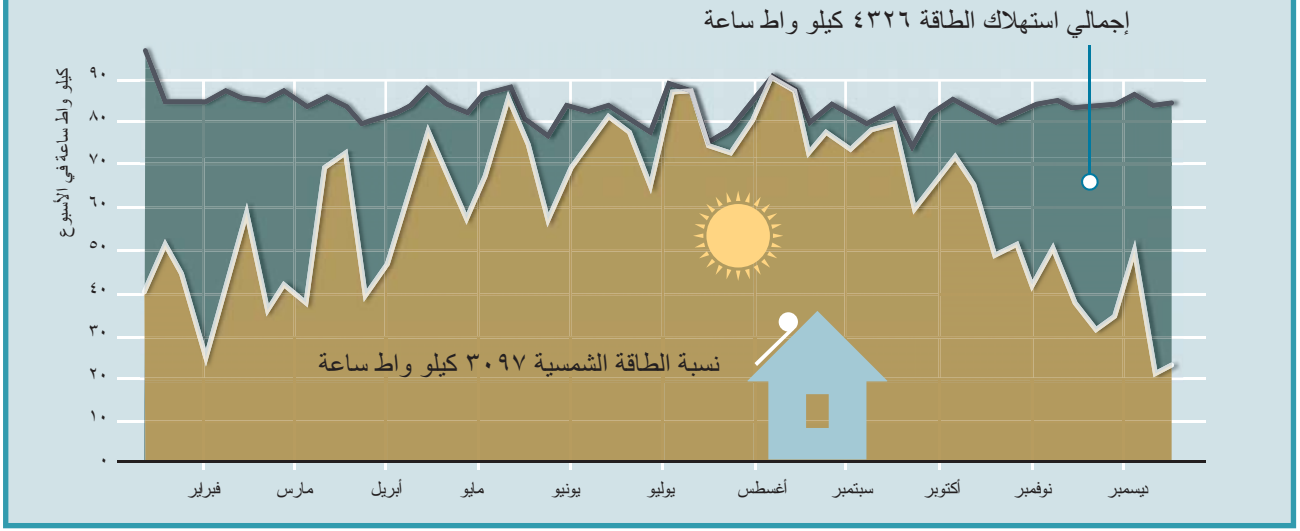
برنامج تسخين المياه بالطاقة الشمسية للقطاعين السكني والفندقي

تُعد جمهورية الجبل الأسود إحدى الدول التي تتمتع بأفضل إمكانات الطاقة الشمسية في جنوب شرق أوروبا. وعلى الرغم من هذه الميزة الاستثنائية، لم تستفد هذه الدولة بعد من الإمكانات الهائلة التي تتمتع بها في مجال الطاقة الحرارية الشمسية. فبينما يتوفر، في الواقع، إطار تشريعي واستراتيجي داعم لسخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية، لم تتم تهيئة النظام المصرفي في الجبل الأسود ليلائم المستهلكين ذوي القوة الشرائية المنخفضة. وفي ضوء ذلك، يهدف برنامج مونتيسول (MONTESOL) - وهو مشروع مشترك بين برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) ووزارة الاقتصاد في الجبل الأسود - إلى تركيب نحو ٧٠٠ سخان مياه يعمل بالطاقة الشمسية في المنازل، أي ما يساوي مساحة ٢٤١٣ م٢ من المجمعات الشمسية. ولقد وضِع هذا المشروع للإسراع من العمل في سوق سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية والمحافظة عليها، وبالتالي الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون.

ويجري تنفيذ المشروع من خلال أربعة أنشطة:

- **المساعدة التقنية لتطوير آلية دعم مالي** من خلال الحوافز التي تعمل على إزالة عوائق الاستثمار وتحسين فعالية التكاليف؛
- **أنشطة لبناء القدرات** لضمان جودة المعدات والتركيبات يساهم فيها ١٥ موردًا مؤهلًا؛
- **حملات لرفع مستوى الوعي**، ويشمل ذلك الدعاية التليفزيونية، والظهور المتكرر لنائب وزير كفاءة استخدام الطاقة على شاشة التليفزيون، فضلًا عن عرض مشروع برنامج بروسول (PROSOL) في مختلف المعارض.

الشكل ٨. | **حصة الطاقة الشمسية (بالنسبة المئوية) من إجمالي استهلاك الطاقة في أحد المنازل الموجودة في بودغوريتشا والذي يستخدم نظامًا لتسخين المياه بالطاقة الشمسية**



المصدر: شركة فيسمان للتصنيع (Viesmann Manufacturing Company Inc.)، عام ٢٠٠٩.

إعلان عن برنامج مونتيسول (MONTESOL)
المصدر: وزارة الاقتصاد بالجبل الأسود (MME)، عام ٢٠١١.

تركيب نظام سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية في الجبل الأسود
المصدر: وزارة الاقتصاد بالجبل الأسود (MME)، عام ٢٠١١.

