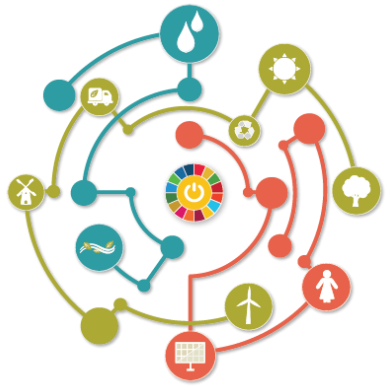
اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا

المبادرة الإقليمية لنشر تطبيقات الطاقة المتجددة صغيرة السعة في المناطق الريفية في المنطقة العربية

# الوحدة الأولى: الطاقة المتجددة في المناطق الريفية (تقني)



ازدهارُ البلدان كرامةُ الإنسان

الأمم المتحدة
الاسكوا
ESCWA

# لمحة عامة والأهداف التعليمية

**الهدف من هذه الوحدة هو:**

- التعرّف على الطاقات المتجددة خصوصاً مجال استخدامها في المناطق الريفية, والتوعية بإمكاناتها.
- وتعلم كيفية تركيب الألواح الكهروضوئية
- استعراض المجففات الشمسية وتفصيل أنواعها وتصاميمها وتطبيقاتها.
- التطرّق إلى جميع الجوانب التكنولوجية، والبينية، والاقتصادية والاجتماعية للطاقات المتجددة.

**عند نهاية هذه الوحدة التدريبية ستتمكن/ي من:**

- سرد أنواع الطاقات المتجددة وشرح استخداماتها وميزاتها، بخاصةً في المناطق الريفية.
- توضيح طريقة عمل أنظمة الطاقة الشمسية وأنواع استخداماتها في المناطق الريفية.
- شرح أنواع المجففات الشمسية وتصاميمها وتطبيقاتها بيُسر.
- توضيح الفوائد التقنية والبينية والاقتصادية والاجتماعية المتعلقة باستخدام الطاقات المتجددة.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# مقدمة: الطاقة المتجددة

- الطاقات المتجددة هي نوع من أنواع الطاقة التي لا تنضب ولا تنفد. وتشير تسميتها إلى أنّها كلما شارفت على الانتهاء تعود لتتكون من جديد. وتشمل مصادرها الموارد الطبيعية مثل الرياح والمياه والشمس.

- وأهم ما يميزها أنها طاقة نظيفة وصديقة للبيئة، كونها لا تخلّف غازات ضارة كثاني أكسيد الكربون ولا تؤثّر سلباً على البيئة المحيطة بها. كما أنّها لا تلعب دوراً في ارتفاع مستوى درجات الحرارة العالمية.

- وتتميز الطاقة المتجددة بأنها متوفرة في جميع أنحاء العالم، ولكنها تتوزع بدرجات متفاوتة بين الدول. ومع تطور التكنولوجيا، أصبحت هذه الطاقة المتجددة تُستعمل لإنتاج الكهرباء مثلاً.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# مصادر الطاقة المتجددة

## الطاقة الشمسية

المصدر: الشمس

يمكن تحويل الطاقة التي يتم تسخيرها مباشرة من الشمس إلى طاقة كهربائية أو حرارية. وفئتا التكنولوجيات التي تسخّر الطاقة الشمسية هما التكنولوجيا الكهروضوئية والتكنولوجيا الحرارية الشمسية.

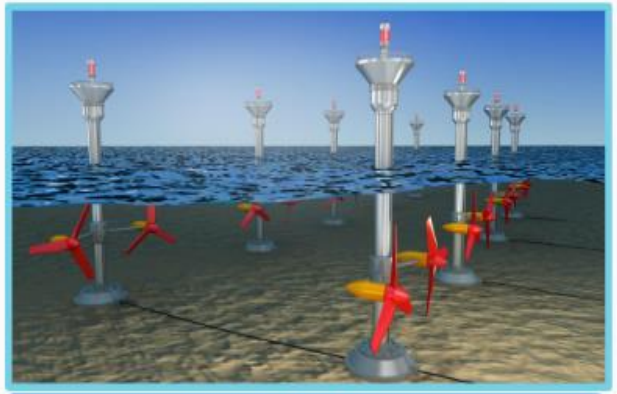
## طاقة الرياح

المصدر: الرياح

يتم توليد الكهرباء من الرياح باستخدام التربينات التي تحول طاقة الرياح الحركية إلى طاقة كهربائية. وإذا تم استخدام الطاقة الميكانيكية لإنتاج الكهرباء، يمكن أن يسمى الجهاز مولد هوائي أو شاحن هوائي. وإذا تم استخدام الطاقة الميكانيكية لتشغيل الآلات، مثل ضخ المياه أو طحن الحبوب، يسمى الجهاز مضخة هوائية أو طاحونة هوائية، على التوالي.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

## الطاقة البحرية



المصدر: الأمواج، المد والجزر

يمكن تسخير الطاقة التي تحملها حركة أمواج المحيطات والمد والجزر والتيارات وتحويلها إلى كهرباء.

