

التوليد المحلي للكهرباء من الطاقة الشمسية في المجتمع العربي ملخّص بحث وتوصيات

الخلفية

في شهر تشرين الأول 2020، صادقت الحكومة على أنّه حتى عام 2030، 30% من الكهرباء في دولة إسرائيل ستُولّد من طاقات متجددة. يدلّ النشاط البحثي الذي قاده طاقم NZO في مركز هيشل على أنّ إسرائيل قادرة على تحقيق غايات أكثر طموحًا: التي تصل إلى 50% من الكهرباء من الكهرباء المولّدة من الطاقات المتجددة في 2030 و 95% حتى عام 2050. وفقًا للخطة، سيتم توليد نحو 40% من الكهرباء من الطاقة الشمسية في مناطق مبنية داخل مناطق نفوذ السلطات المحلية، مما سيحدّ من المساس بالمناطق المفتوحة، ومن الحاجة للنقل البعيد للكهرباء من محطات توليد الطاقة الكهربائية إلى البلدات.

توجد لتوليد الطاقة الشمسية فوق المباني القائمة في البلدات فوائد عديدة للسلطات المحلية وللسكان:

- 1. التوليد المحلي للطاقة الكهربائية يخلق للسلطات المحلية مصدر دخل إضافي، والذي لم يكن متاحًا لها حتى الآن.
- التوليد المحلي للطاقة الكهربائية يساهم في خلق فرص عمل محلية تشمل التركيب، الصيانة، أعمال البناء، المبيعات، التسويق وغير ذلك، لكل ما يتعلق بالأنظمة الشمسية لتوليد الكهرباء.
- 3. تركيب الأنظمة الشمسية لتوليد الكهرباء على أسطح منازل السكان والمصالح التجارية يحوّلهم إلى منتجين، ويشكّل مصدر دخل ثابت لهم. أمّا السلطة المحلية، فهي ستستفيد من الازدهار الاقتصادي الذي سيحققه السكان والمصالح التجارية ضمن مناطق نفوذها.
- 4. التوليد المحلي للطاقة الكهربائية يعزز من الثبات الطاقوي للسلطة المحلية: فهو يقلل من اعتماد المستهلكين على شبكة توصيل الكهرباء، والتي قد تتضرر بسبب مختلف الظروف، مثل الحالات الجوية الصعبة.

في الوقت نفسه، تواجه السلطات المحلية بشكل عام، والسلطات المحلية المدرجة في أدنى درجات السلّم الاجتماعي-الاقتصادي بشكل خاص، عوائق مختلفة تحول دون تركيب أنظمة شمسية لتوليد الكهرباء في مناطق نفوذها. على ضوء ذلك، بادر مركز هيشل للاستدامة ومركز إنجاز- المركز المهني لتطوير الحكم المحلي للسلطات المحلية العربية، لإجراء بحث استكشافي أوليّ لمسح العوائق التي تعترض طريق السلطات المحلية في المجتمع العربي في هذا الشأن.

نتائج البحث

أجري البحث الاستكشافي بالتعاون مع اتحاد المدن لجودة البيئة- حوض سهل البطوف، واختيرت لهذا الغرض ثلاث بلدات في حوض سهل البطوف: سخنين، ديرحنا وعيلبون.

شمل البحث ثلاثة مركبات:

- 1. مسح لإمكانات توليد الكهرباء بواسطة الأنظمة الشمسية فوق المباني في مناطق نفوذ السلطات المحلية الثلاث،
- 2. مقابلات مع كبار المسؤولين في السلطات المحلية الثلاث، من بينهم رؤساء السلطات المحلية، لتشخيص العوائق التي تحول دون تركيب الأنظمة الشمسية لتوليد الكهرباء.
- 3. استطلاع رأي رقمي لفحص المواقف لدى 500 مستطلع من السكان، والذين يشكّلون عينة تمثيلية في كلّ من البلدات الثلاث.