معرض كفاءة استخدام الطاقة برعاية وزارة الاقتصاد بالجبل الأسود (MME)، عام ٢٠١٣

فعالية إطلاق مشروع برنامج مونتيسول (MonteSol) برعاية وزارة الاقتصاد بالجبل الأسود (MME)، عام ٢٠١١

ففي معرض كفاءة استخدام الطاقة الأخير المنعقد بتاريخ يوليو ٢٠١٢، حضر ما يقرب من ٥٠٠٠ شخص، من بينهم نحو ٧٠٠ طفل من العديد من المدارس الابتدائية، لزيارة المعرض. وشاهدوا مسلسلات قصيرة تدور حول كفاءة استخدام الطاقة، إلى جانب المشاركة في ورش عمل؛

← **تطوير** مشروع آلية التنمية النظيفة (CDM) البرنامجي. وتم تقديم الوثيقة النهائية للهيئة الوطنية المعنية.

← اقتباس ٣

"تنفذ وزارة الاقتصاد بالجبل الأسود، بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)، مشروع برنامج مونتيسول (Montesol) الذي يهدف لتوفير آلية مالية مستدامة وجذابة للحصول على قروض تجزئة لتركيب أنظمة تسخين المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية. وتصل القروض الفردية إلى ٥٠٠٠ يورو، مع فترة تسديد تبلغ ٧ سنوات ومعدل فائدة ٠٪.

ونخطط لتوسيع نطاق المشروع ليشمل الكيانات القانونية من قطاع السياحة بهدف وضع آلية مالية تشجيعية لعدد من الكيانات القانونية أيضًا. وتم تنفيذ العديد من الأنشطة في هذا الصدد. وبهذه الطريقة، سنخلق فرصة للكيانات القانونية للمشاركة في المشروع، واستخدام الإمكانات الهائلة التي تتميز بها دولة الجبل الأسود فيما يتعلق بالطاقة الشمسية.

ويُعَد مشروع برنامج مونتيسول (Montesol) مشروعًا رائدًا في مجال تحديد أسعار موارد الطاقة الشمسية في الجبل الأسود وتثبيتها، ونموذجًا للتعاون الناجح بين وزارة الاقتصاد بالجبل الأسود وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)."

دراجيتسا سيكوليتش
نائبة وزير كفاءة استخدام الطاقة

MonteSol
energija pod mojim krovom!

كيفية عمل برنامج مونتيسول (MONTESOL)

تتألف الآلية المالية بشكل أساسي من إنشاء خط للقروض بشروط ميسرة مع مصرفين – مصرف NL ومصرف HypoAlpeAdria – على أن يلتزم هذان المصرفان بتقديم قروض مباشرة إلى المستخدمين النهائيين وتمكينهم من شراء معدات سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية.

ومن ثم، توفر هذه الآلية التشجيعية قروضًا بدون فوائد لمدة ثلاث أو خمس أو سبع سنوات للمستخدمين النهائيين الذين يرغبون في تركيب الألواح الشمسية.

وتدعم صناديق آلية تسهيل الاستثمارات في منطقة البحر الأبيض المتوسط (MIF) ماليًا معدل الفائدة طوال مدة القرض الكاملة. ومن المنتظر أن يساعد تسديد القروض الشهرية المدعومة في إنعاش سوق سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية في الجبل الأسود ومعالجة مسألة التكلفة المقدمة العالية للنظام. وتجدر الإشارة إلى أن آلية القروض المدعومة قد نجحت بالفعل في نشر استخدام أنظمة سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية في دول أخرى بمنطقة البحر الأبيض المتوسط، مثل تونس، من خلال مشروع برنامج بروسول (PROSOL).

ومن المتوقع أيضًا، كما حدث في تونس، أن يوفر مشروع برنامج مونتيسول (MONTESOL) حافزًا قويًا للمستخدمين النهائيين، متيحًا لهم إمكانية توزيع تكلفة نظام سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية على مدار سبع سنوات.

النتائج

خصصت آلية تسهيل الاستثمارات في منطقة البحر الأبيض المتوسط (MIF) في الجبل الأسود مبلغ ٧٥٠٠٠٠ دولار أمريكي في عام ٢٠١٢ لتوسيع نطاق أنظمة سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية في القطاع السكني. وحتى الآن، أسهم المشروع في تمويل استثمار يقدر بنحو ٤٢٠٠٠٠ دولار أمريكي من القطاع الخاص.

المغرب

التحول إلى الإضاءة الموفرة للطاقة

المغرب
التحول إلى الإضاءة الموفرة للطاقة

يُعَد التخلص التدريجي من الإضاءة غير الموفرة للطاقة أحد أكثر المبادرات قصيرة المدى أهمية التي يمكن أن تتخذها الدول في إطار مكافحة التغير المناخي الناجم عن انبعاثات غازات الدفيئة. وفي المغرب، كانت برامج كفاءة استخدام الطاقة التي تستهدف الأجهزة المنزلية، بما في ذلك تركيبات الإضاءة، محدودة. وبالتالي أصبح هناك تزايد في الضغط على موارد الطاقة.