## الطاقة الكهرمائية

المصدر: المياه

الطاقة الكهرمائية هي الطاقة المستمدة من المياه المتدفقة، كما هو الحال في الأنهار والقنوات، باستخدام التربينات. ويمكن تحويل هذه الطاقة إلى طاقة ميكانيكية تناوبية أو كهرباء باستخدام نظام للطاقة الكهرمائية. وتأتي محطات الطاقة الكهرمائية في تشكيلتين أساسيتين هما مع السدود والخزانات، أو بدونها.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

## الطاقة الأحيائية

المصدر: الكتلة الأحيائية، النفايات

الطاقة الأحيائية، المعروفة أيضاً باسم طاقة الكتلة الأحيائية هي الطاقة التي تنتج من النبات والمواد المشتقة منها ومن الحيوانات. وتسمى المادة العضوية المستخدمة لإنتاج هذه الطاقة الكتلة الأحيائية أو مواد الطاقة الأحيائية الأولية. وتشمل مصادر الكتلة الأحيائية النفايات الحيوانية والنباتية والمحاصيل الزراعية، والطحالب، والأخشاب والنفايات العضوية السكنية/الصناعية.

## الطاقة الحرارية الجوفية

المصدر: الأرض

الطاقة الحرارية الجوفية هي مصدر طاقة بديل ونظيف ومتجدد. وهي الحرارة المرتفعة المستمدة من جوف الأرض حيث الماء و/أو البخار يحمل الطاقة إلى سطح الأرض فتستخدم لتشغيل المولدات وإنتاج الكهرباء. ويمكن تسخير الطاقة الحرارية الجوفية لتوليد كهرباء نظيفة أو استخدامها مباشرة لأغراض التدفئة والتبريد، وذلك حسب خصائصها.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# لمحة عن أنواع الطاقة المتجددة وتكنولوجياتها

هناك استخدامات شتّى للطاقات المتجددة في المناطق الريفية

التدفئة



تسخين المياه



انتاج الكهرباء

ضخ المياه و الري

الصناعة و الزراعة

التبريد

الطهي

تشغيل المراكز الصحية و العيادات

تخزين الكهرباء

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# المعايير التي يجب استيفاؤها في بداية مشروع تنفيذ الشبكات الصغيرة من اجل تحقيق نجاحه

اهتمام واسع من المجتمع المحلي بالحصول على الكهرباء وقدرة كبيرة وكافية منه على تغطية ولو التكاليف التشغيلية المتكررة إن لم يكن جزءاً كبيراً من التكاليف الرأسمالية

مصدر طاقة متجددة محتمل في محيط المجتمع المحلي متوفر بالكميات اللازمة وفي الأوقات المطلوبة

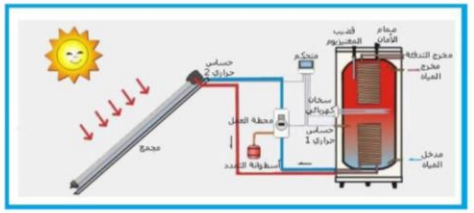
تحديد كيان محلي راسخ ذي مؤهلات مناسبة يبادر بطلب الكهرباء ويتولى المسؤولية الرئيسية لإدارة ومتابعة تشغيل المشروع.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# أمثلة

توربينات طاقة الرياح لتشغيل شبكات صغيرة في القرى

استخدامات الطاقة الشمسية في الزراعة



النظام الشمسي لتسخين المياه

النظام الشمسي المنزلي

جهاز طبخ شمسي ومجفف شمسي

# 1- الضخ بالطاقة الشمسية

**نوع الطاقة المتجددة: الطاقة الشمسية (الخلايا الكهروضوئية)**

عند اختيار الحجم المناسب من مضخات المياه الكهروضوئية وتركيبها بشكل صحيح، تكون هذه المضخات موثوقة ولا تتطلب سوى قدر قليل من الصيانة. ويعتمد حجم وتكلفة نظام ضخ المياه بالطاقة الكهروضوئية على عمق الضخ والطلب على المياه وتكاليف شراء النظام وتركيبه.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