ما يلى نتائج البحث الرئيسية:

تبين في المسح أن إمكانية توفير دخل للسلطات المحلية بواسطة الأنظمة الشمسية لتوليد الكهرباء قد تصل إلى ملايين الشواقل في السنة، كما يظهر في الجدول المرفق لهذه الوثيقة. تطرّق المسح إلى إمكانات توليد الطاقة الكهربائية على أسطح المباني القائمة ضمن البلدات، باستثناء أسطح المنازل، ومن بينها مباني المؤسسات العامة والمباني التجارية والصناعية ذات الأسطح المناسبة، والتي يساهم تركيب الأنظمة الشمسية لتوليد الكهرباء على أسطحها في توفير مصدر دخل إضافي للمصالح التجارية، إذا كانت أسطح المباني ملكًا لهم، وتحسين الرفاه الاقتصادي المحلي. أجري أيضًا مسحٌ لمناطق مفتوحة عامة يمكن سقفها مع دمج ألواح شمسية لتوليد الكهرباء في تلك الأسقف، على افتراض أنّ هذا النموذج قد يمول مشاريع التظليل في الحيز العام، حتى بانعدام ميزانيات خاصة لذلك.

عوائق أمام تركيب الأنظمة الشمسية

المقابلات مع كبار المسؤولين في السلطات المحلية، واستطلاع الرأي مع السكان أفضت إلى الاستنتاجات التالية:

2.1. العوائق التي أشار اليها كبار المسؤولين في السلطات المحلية



1. النقص في المناطق المفتوحة

أفاد المجيبون بأنّ هناك نقص في المناطق المفتوحة ضمن المناطق المبنية. الرأي السائد كان أنّ احتياطي الأراضي التي لا يمكن تخصيصها للإسكان يجب أن تخصّص لتطوير مناطق خضراء، من بينها متنزهات وحدائق عامة. بالتالي، فإنّ إمكانية سقف المناطق المفتوحة في البلدات بألواح شمسية هي محدودة.

3. عوائق أمام منالية المعرفة

أشار المجيبون إلى شحّة المعرفة الأساسية في كلّ ما يتعلق بالأنظمة الشمسية لتوليد الكهرباء، ونقص الخبرة في تركيبها فوق مبان عامة. أشار البعض إلى أنَّهم لا يعرفون لأيّ متعهّد يجدر بهم التوجّه، كيف يتم الإشراف على المتعهّد، ما هي مسؤوليته، هل نموذج توزيع الأرباح مع المتعهّد هو قانوني وغير ذلك. بالإضافة إلى ذلك، تنقصهم آلية نقل المعلومات والتعلّم من تجارب سابقة في السلطة المحلية. لذلك، فإنّ الدروس المستفادة من الإخفاقات السابقة في تركيب أنظمة شمسية لتوليد الكهرباء لم تذوّت كما يجب، وما تبقى هو فقط الانطباع بعدم جدواها.

2. عوائق مالية

النموذج الاقتصادى المتبع لإقامة أنظمة شمسية لتوليد الكهرباء هو أخذ قرض طوبل الأجل لمدة 8-7 سنوات، والذي يسدّد من الإيرادات الناتجة عن توليد الكهرباء، وبانتهاء فترة السداد، تبدأ السلطات المحلية بتلقى الإيرادات الناتجة عن توليد الكهرباء. يقدّر أصحاب المناصب المختلفة في السلطات المحلية أنّ هذا النموذج غير ناجح، وقد تطرقوا إلى مختلف المخاوف في هذا السياق، على سبيل المثال:

- زيادة عبء القروض على السلطة المحلية، وتحميل صندوقها المزيد من الالتزامات المالية.
 - فترة تسديد القرض طويلة جدًا.
- مخاطر متعلقة بجدوى الصفقة على المدى البعيد، إذا وُجدت عوامل، مثل سوء صيانة الأنظمة، التي تمس بنجاعة هذه الأنظمة وبالفوائد المترتبة عنها.

جانب آخر للعائق المالي ينعكس في سلم أولويات السلطة المحلية. عندما طُلب من المُجيبين تدريج الاستثمارات وفقًا لأهميتها، برز تفضيلهم للإجراءات التالية: تحسين الخدمات المقدّمة للسكان، استبدال الإضاءة الحالية بمصابيح ثنائية باعثة للضوء (Led)، إقامة رياض أطفال ومدارس وملاعب رباضية، وتطوير البيئة واقامة حدائق عامة. نستنتج من ذلك أنّه بسبب شحة الموارد، تفضّل السلطات المحلية الاستثمار في مشاريع تعزز من رفاه السكان، أكثر من المشاريع التي تدرّ عوائد مالية على المدى المتوسط والبعيد.