في واقع الأمر، تواجه الدولة زيادة سنوية في استهلاك الكهرباء بمتوسط ٦,٥ بالمائة، وهو ما يمثل زيادة من ١٣٢٦٥ جيجا واط ساعة في عام ١٩٩٩ إلى ٢٥٠٠٩ جيجا واط ساعة بعد عشر سنوات، وهو الاتجاه السائد في القطاعين السكني والتجاري.

وتمثل الإضاءة نسبة ٣٠ إلى ٤٠ بالمائة من الطلب الاستهلاكي على الطاقة في المغرب. وتشير تقديرات الخبراء إلى أنه بمجرد تحويل ٤٠ بالمائة من المنازل إلى منتجات إضاءة أكثر توفيرًا، مثل المصابيح الفلورية المدمجة (CFL)، فسينخفض مستوى استهلاك الطاقة بنحو ٢٠ بالمائة. وقد أصبحت حاليًا المصابيح المتوهجة (IL) هي السائدة في سوق الإضاءة بالمغرب. فيتم استيراد نحو ٤٥ مليون مصباح متوهج سنويًا، في حين لا يتم استيراد سوى ٥ ملايين مصباح فلوري مدمج.

ولسوء الحظ، حوالي ٥٠ بالمائة من المصابيح الفلورية المدمجة رديئة الجودة، ما يجعل العديد من المستهلكين المغربيين متحفظين تجاه هذه التقنية. علاوةً على ذلك، تساوي التكلفة الأولية للمصباح الفلوري المدمج عالي الجودة ستة أضعاف تكلفة المصباح المتوهج على الأقل. ونتيجة لذلك، شكلت هذه العوامل جميعها عائقًا كبيرًا أمام استخدام المصابيح الفلورية المدمجة.

ولمعالجة هذه المشكلة، اشترك كلٌ من وزارة الطاقة والمعادن والمياه والبيئة المغربية (MEMWE)، والمكتب الوطني للكهرباء والماء الصالح للشرب (ONEE) وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) في تنفيذ مشروع تحويل السوق للإضاءة الموفرة للطاقة، وهو مشروع تابع لصندوق البيئة العالمية (GEF) يهدف للحد من انبعاثات غازات الدفيئة. والغرض من هذا المشروع هو إحداث تحول في سوق الإضاءة الموفرة للطاقة من خلال توزيع المصابيح الفلورية المدمجة والتخلص التدريجي من المصابيح المتوهجة في القطاعات السكنية والبلدية والمؤسسية وقطاع الخدمات.

كيفية عمل المشروع

لدعم التحول إلى الإضاءة الموفرة، سيتم تنفيذ المشروع من خلال أربعة أنشطة:

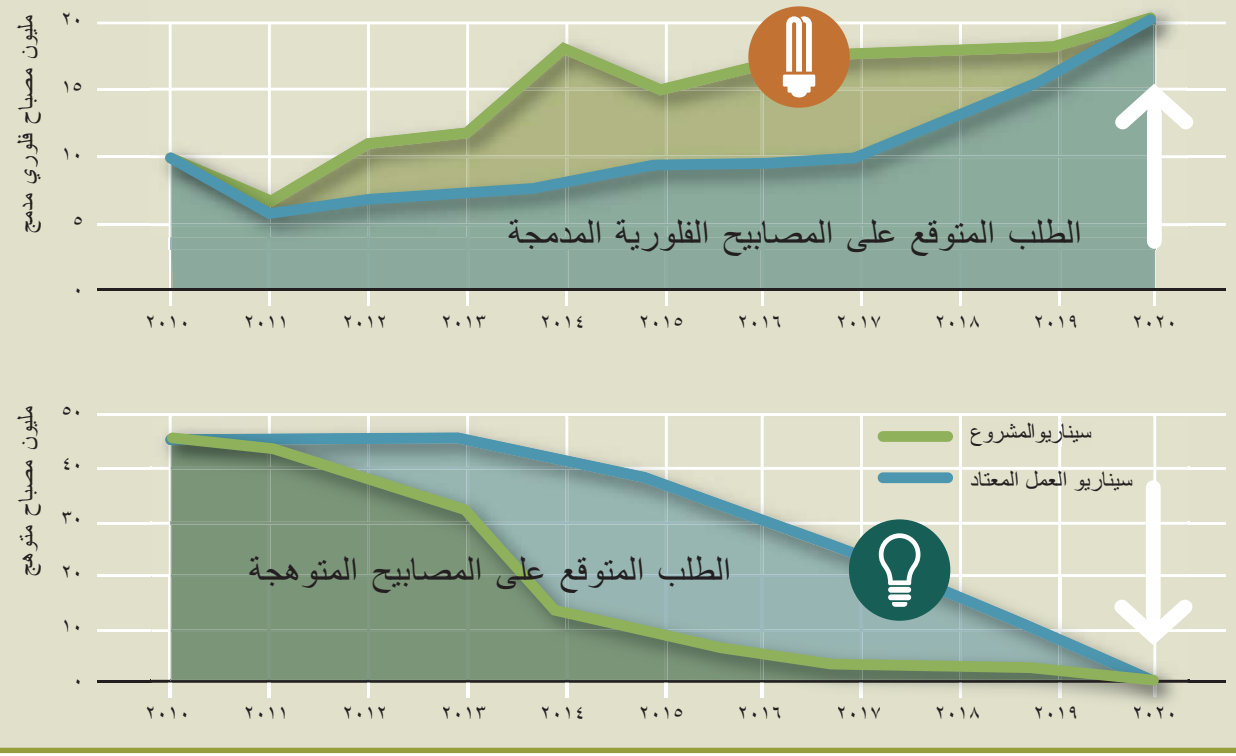
- **تعزيز سياسة كفاءة استخدام الطاقة:** سيعمل المشروع على وضع حوافز مالية وقواعد وتطبيقها لدعم المصابيح الفلورية المدمجة، ووضع خارطة طريق للتخلص التدريجي من المصابيح المتوهجة، بما في ذلك فرض ضريبة تصاعدية على مبيعات المصابيح المتوهجة.
- **تحسين التقنية والمعايير/جودة المصابيح الفلورية المدمجة:** سيتناول هذا العنصر وضع أمر توجيهي وطني وتطبيقه يتمثل في تحديد الحد الأدنى من متطلبات أداء المصابيح الفلورية المدمجة، فضلًا عن التنسيق بين معايير المصابيح الفلورية المدمجة القائمة بالفعل والمعايير الدولية وأفضل الممارسات. كما سيتم أيضًا وضع لوائح للتخلص من المصابيح الفلورية المدمجة وإعادة تدويرها، إلى جانب تبني آلية للتخلص من المصابيح المتوهجة التي تم جمعها.
- **تشجيع الطلب على المصابيح الفلورية المدمجة من خلال برامج تمويل المستهلكين والدعم المالي:** في إطار المرحلة الأولى من المشروع، سيسدد المستهلكون تكلفة المصابيح الفلورية المدمجة التي حصلوا عليها من خلال فاتورة الكهرباء على مدار ٢١ شهرًا. وبناءً على النتائج التي ستثمر عنها المرحلة الأولى وتقييم آليات التمويل التي تستهدف الأسر منخفضة الدخل، سيتم وضع حافز آخر في شكل إعانة مالية. ويتمثل الحافز المقترح في ٣ دراهم مغربية (٠,٣٥ دولار أمريكي) على كل مصباح فلوري مدمج بالنسبة للعملاء الذين يتبعون النظام المقترح للتخلص من المصابيح المتوهجة. وسيعمل هذا الحافز على خفض تكلفة كل مصباح فلوري مدمج (CFL) بنسبة ١٢,٥ بالمائة.

← **إعلام المستهلكين وتثقيفهم ورفع مستوى الوعي لديهم:** يركز هذا العنصر على الحاجة إلى حملة توعية عامة، وتهيئة اتصالات وسائل الإعلام القائمة التي تتناول المصابيح الفلورية المدمجة بحيث تدعم برامج نشر المصابيح الفلورية المدمجة التي تطرحها الحكومة المغربية. وسيتم تناول قضايا، مثل التكلفة الأولية العالية والحد الأدنى للجودة المطلوبة للمصابيح الفلورية المدمجة، في الرسائل التي سيتم بثها بشكل متكرر في وسائل الإعلام. وعند الانتهاء من هذه الحملة، سيتم تقييم تأثيرها على رفع مستوى الوعي من حيث التغييرات التي تطرأ على الرأي العام فيما يتعلق باستخدام الطاقة.