## ❖ ألواح الطاقة الشمسية الكهروضوئية

يمكن لألواح الطاقة الشمسية الكهروضوئية أن تعمل على تشغيل مضخة التيار المستمر أو التيار المتناوب. ويمكن تشغيل محركات التيار المستمر مباشرة بالطاقة من الألواح الكهروضوئية بدون الحاجة إلى محوّل, في حين أن محركات التيار المتناوب تتطلب وجود محوّل. ويعتمد الاختيار بين نوعي المضخات على مستوى المياه الجوفية ومصدر المياه. ولكن تتميز مضخات التيار المستمر عموماً بكفاءة أعلى نظراً لعدم وجود محوّل في حين أن مضخات التيار المتناوب ملائمة أكثر لتطبيقات ذو احتياجات طاقة أعلى.

## ❖ المعدات الرئيسية المستخدمة

يمكن أيضًا أن تقترن أنظمة ضخ المياه بالطاقة الشمسية الكهروضوئية بتخزين البطارية لتمكين عمليات الضخ خلال ساعات الليل. وقد أدى الانخفاض الهائل في تكلفة الألواح الكهروضوئية، والتي تعد المكون الرئيسي لأنظمة ضخ الطاقة الشمسية الكهروضوئية، إلى جعل هذه الأنظمة ميسورة التكلفة للغاية.

وبالتالي، فإن أنظمة ضخ المياه بالطاقة الشمسية الكهروضوئية هي حل فعال من حيث التكلفة لإمدادات المياه البعيدة للماشية، وإمدادات مياه الشرب المنزلية، وتهوئة الأحواض، وأنظمة الري الزراعي.

## ❖ المعدات الرئيسية المستخدمة

لوح كهروضوئي

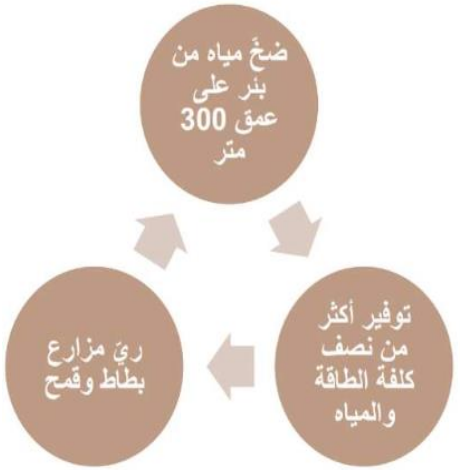
محول

شاحن

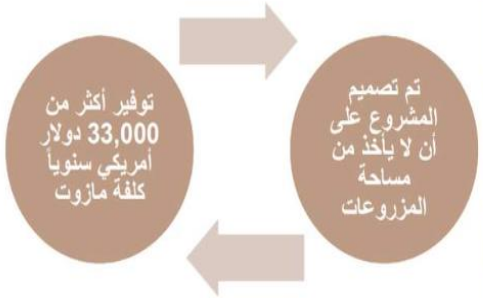
بطاريات شمسية

© جميع حق مكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من سبق.