2.2 عوائق لدى السكان

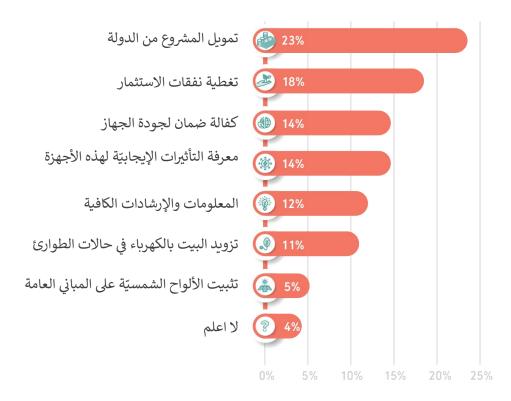
أشار 35% من المستطلَعين إلى أنّهم يعتبرون تركيب نظام شمسي لتوليد الكهرباء وسيلةً لزيادة الدخل العائلي، بينما أشار 65% منهم إلى أنّهم لم يعرفوا من قبل أنّ النظام الشمسي لتوليد الكهرباء قد يشكّل استثمارًا مدرًا للربح، الذي يزيد من دخل العائلة على مر السنين. برز في البحث عائقان رئيسيان:

1. عوائق مالية

اتضح من الاستطلاع أنّ تكلفة تركيب النظام الشمسي لتوليد الكهرباء هو عائق مركزي أمام السكان: أشار 29% منهم إلى "عدم توفّر المال الكافي" كسبب رئيسي وراء عدم تركيب نظام شمسي لتوليد الكهرباء على أسطح مبانيهم. عندما سئِلوا ما الذي قد يشجّع أصحاب المنازل الخاصة على تركيب نظام شمسي لتوليد الكهرباء، أشار 23% من المستطلعين إلى "المساعدة في التمويل" عن طريق تمويل حكومي أو قروض بشروط مريحة لشراء وتركيب الأنظمة الشمسية لتوليد الكهرباء.

· برأيك، ما الأمور التي قد تشجِّع أصحاب البيوت الخاصة على تركيب الألواح الشمسية لتوليد الكهرباء؟·

يمكن للمشاركين في الاستطلاع اختيار حتى 3 خيارات، وبالتالي فإنّ مجموع النسب المئوية قد يصل إلى أكثر من 100٪













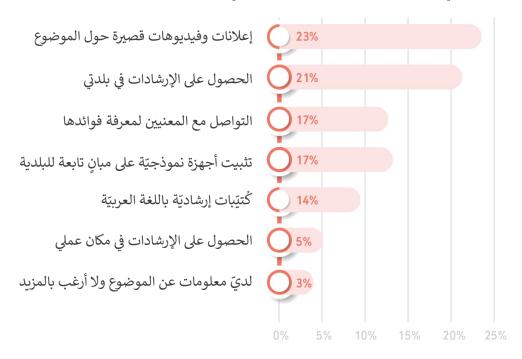
2. عوائق أمام منالية المعرفة

نقص المعرفة الكافية برز كعائق رئيسي لدى السكان، بحيث أشار 22% منهم إلى "عدم المعرفة الكافية حول الموضوع" كسبب رئيسي لعدم تركيب نظام شمسي لتوليد الكهرباء. اتضح في المقابلات مع كبار المسؤولين في السلطات المحلية أنّ السكان لا يعرفون عن الموضوع بالقدر الكافي ، لا يعرفون ما هي تكلفة هذه الأنظمة، ما هي مساحة السطح اللازمة لتركيبها، ما هي الشروط المطلوبة للتركيب، ما هي الجهات التي يجب العمل معها في هذا الصدد وما الذي يلزمهم للحصول على المصادقات المناسبة. لم يتم حتى الآن أي إرشاد للسكان، وهناك كمية قليلة جدًا من المعلومات الدعائية المكتوبة بالعربية، وهي غير متاحة لمعظم السكان.

اتضح من الاستطلاع أنّ قنوات المعلومات المفضّلة لدى المواطنين للحصول على المعلومات بخصوص الأنظمة الشمسية لتوليد الكهرباء هي المنشورات والأفلام القصيرة على شبكات التواصل الاجتماعي (23% منهم) وارشادات داخل البلدة (21%). برزت أيضًا الرغبة في "رؤية" الأثر الفعلى لهذه الأنظمة الشمسية على أرض الواقع: سواء عن طريق محادثة مع شخص قام بتركيب ألواح شمسية (17%) أو الاطلاع على نماذج قائمة على مباني السلطة المحلية (17%).