النتائج المتوقعة

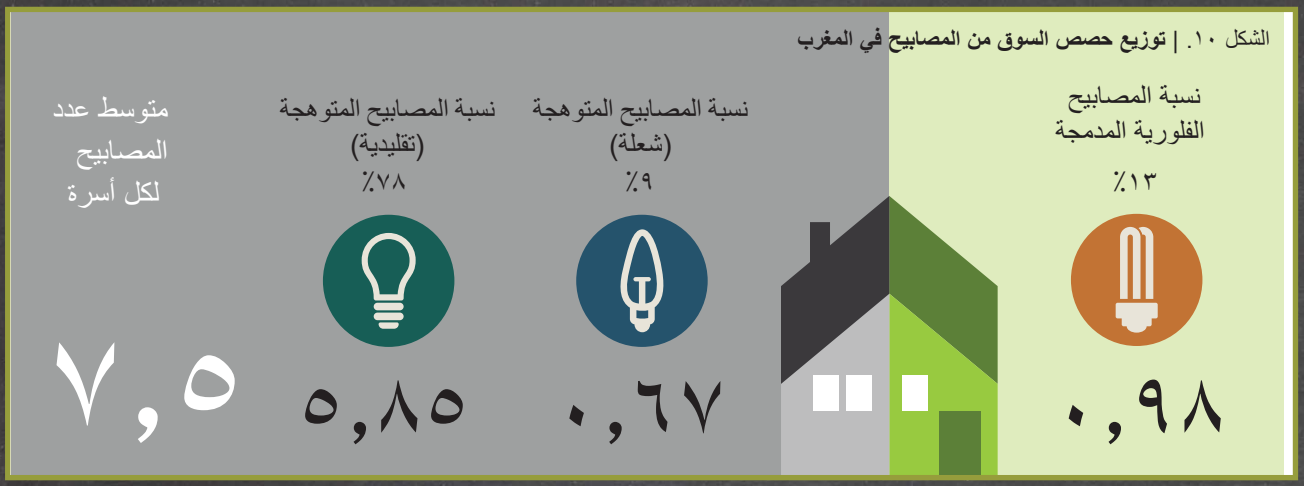
من خلال توزيع ٦,٣٥ مليون مصباح فلوري مدمج خلال مدة المشروع (٢٠١٣ – ٢٠١٥)، ستتمكن نحو مليوني أسرة مغربية من التحويل من استخدام المصابيح المتوهجة إلى المصابيح الفلورية المدمجة. ومن المتوقع أن يؤدي ذلك إلى انخفاض مباشر في انبعاثات غازات الدفيئة بنحو ٢,٧٤ مليون طن من غاز ثاني أكسيد الكربون بحلول نهاية عام ٢٠٢١. وسيتم توزيع كمية أخرى من المصابيح الفلورية المدمجة تبلغ ٣,٣٥ مليون مصباح بعد انتهاء المشروع، مما سيخفض من غازات ثاني أكسيد الكربون بقدر ١,٤٥ مليون طن أخرى بحلول نهاية عام ٢٠٢٢.

الشكل ٩. | **تأثير المشروع على الطلب من المصابيح المتوهجة والمصابيح الفلورية المدمجة**



المصدر: وثيقة المشروع التابع لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)، عام ٢٠١١.

الشكل ١٠. | **توزيع حصص السوق من المصابيح في المغرب**



المصدر: وثيقة المشروع التابع لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)، عام ٢٠١١.

الشكل ١١. | **مزايا التحول إلى الإضاءة الموفرة للطاقة**

المغرب

يؤدي التحول إلى الإضاءة الموفرة للطاقة في القطاعات السكنية والتجارية والصناعية والخارجية لكافة أنواع المصابيح الأساسية إلى المزايا التالية:

مزايا مالية	مزايا توفير الطاقة		مزايا الحد من تغير المناخ	مزايا بيئية أخرى
	المدخرات المحتملة:	مساوية لـ:		
المدخرات السنوية ٢٢٠,١ مليون دولار أمريكي	١,٧ تيرا واط ساعة من الاستهلاك السنوي من الكهرباء	إخراج الطاقة في محطتي توليد طاقة متوسطي الحجم (١٠٠ ميجا واط)	١,١ مليون طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون يتم الحد منها سنويًا	٩٨,٩ كيلوجرام من انبعاثات الزئبق يتم تفاديها
	٦,٦٪ من إجمالي الاستهلاك الوطني من الكهرباء	١٤٥ كيلو طن من النفط الخام	CO_2	٥,٩ كيلو طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت يتم تفاديها
فترة استرداد قيمة الاستثمار ٣ أشهر	٣٣,١٪ من استهلاك الكهرباء المخصصة للإضاءة	CIL	يساوي ٠,٣ مليون من السيارات متوسطة الحجم المخصصة للسير على الطرق الوعرة	٣,٢ كيلو طن من انبعاثات أكسيد النيتروز يتم تفاديها

المصدر: مبادرة التنوير، عام ٢٠١٢.