# أمثلة




**مزرعة صقر في البقاع اللبناني**




**مزرعة قار، أنصار، جنوب لبنان**

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# 2- الضخ بطاقة الرياح

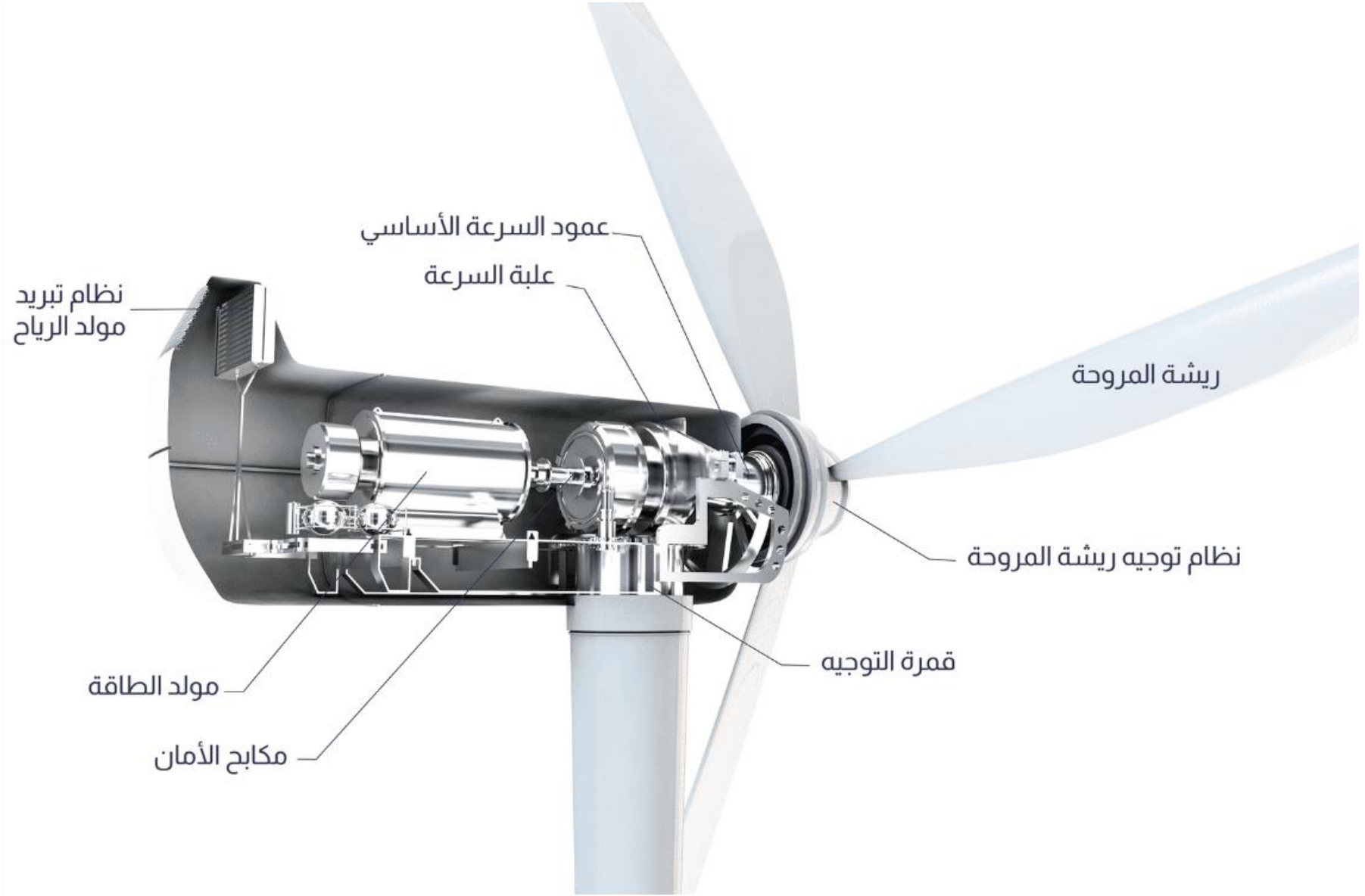
**نوع الطاقة المتجددة: الرياح (التربينات الهوائية)**

تقوم التربينات الهوائية الكهربائية بتحويل طاقة الرياح إلى كهرباء التيار المستمر أو التيار المتناوب التي يمكن بعد ذلك أن تشغل محرك التيار المستمر أو المتناوب لضخ المياه. ويمكن أيضاً أن تقترن التربينات الهوائية ذات التيار المتناوب بمحوّل وبطاريات لتخزين الطاقة في البطاريات للضخ عندما لا تكون سرعة الرياح عالية بما فيه الكفاية. كما يمكن استخدام التربينات الهوائية ذات التيار المتناوب لتشغيل التطبيقات المختلفة مثل الإنارة والأجهزة الأخرى منخفضة الطلب للطاقة.

وتتسم المضخات التي تستخدم تربينات هوائية كهربائية بضعف كفاءة الطاقة مقارنة بالطواحين الهوائية، وتعتبر أكثر كفاءة من حيث التكلفة مقارنة بالمضخات العاملة على وقود الديزل أو التكنولوجيا الكهروضوئية أو الطواحين الهوائية التقليدية . في الواقع، يمكن أن تحقق التربينات الهوائية المصممة على النحو الأمثل كفاءة تفوق بقليل 40 في المائة.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

## ❖عناصر التربينات الهوائية



# 2- الضخ بطاقة الرياح

**نوع الطاقة المتجددة: الرياح (الطاحونة الهوائية)**

تقوم طواحين الهواء، وتسمى أيضاً مضخات المياه الهوائية الميكانيكية، بتحويل طاقة الرياح إلى طاقة ميكانيكية تناوبية لتشغيل مضخة المياه الميكانيكية. وتعمل المضخة وتبدأ بضخ المياه عندما تكون الرياح قوية بما يكفي لتمكين رافعة المضخة الهوائية من رفع القضبان والكباس والمياه داخلها.