ً ما هي الأمور التي قد تعطيك معلومات إضافيّة حول الألواح الشمسية؟

يمكن للمشاركين في الاستطلاع اختيار حتى 3 خيارات، وبالتالي فإنّ مجموع النسب المئوية قد يصل إلى أكثر من 100٪













3. نقص في الأسطح المناسبة

شحة الأراضي المخصصة للبناء في البلدات العربية تضطر الأبناء لإضافة طابق آخر فوق سطح بيت العائلة، لذلك، تشكل أسطح عديدة حيرًا للبناء المستقبلي. وأضاف المسؤولون الذين شاركوا في المقابلات في هذا السياق إلى أنه ليست هناك جدوى من إقامة أنظمة شمسية لتوليد الكهرباء على أسطح المنازل الخاصة، إذا كانت ستُزال في مرحلة ما في المستقبل بهدف استغلال السطح للبناء. تجدر الإشارة إلى أن السكان تطرقوا إلى هذا العائق بدرجة أقل (9% من المُستطلعين).



2.3 انعدام الثقة بالسلطات

انعدام الثقة بالسلطات، من بينها وزارة الطاقة، سلطة الكهرباء و/أو شركة الكهرباء برز كعائق في المقابلات مع المسؤولين في السلطات المحلية، وفي استطلاع السكان. أشار بعض السكان إلى تخوفاتهم بخصوص ثبات السياسات الحكومية، على ضوء انخفاض التسعيرة التي تدفعها الحكومة على مر السنين مقابل توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية. تدل هذه المخاوف على وجود فجوة معرفية (على سبيل المثال، بخصوص الجدوى الاقتصادية لتركيب نظام شمسي لتوليد الكهرباء)، ولكن عامل انعدام الثقة يتكرر أيضًا في الحديث عن ربحية الاستثمار، موثوقية النظام (الصيانة، التأمين)، الخوف من الإشعاع وما إلى ذلك. تجدر الإشارة إلى أنّ 12% من المستطلعين أشاروا إلى أن عدم ثقتهم بأنّ النظام الشمسي لتوليد الكهرباء سيدرّ دخلًا إضافيًا يشكل سببًا لعدم تركيبه، بينما أشار 12% آخرون إلى أنّهم غير واثقين من أنّ شركة الكهرباء (والدولة) ستدفع لهم التسعيرة التي وُعدوا بها مقابل الكهرباء التي سيولّدها النظام الشمسي طوال فترة الاتفاقية (25 سنة). هذا الموضوع يتطلب بحثًا إضافيًا.











توصيات

تستند التوصيات التالية إلى الاستنتاجات التي توصل إليها البحث الاستكشافي والاستنتاجات الأولية من العمل مع السلطات المحلية في إطار برنامج المساعدة في تركيب الأنظمة الشمسية لتوليد الكهرباء، بدعمٍ من صندوق الدعم التابع لميفعال هبايس. الغالبية العظمى من التوصيات موجهة إلى السلطات الحكومية التي تُعنى بتطوير هذا المجال: وزارة الطاقة، وزارة الداخية ودائرة التخطيط.

دعم تركيب أنظمة شمسية لتوليد الكهرباء على المباني التابعة للسلطة المحلية

1.1 عدم توفر المناطق المفتوحة

النقص الحاد في الأراضي بشكل عام، وتلك المخصصة للمرافق العامة بشكل خاص، والذي يميّز البلدات العربية، هو قضية معروفة التي تتطلب حلًا من قبل الدولة. في سياق الطاقة الشمسية، يحدّ هذا النقص من المناطق المفتوحة المتاحة للتسقيف بهدف تركيب أنظمة شمسية لتوليد الكهرباء، ويدفع السلطات المحلية للحفاظ على الأسطح الخالية لاستغلالها لأغراض البناء، وعدم تركيب أنظمة شمسية لتوليد الكهرباء عليها والتي ستصعّب البناء مستقبلًا. على ضوء ذلك، فلك، يوصى بما بلي:

- 1. وضع أنظمة لـ "تجميد الإجراء"، أيّ عدم احتساب الفترة التي كان فيها النظام الشمسي لتوليد الكهرباء معطّلًا بسبب عمليات بناء جديدة، من الفترة التي ستلتزم شركة الكهرباء خلالها بتسعيرة الإجراء (التي تحددت عند تسجيل السطح). هذا الإجراء سيسمح بإقامة أنظمة شمسية لتوليد الكهرباء على أسطح المباني العامة، وإذا كانت هناك مستقبلًا حاجة لبناء طابق إضافي، يمكن إزالة الأنظمة الشمسية، بناء الطابق الإضافي، وإعادة تركيبها، دون خسارة الأرباح المتوقعة من توليد الطاقة الكهربائية.
- 2. تدارُس طرق مختلفة لتظليل مناطق معينة في الحيز العام بواسطة دمج أنظمة شمسية في أسقف التظليل. هذا النوع من التظليل سيشكّل نموذجًا للفائدة المضاعفة التي ستعود على السكان والسلطة المحلية بفضل هذا الإجراء.
- 3. يتوجب على وزارة الزراعة النظر بعين الإيجاب في إمكانية الاستخدام المزدوج للأراضي الزراعية المحيطة بالبلدات (أنظمة زراعية-فلطائية).