جنوب إفريقيا

تطبيق الدروس المستفادة من آلية تسهيل الاستثمارات في منطقة البحر الأبيض المتوسط (MIF) على مستوى المدن: برنامج تسخين المياه بالطاقة الشمسية في مدينة كيب تاون

جنوب إفريقيا

تطبيق الدروس المستفادة من آلية تسهيل الاستثمارات في منطقة البحر الأبيض المتوسط (MIF) على مستوى المدن:
برنامج تسخين المياه بالطاقة الشمسية في مدينة كيب تاون

أطلق عمدة مدينة كيب تاون رسميًا برنامج تسخين المياه بالطاقة الشمسية السكني في ٤ نوفمبر ٢٠١٣. وتطمح المدينة في تشجيع السكان المحليين على المضي قدمًا نحو زيادة استخدام الطاقة المستدامة من خلال تركيب سخانات المياه بالطاقة الشمسية ذات الضغط العالي لدعم الحاجة الوطنية للاستخدام الأكثر توفيرًا للكهرباء للمساعدة في الحد من أحمال الذروة وتجنب حالات نقص الطاقة. وللوصول إلى هذه النتيجة، وفر برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) الخبرة التقنية لتصميم برنامج يعمل على تشجيع أصحاب العقارات السكنية على تركيب سخانات المياه بالطاقة الشمسية.

تنشيط السوق الذي يعاني من الفتور

نسبيًا، تُعَد تكلفة سخانات المياه بالطاقة الشمسية في جنوب إفريقيا أعلى منها في الدول الأخرى. على سبيل المثال، تبلغ تكلفة أنظمة تسخين المياه بالطاقة الشمسية ثلاثة أضعاف مثيلتها في تركيا، وثمانية أضعاف مثيلتها في قبرص. ويمكن تفسير هذه التكلفة المرتفعة إلى حد كبير بأن السوق صغير ويفتقر إلى الرؤية الواضحة والتوقعات طويلة المدى بالنسبة للموردين. وبشكل عام، يعد سعر سخان المياه الذي يعمل بالطاقة الشمسية مرتفعًا بشكل كبير نظرًا للافتقار إلى وفورات الحجم.

ويواجه برنامج تسخين المياه بالطاقة الشمسية في مدينة كيب تاون المشكلة من جانبين. فمن ناحية، يعمل البرنامج على توفير الدعم لموردي الخدمات، مما يسمح لهم بالوصول إلى فهم أفضل للسوق وتوسيع نطاقه وبناء ثقة المستهلكين. ومن ناحية أخرى، يضع البرنامج خطة مالية تسمح لمستخدمي سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية بالتسديد الفوري لثمن المعدات على أقساط شهرية والاستفادة من المدخرات على فاتورة الكهرباء الخاصة بهم. وبمجرد أن يتم تسديد ثمن نظام سخان المياه الذي يعمل بالطاقة الشمسية (خلال فترة تتراوح بوجه عام من خمس إلى سبع سنوات)، ستزداد المدخرات على نحو أكبر. علاوةً على ذلك، ومع تزايد الأسعار المحلية للكهرباء، ستزداد بالضرورة مدخرات المستهلك، ما يجعل حل سخان المياه الذي يعمل بالطاقة الشمسية أكثر جاذبية. وفي خلال السنوات الخمس الأولى من البرنامج، تعتزم المدينة إنشاء سوق قوي لسخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية مع توفير مزودي خدمات ومنتجات موثوقين، وتعزيز قطاع الإمدادات المحلية من هذه السخانات؛ مما سيمكن هذا السوق من المنافسة في الأسواق المحلية والدولية، بهدف الوصول إلى تركيب ١٤٠٠٠٠ نظام تسخين مياه بالطاقة الشمسية في كيب تاون بحلول عام ٢٠١٧.

قدم برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) الدعم الفني والمالي للمدينة:

- لتطوير آلية الدعم المالي وهيكلتها من خلال العمل مع المصارف وغيرها من مؤسسات الإقراض لجعل التمويل بالتقسيط والتمويل بالجملة متاحًا بشكل أكبر لأغراض تمويل المنتجات والصناعة نفسها. وبالنسبة للمصارف الشريكة، فتتمثل في Standard وFNB وAbsa وNedbank وCapitec وIDC، بالإضافة إلى بعض مؤسسات تمويل سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية المتخصصة مثل Solar Credit، والتي أتاحت التمويل بالجملة من خلال مؤسسة التنمية الصناعية (IDC) بأسعار تفضيلية.

← يتيح إدخال نظام الإقراض بالتجزئة في الحلول التمويلية لهذه المؤسسات استخدام آليات الجمع وتحصيل الفواتير الخاصة بها والعمل من خلال نظام اقتراض مباشر. كما وافقت المدينة على خيار ثانٍ في حال رغب بعض المتقدمين في استخدام خدمة التجميع وتحصيل الفواتير الخاصة بالمدينة. يساعد كذلك برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) في إعداد مستندات المناقصات لموردي سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية، واختيار المعدات المناسبة لنظم تسخين المياه بالطاقة الشمسية، ووضع إجراءات لمراقبة الجودة، بالإضافة إلى الأنظمة التقنية والرقابية.

ومن بين مزودي الخدمة الذين تقدموا، ويبلغ عددهم ٣١، لم يتم اعتماد سوى ٢٠.