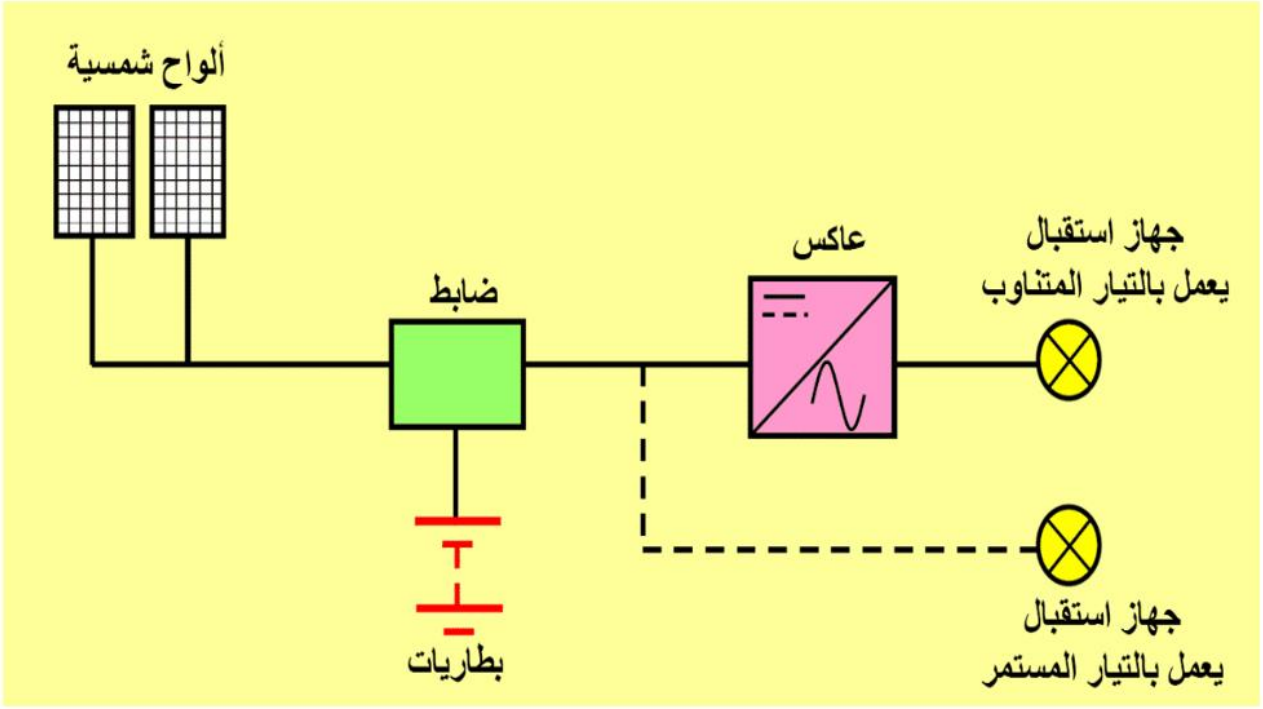
ويمكن للإصدارات الحديثة ضخ المياه من أعماق تصل إلى عدة مئات من الأمتار، ويمكن أن تعمل بفعالية وبسرعة رياح منخفضة جداً. لكن يمكن أن تحتاج طواحين الهواء إلى صيانة عالية بسبب عدد الأجزاء المتحركة، وتكون كفاءتها منخفضة على الأرجح مقارنة مع التربينات الهوائية أو الأنظمة الكهروضوئية. وفي بعض الحالات، تقترن بالألواح الكهروضوئية لتحسين الكفاءة.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# ❖ الإنتاج في موقع معزول

الموقع المعزول هو الموقع الذي لا ارتباط له بالشبكة الكهربائية. والهدف من هذا الإنتاج هو تلبية كافة حاجيات الاستهلاك. ويستند نظام الطاقة الشمسية في موقع معزول (خارج الشبكة) إلى المبادئ الأساسية للطاقة الشمسية، ويعني ذلك ببساطة أنه يستخدم الألواح لتجميع طاقة الشمس.