1.2 عوائق مالية

عائق مركزي أمام تطوير الأنظمة الشمسية لتوليد الكهرباء في البلدات العربية هو إيجاد مصادر تمويل لتركيب هذه الأنظمة. العديد من السلطات المحلية العربية مُدرجة في أسفل السلم الاجتماعي-الاقتصادي، ويصعب عليها الحصول على قرض، مما يؤثر على تحديد سلم الأولويات بخصوص المشاريع البلدية التي تتطلب استثمارًا ماليا. بالإضافة إلى ذلك، عندما تكون فترة سداد القرض أطول من معدل الدورة الانتخابية لرئيس السلطة المحلية، فإنّ الدافعية للاستثمار طوبل الأجل تقلّ. على ضوء ذلك،

ذلك، يوصى بما يلى:

- 1. يتوجب على الدولة و /أو مؤسسات حكومية أخرى دعم مشاريع تشمل إعطاء قرض منخفض التكلفة للسلطات المحلية لتركيب أنظمة شمسية لتوليد الكهرباء. يوصى بتقسيط القرض على سنوات طويلة (حتى 20 سنة)، بحيث يدرّ النظام الشمسي دخلًا للسلطة المحلية منذ اليوم الأول.
- 2. يتوجب على وزارة الداخلية بلورة توصيات بخصوص الطرق التي تمكّن السلطات المحلية من إقامة أنظمة شمسية لتوليد الكهرباء فوق المباني القائمة في منطقة نفوذها، باستخدام الائتمان التعاقدي. وفقًا لهذا النموذج، يقوم المتعهّد بتركيب النظام الشمسي مجانًا، ويحصل على إيراداته في السنوات الأولى، وإلى أن يتم سداد كامل المبلغ المستحق له وفقًا للاتفاقية المبرمة. ميزة تسوية التمويل هذه تكمن في عدم لجوء السلطة المحلية إلى القروض وزبادة أعبائها الائتمانية من ناحية، ومن ناحية أخرى، يبقى النظام الشمسي والإيرادات الناتجة عنه ملكًا للسلطة المحلية بعد انتهاء السداد. ينفِّذ هذا النموذج حاليًا في عدد قليل من السلطات المحلية، ويجب النظر في إمكانية توسيع نطاقه بشكل ممنهج. وضع إجراء مناسب لترتيب هذا الموضوع سيمكّن السلطات المحلية من تركيب الأنظمة الشمسية دونما حاجة للاعتماد إطلاقًا إلى ائتمانها.
- 3. يتوجب على وزارة الداخلية استثناء القروض المعدّة لتركيب الأنظمة الشمسية لتوليد الكهرباء من حصة القروض للسلطات المحلية. حيث يدور الحديث هنا عن قروض إنتاجية التي تغطى نفسها.

1.3 عوائق تنظيمية

العديد من السلطات المحلية العربية هي سلطات صغيرة، بالتالي، لديها عدد حدود نسبيًا من القوى العاملة، الأمر الذي يحدّ من قدرتها على تنفيذ مشاريع خارج إطار عملها الجاري. على ضوء

ذلك، يوصى بما يلى:

- 1. تنفيذ برامج تكميلية للمشروع المشترك بين وزارة الطاقة، مفعال هبايس ومركز الحكم المحلى، والذي يشمل مرافقة واستشارة للمدراء في السلطات المحلية، وإزالة العوائق المؤسساتية والمحلية.
- 2. تخصيص ميزانية لتوظيف مدير مجال الطاقة في السلطة المحلية، كمسؤول عن جميع أنشطة السلطة المحلية في مجال الطاقة: التوليد المحلى للطاقة الكهربائية، ترشيد استهلاك الكهرباء، وتوعية السكان والمصالح التجارية في هذين المجالين. يتوجب على هذا المسؤول استيفاء المعايير المهنية، ويجب اختياره من قبل السلطة المحلية.