← لإقامة حملة للتثقيف ورفع الوعي العام تشرح التقنية وتجيب على أسئلة المستهلكين المعتادة. وركزت الحملة الإعلانية على الرسالة التالية:

تمكنت المدينة من:

- التخلص من العوائق التي تحول دون الوصول إلى المورد المناسب.
- التخلص من الالتباس الناتج عن المعلومات المتضاربة.
- جذب مؤسسات لتمويل الشراء.

ولنقل هذه الرسالة، تم تطوير أداوت الاتصال التالية بالتعاون مع مدينة كيب تاون:

- السماح لمزودي الخدمة المعتمدين باستخدام شعار المدنية لأغراض الدعاية
- الدعاية عبر الإذاعة ووسائل الإعلام المطبوعة
- النشرات المرفقة مع فواتير الكهرباء
- موقع إلكتروني للمدينة يركز على البرنامج ومزود بروابط تصلك بمزود الخدمة المعتمد

Simple, hassle-free and affordable.
Get a solar water heater today.

Call a qualified solar water heater installer. The City has ensured that only service providers who've met our stringent requirements have been accredited. The City has even worked with the banks and other financing companies to ensure that the purchase can be financed with no up front costs. There is also a rental option from one of our accredited service providers. So you no longer need to deal with the hassle or confusion of finding the right guy for the job or figuring out how to pay for your solar water heater. Together, we can now all use the renewable energy of the sun to save electricity. Visit **www.savingelectricity.org.za** or send an email to **swh.info@capetown.gov.za** for more information.

Get your piece of the sun today.
Get a solar water heater installed.