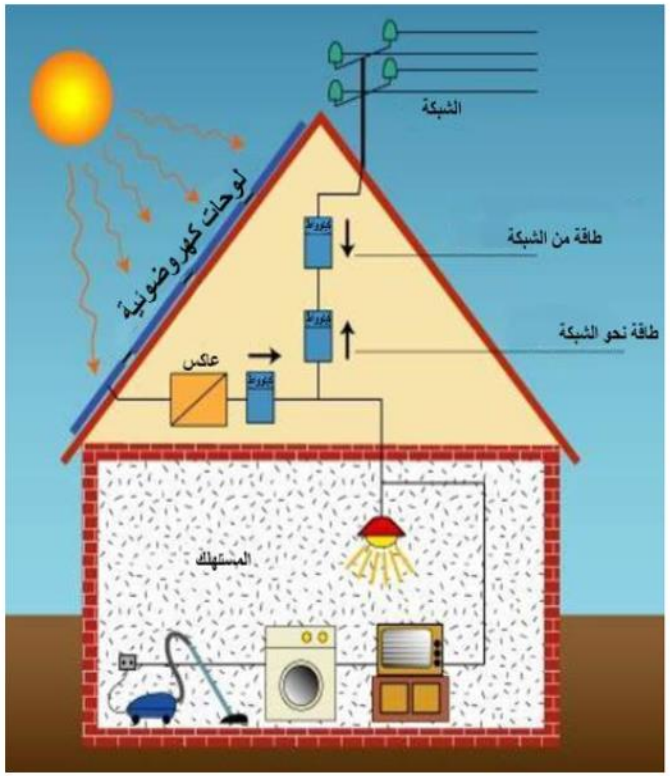
وتستخدم الطاقة التي يتم إنتاجها لتشغيل الأجهزة الإلكترونية المنزلية. وأي طاقة خضراء يتم توليدها ولكن لا يتم استخدامها تُخّزن في البطارية، فيتم بالتالي توفير الطاقة لاستخدامها في الليل أو في الأيام الملبدة بالسحب والغيوم.

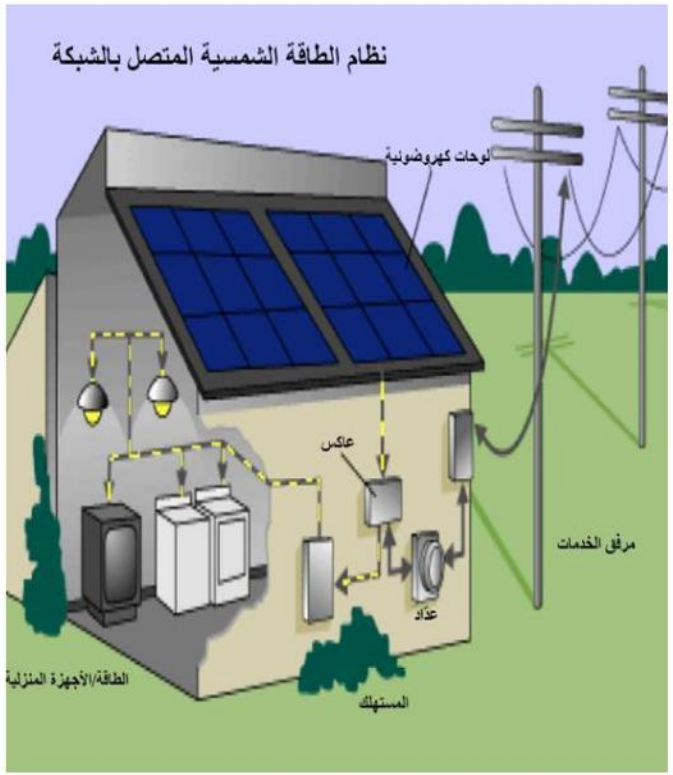



© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# ❖الإنتاج في موقع غير معزول

الموقع غير المعزول هو الموقع الذي يرتبط بالشبكة الكهربائية. والهدف من هذا الإنتاج عادة هو تلبية كافة حاجيات الاستهلاك أو جزء منها. ويتمثل الاختلاف الرئيسي بين تصميم النظام غير المعزول والمعزول في الاتصال بالشبكة. وتعتمد الأنظمة المعزولة على بطارية لتأمين كل الطاقة التي يتم توليدها للمنزل أو للمبنى فقط. أما فيما يتعلق بالأنظمة غير المعزولة، فيتم إرسال أي طاقة يتم توليدها بواسطة الألواح الشمسية في المنزل أو المبنى إلى شبكة كهرباء حيث يمكن لأي شخص متصل بالشبكة نفسها استخدامها. وقد يُعدّ ذلك جيداً عندما يتعذر توليد الطاقة الشمسية لفترات طويلة.
على سبيل المثال، إذا كنت تعيش في مكان حيث موسم الأمطار طويل وفترات سطوع الشمس قصيرة، لا يزال بإمكانك استخدام الطاقة الخضراء عبر مشاركتها مع شبكة من الأشخاص الذين يتمتعون بالشمس على مدار السنة. ويساعد ذلك في مواصلة تشغيل الكهرباء.