- 3. بالإضافة إلى تطوير قدرات السلطات المحلية من أجل الإدارة المثلى لمشاريع توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية، يجب تشجيعها على نشر مناقصات مشتركة لمزودي الخدمات في المجال. المناقصات المشتركة لعدة سلطات محلية، أيضًا من خلال هيئات مشتركة لجميعها، ستمكِّن السلطات المحلية بشكل عام، وتلك التي لديها كادر محدود بشكل خاص، من الإدارة الحكيمة للمناقصات وتحقيق نتائج أفضل، بحيث يضمن ذلك تركيبًا نوعيًا وصيانة جيدة للأنظمة بتكلفة معقولة، مما يزيد من ربحية هذه الأنظمة.
- 4. وإلى أن تُخصِّص الميزانيات اللازمة لتعيين مسؤول بلدي بموضوع الطاقة، يوصى بإقامة منظومة إقليمية لمتابعة إقامة الأنظمة الشمسية لتوليد الكهرباء في السلطات المحلية المختلفة، وتزويدهن بالمعلومات اللازمة باستمرار بخصوص أنواع الخلل التي قد تطالها، بالإضافة إلى متابعة تنفيذ أعمال الغسل والصيانة.
- 5. المبادرة إلى طاولات مستديرة تضم مندوبين عن جميع الوزارات ذات الصلة (وزارة الداخلية، وزارة الطاقة، وزارة الزراعة، وزارة التربية والتعليم، دائرة التخطيط وغير ذلك) إضافة إلى سلطة الكهرباء واللجنة القطرية لرؤساء السلطات المحلية العربية في إسرائيل، لتشخيص العوائق المطروحة والتوصل إلى حلول لها في ذات الوقت، إلى جانب المساهمة في تسريع علمية تركيب الأنظمة الشمسية لتوليد الكهرباء.
- 6. بالتعاون مع وزارة التربية والتعليم أو مفعال هبايس، الحرص على أنّ تتضمن سيرورات التخطيط وتخصيص الميزانيات للمؤسسات التعليمية والعامة شرطًا إلزاميًا بتركيب أنظمة شمسية على أسطحها.

1.4 عوائق المعرفة والوعى

تفتقر السلطات المحلية في المجتمع العربي للمعرفة الأساسية والعملية بخصوص تركيب أنظمة شمسية لتوليد الكهرباء فوق مبانِ عامة.

على ضوء ذلك، يوصى بما يلى :

- 1. إقامة منظومة معلومات خاصة حول موضوع الطاقة المتجددة، والتي تركِّز وتتيح المعلومات للمديرات والمدراء في السلطات المحلية العربية، باللغتين العبرية والعربية.
- 2. وضع سيرورة لرفع وعي السلطات المحلية في المجتمع العربي حول موضوع التوليد المحلى للطاقة المتجددة. يجب التخطيط لهذه السيرورة لتعريف رؤساء السلطات المحلية وكبار الموظفين بالإمكانات الكامنة لدى السلطة المحلية لتوليد الطاقة المتجددة، وبقصص نجاح في هذا المجال. يوصى بأن تتضمن السيرورة جولات في مختلف أنحاء البلاد. يوصي أيضًا بإنشاء منصة لـ "تعلّم الأقران" بين السلطات المحلية لتسهيل تبادل المعلومات والتعاون.









دعم تركيب أنظمة شمسية فوق مبان بملكية خاصة مسح إمكانات توليد الطاقة الشمسية في

2.1 معوقات مالية

تركيب نظام شمسي لتوليد الكهرباء على سطح منزل خاص هو مصدر دخل متاح وسهل المنال نسبيا للعائلات في المجتمع العربي، والتي يقع جزء كبير منها في أدني درجات السلم الاجتماعي الاقتصادي. خلافًا لذلك، فأن الدخل الإضافي من التوليد المحلى للطاقة الشمسية متاح بدرجة أقل للعائلات المدرجة في الشرائح العشرية الدنيا في البلدات اليهودية، حيث أنّ ملكية المنازل الخاصة هي عامةً من نصيب الشرائح العشرية العليا فيه. ولكن كما اتضح في البحث الاستكشافي، فإنّ الاستثمار الأولى في النظام الشمسي يعتبر عائقًا رئيسيًا بالنسبة للعائلات العربية. هناك حاجة لبحث إضافي لتحليل العوائق المالية، مع الأخذ بعين الاعتبار الخصائص الاقتصادية، الاجتماعية والثقافية للمجتمع العربي في إسرائيل.