SAVE
www.SavingElectricity.org.za

ACCREDITED
BY THE CITY OF CAPE TOWN
SOLAR WATER HEATER PROGRAMME

CITY OF CAPE TOWN | ISIXEKO SASEKAPA | STAD KAAPSTAD
THIS CITY WORKS FOR YOU

نشرة مرفقة بفاتورة الكهرباء

ACCREDITED
BY THE CITY OF CAPE TOWN
SOLAR WATER HEATER PROGRAMME
SERVICE PROVIDER
REGISTRATION NUMBER: 000/13

شعار الاعتماد

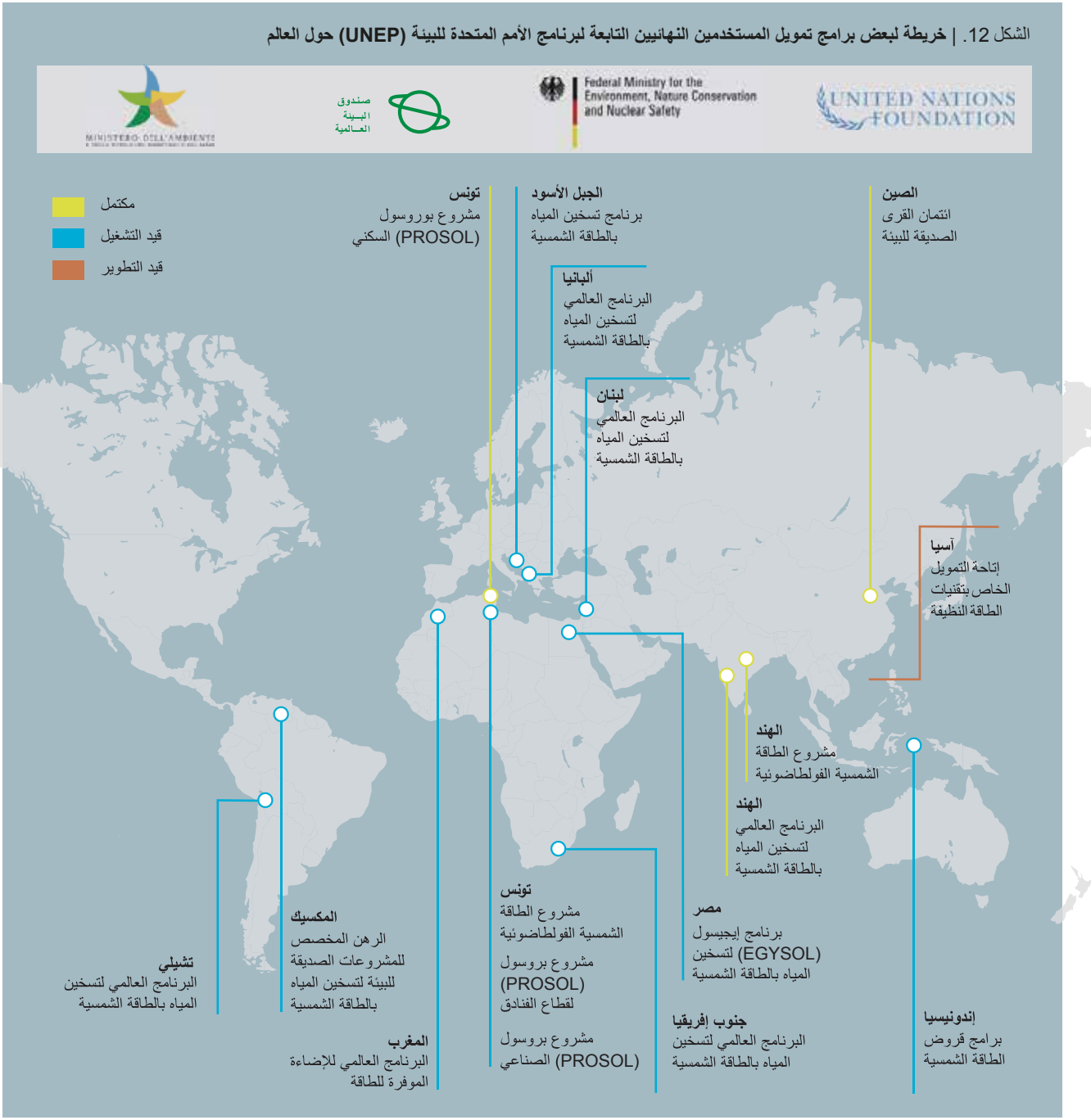
خاتمة

تحولت العديد من المشروعات التي طرحتها آلية تسهيل الاستثمارات في منطقة البحر الأبيض المتوسط (MIF) إلى قصص نجاح. فساعد، بالتأكيد، برنامج بروسول (PROSOL) أكثر من ١٦٥٠٠٠ أسرة تونسية في شراء سخانات المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية. هذا بالإضافة إلى ٦١ فندقًا كان قد تم تجهيزه في السابق بالألواح الشمسية في إطار اثنين من البرامج الحالية بتونس ومصر. وفي الجبل الأسود، يهدف برنامج مونتيسول (MONTESOL) الجاري العمل فيه حاليًا إلى تكرار التجربة التونسية في القطاع السكني، مع السعي لتوسيع نطاقه في المستقبل ليشمل قطاع السياحة. يجري حاليًا أيضًا دعم تقنيات أخرى، مثل الخلايا الفولطاضوئية (PV) في تونس، التي تبلغ قدرتها الإجمالية ٤,٥ ميجا واط، في نحو ٢٠٠٠ منزل. هذا بالإضافة إلى الإضاءة المنخفضة في استهلاك الطاقة؛ إذ من المخطط تركيب ١٠ ملايين مصباح موفر في المغرب بحلول ديسمبر ٢٠١٣.

ويسعى برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) باستمرار إلى إشراك الحكومات والقطاع الخاص في جهود مشتركة بهدف خلق ظروف مثالية لاختبار الأسواق الجديدة والارتقاء بها من أجل تنمية مستدامة منخفضة الانبعاثات الكربونية. وفي واقع الأمر، أثبت إشراك إحدى المنظمات الدولية فعاليته في رفع مستوى الوعي بإمكانات السوق من ناحية الطلب والعرض على حد سواء.

واستنادًا إلى تجربة آلية تسهيل الاستثمارات في منطقة البحر الأبيض المتوسط (MIF)، هناك مسألتان رئيسيتان ينبغي تناولهما لتطوير سوق مستدامة للتكنولوجيا النظيفة. تتعلق المسألة الأولى بالتكلفة المقدمة العالية التي تثني المستخدمين النهائيين عن هذه التكنولوجيا، ويمكن التغلب على هذه المشكلة عن طريق آلية تمويل فعالة توفر حافزًا أوليًا، بالإضافة إلى القروض ذات معدلات الفائدة المنخفضة. أما المسألة الرئيسية الثانية، فتتعلق بانحرافات الأسعار الناتجة عن إعانات الوقود الأحفوري. ويتطلب ذلك عادةً إجراء تغيير في السياسات عن طريق وضع قوانين وحوافز جديدة تدعم التقنيات النظيفة، ويعني أيضًا اضطلاع الحكومة بدور رئيسي في منح الثقة للمستثمرين.

الشكل 12. | **خريطة لبعض برامج تمويل المستخدمين النهائيين التابعة لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) حول العالم**



المصدر: برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)، عام 2014.

www.unep.org

United Nations Environment Programme
P.O. Box 30552 Nairobi, Kenya
Tel: ++254-(0)20-762 1234
Fax: ++254-(0)20-762 3927
E-mail: uneppub@unep.org

UNEP

لمزيد من المعلومات، رجاء الاتصال بـ:

قسم التكنولوجيا والصناعة والاقتصاد التابع
لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة،
فرع الطاقة

15, rue de Milan
F – 75441 Paris CEDEX 09
France

الهاتف: ٥٠ ١٤ ٣٧ ٤٤ ١ ٣٣ +
فاكس: ٧٤ ١٤ ٣٧ ٤٤ ١ ٣٣+

www.unep.org/energy

DTI/1749/PA