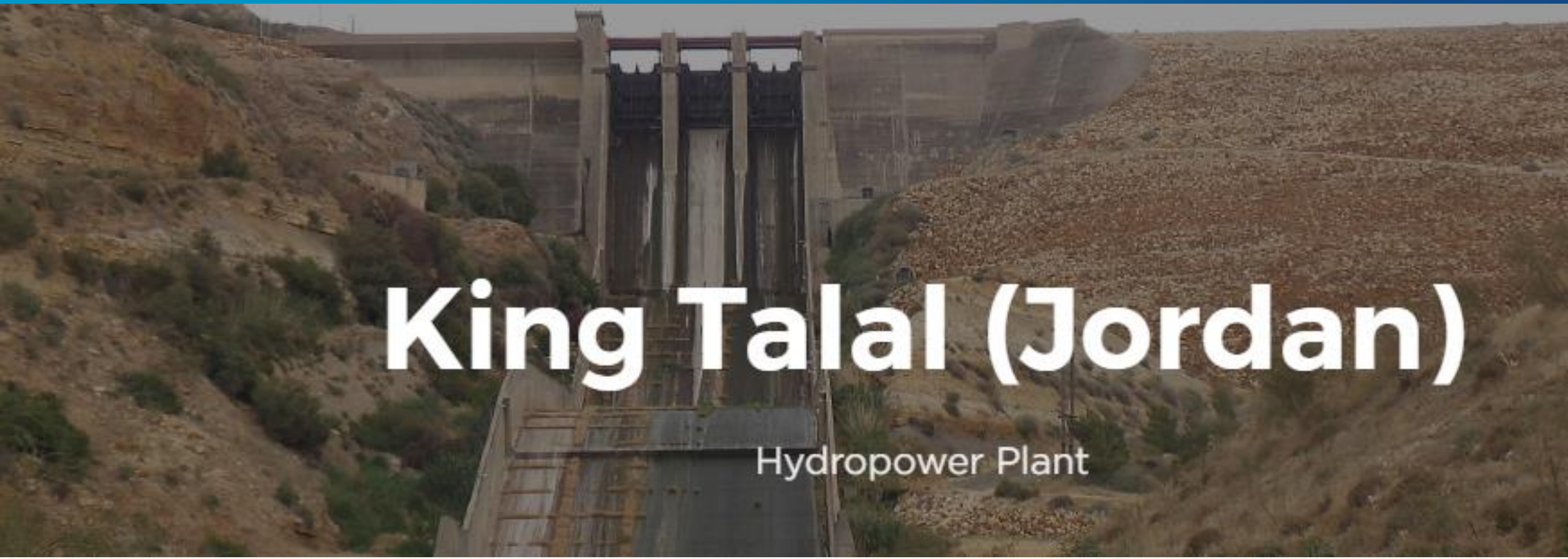




© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# طاقة المياه

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# سد الملك طلال - الاردن




**2 x 2 MW Francis turbines. Installed capacity, 4 MW**

https://www.pietrangeli.com/King-Talal-Hydropower-Plant-Jordan

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# سد الملك طلال - الاردن

قدرة التربينة: 2 ميجا واط
عدد التربينات: 2
كمية الكهرباء المنتجة: 40-50 جيجا واط ساعة سنوياً
التوسعة المستقبلية: 18 ميجا واط

*https://www.pietrangeli.com/king-talal-hydropower-plant-jordan*

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن

# طاقة الرياح

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# المناطق المحمية - طريق هجرة الطيور

ارتفاع المحور: 100 متر
قياس سرعة الرياح واتجاه الرياح
والحرارة والرطوبة كل 30 متر

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# المناطق المحمية - طريق هجرة الطيور

ارتفاع المحور: 100 متر
قياس سرعة الرياح واتجاة الرياح  والحرارة والرطوبة كل 30 متر

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# السارية المترولوجية: اخذ قياسات لمدة 3 سنوات