2.2 معوقات مالية

يتضح من البحث الاستكشافي أنّ هناك نقصًا في المعرفة بخصوص مدى ربحية تركيب النظام الشمسي لتوليد الكهرباء على سطح المنزل، وبخصوص جوانب تقنية أخرى متعلقة بعملية التركيب.

على ضوء ذلك، يوصى بما يلى:

- 1. يتوجب على السلطة المحلية إقامة نقطة خدمات موحّدة (One stop shop) في البلدة لتلبية احتياجات السكان وأصحاب المصالح التجارية، فيما يتعلق بالمعلومات ودعم المبادرات. سيتم تفعيل هذا المركز من قبل مدير مجال الطاقة في السلطة المحلية، وللحصول على الميزانية اللازمة لتفعيل المركز، يتوجب على السلطة المحلية وضع خطة عمل فعلية تستوفي المعايير التي ستحددها وزارة الطاقة بالتعاون مع ممثّلي السلطات المحلية العربية.
- 2. إقامة منصة خاصة باللغة العربية لإتاحة المعلومات، بحيث تشمل شرحًا عن الأنظمة الشمسية لتوليد الكهرباء، إمكانيات الحصول على قروض لتركيبها، المخاطر المترتبة على ذلك وكيفية ضمان التعاقد مع شركة جيدة. مثل هذه منصة متوفرة باللغة العبرية، وتعمل سلطة الكهرياء على تحضير مواد باللغة العربية.

- 3. العمل على رفع الوعى وتعزيز المعرفة لدى السكان بشتى وسائل التوعية، سواء عن طريق سلطات الدولة أو عن طريق السلطات المحلية، وبتمويل من سلطات الدولة (من بينها سلطة الكهرباء). العمل على رفع الوعي والمعرفة يجب أن يشمل:
- ٥ إتاحة معلومات مكتوبة ومبسطة باللغة العربية.
- ٥ إتاحة معلومات مكتوبة ومبسطة باللغة العربية.
- ٥ نشر قصص نجاح عبر وسائل الإعلام ووسائل التواصل الاجتماعي.

يوصى بدمج موضوع البناء المستدام وترشيد استهلاك الطاقة كجزء لا يتجزأ من سيرورة التوعية بخصوص توليد الطاقة المتجددة في البلدة.

4. تركيب أنظمة شمسية لتوليد الكهرباء فوق مبانِ عامة ومشاريع ريادية في القطاع العام يساهم كثيرًا في دفع السيرورة قدمًا وتوسيع نطاقها لدى السكان والمصالح التجارية. يتوجب على السلطات المحلية دمج مركب توعوي وثقيفي الذي يزود السكان بالمعلومات حول مزايا النظام الشمسي لتوليد الكهرباء.











2.3 نقص في مساحات الأسطح الملائمة

من بين العوائق الأخرى التي طرحت خلال المقابلات هو الحفاظ على أسطح المنازل خالية من أجل بناء طابق إضافي. على ضوء ذلك، يوصى بما يلي:

- 1. في إطار سيرورة التوعية، يجب التوضيح للسكان أنّ تركيب نظام شمسي فوق السطح لا يمنعهم من بناء طابق إضافي، ولكنه يزيد من التكلفة بسبب الحاجة لإزالة الألواح وإعادة تركيبها فوق الطابق الجديد الذي سيُبني. إعادة التركيب تقلل من الجدوى المالية للنظام الشمسي لتوليد الكهرباء بدرجة قليلة، ولكنها لا
- 2. يتوجب على وزارة الطاقة تطوير نموذج اقتصادي لحساب التكلفة الإضافية لإزالة الأنظمة وإعادة تركيبها، واتاحته للمسؤولين في السلطات المحلية، وللسكان.

ملحق: إمكانية الحصول على دخل من الأنظمة الشمسية في سخنين، ديرحنا وعيلبون

سخنين، دير حنا وعيلبون يدمج تحليلات طاقوية واقتصادية، ويتكون

من ثلاث مراحل:

- 1. مسح وتحديد خصائص منطقة المباني.
- 2. حساب إنتاجية النظام الشمسي فوق سطح المبنى.
- 3. حساب الدخل المادي من توليد الطاقة الشمسية.

في المرحلة الأولى، أجرى مسح للمباني العامة والتجارية/الصناعية باستخدام أدوات إنترنتية متاحة (govmap, googlemaps, google street view وما إلى ذلك). تم تمييز المباني العامة في البلدة بواسطة المعلومات المتوفرة على المواقع، بحيث سجّلت لكل مبنى نقطة مرجعية (בקודת ציון) جغرافية وعنوانه المقدّر وفقًا لـ govmap، وبحسب مدى توفر المعلومات عن ذلك، تم أيضًا تصنيف المبني حسب استخداماته (تعليمية، تجارية، ثقافية وغير ذلك). هذا التسجيل يساعد على متابعة المعطيات وإيجاد المباني لاحقًا. تم لاحقًا حساب مساحة السطح بالمتر المربّع بواسطة أداة القياس الخاصة بـ govmap، بالاستناد إلى صورة جوية. بالنسبة لعدد قليل من المباني، تم الحصول على المعطيات من السلطات المحلية، واستخدمت هذه المعطيات لتأكيد دقة القياسات التي أجريت بوسائل إنترنتية.

في المرحلة الثانية، تم احتساب إنتاجية النظام الشمسي فوق السطح، وفقًا للافتراضات التالية:

- 1. مفتاح لـ 10 متر مربتع للكيلوواط (KW): وهو الحساب المتّبع لدى مخططي الأنظمة الشمسية لتقدير كمية الطاقة الكهربائية التي يمكن توليدها من مساحة السطح.
 - 2. كمية الطاقة الكهربائية المحتملة التي يمكن توليدها في السنة: 1,700 كيلوواط/ ساعة لكل كيلوواط (KW) مثبّت.
- 3. كفرضية أساسية لتوليد الطاقة الكهربائية الناجعة، تم الأخذ بالحسبان 75% من مساحة السطح. أي أننا افترضنا أنّ ربع مساحة السطح لن تكون متاحة إطلاقًا لتركيب الألواح الشمسية لتوليد الكهرباء بسبب خسارة زوايا معينة للشمس، التظليل والاستخدامات الأخرى للسطح (الأنتينات، المكيفات وغير ذلك). هذا التقدير التقريبي مكّننا من تمييز إمكانات توليد الطاقة الشمسية حتى في الحالات التي يستحيل فيها التركيب الأمثل للنظام الشمسي لتوليد الكهرباء فوق السطح.

الأسطح التي وُجدت فوقها أنظمة شمسية، وفقًا للصور الجوية، أشرنا إليها بملاحظة.











في المرحلة الثالثة والأخيرة، تم احتساب الدخل المالي من النظام الشمسي لتوليد الكهرباء فوق سطح المبنى. أجري الحساب فقط للمباني التي تزيد مساحة سطحها عن 300 متر مربع، وحيث أنّ الربحية الاقتصادية تكون غالبًا عالية. أجري الحساب حسب تسعيرة 45 أغورة للكيلوواط (الإجراء القائم في سلطة الكهرباء) ويتطرق إلى الطاقة الكهربائية الفعلية السنوية التي يولدها النظام فوق المبنى.

بالإضافة إلى المباني القائمة، أجري مسح للمناطق العامة المفتوحة الملائمة لإقامة أنظمة تظليل شمسية فوقها، مثل الملاعب الرياضية، مواقف السيارات والباحات المرصوفة والخالية من النباتات. بالنسبة لهذه المناطق، تم حساب الدخل المالي المحتمل بطريقة مماثلة للحساب الذي أجري بخصوص الأسطح.

الدخل السنوي	التوليد السنوي (بالكيلوواط)	
< (1 → 1 → 2 → 2 → 2 → 2 → 2 → 2 → 2 → 2 →		سخنين
1,237,005 شیکل جدید	2,748,900	أسطح مبانٍ عامة
2,571,548 شیکل جدید	5,714,550	تظليل مساحات في الحيز العام
1,896,818 شیکل جدید	4,257,225	أسطح مبانٍ تجارية وصناعية
		دير حنا
542,194 شیکل جدید	1,204,875	أسطح مبانٍ عامة
1,177,335 شیکل جدید	2,546,175	تظليل مساحات في الحيز العام
49,916 شیکل جدید	110,925	أسطح مبانٍ تجارية وصناعية
		عيلبون
297,203 شيكل جديد	660,450	أسطح مبانٍ عامة
493,425 شيكل جديد	1,124,550	تظليل مساحات في الحيز العام
177,289 شیکل جدید	393,975	أسطح مبانٍ تجارية وصناعية