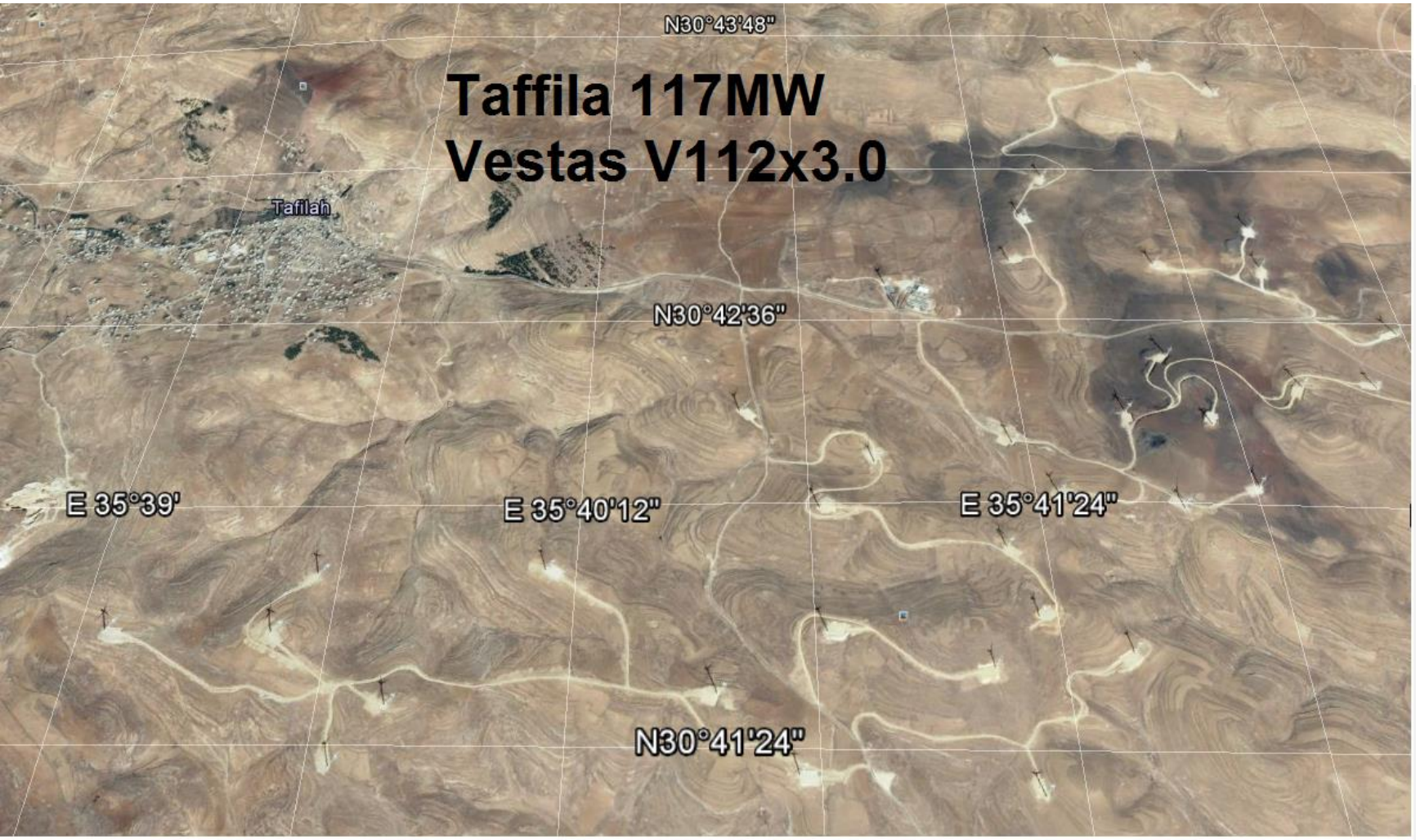
ارتفاع المحور: 100 متر

قياس سرعة الرياح واتجاه الرياح والحرارة والرطوبة كل 30 متر

الهند: اقصى ارتفاع: 160 متر

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# مشروع الطفيلة تم تشغيلة سنة 2015




الشركة الصانعة: فيستاس
حجم التربينة: 2.7 ميجا واط
طول الزعنفة: 56 متر
عدد التربينات: 38
ارتفاع المحور: 94 متر

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# مشروع ماس تم تشغيلة سنة 2020

الشركة الصانعة: جينرال الكتريك
حجم التربينة: 3.6 ميجا واط
طول الزعنفة: 70 متر

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# مشروع الفجيج تم تشغيلة سنة 2020

الشركة الصانعة: فيستاس
حجم التربينة: 3.3 ميجا واط
عدد التربينات: 27
ارتفاع المحور: 111 متر

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام

# استخدام الشاحنات الخاصة لنقل قطع توربينات الرياح

الشركة الصانعة: فيستاس
وزن قطعة العامود: 40 طن
وزن حجرة التوليد: 70 طن

© جميع حقوق الطبع

# استخدام الرافعات الثقيلة جداً لرفع قطع توربينات الرياح

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# أعمال القواعد لتوربينات الرياح

مساحة القاعدة: 800 – 1000 م$^2$

ارتفاع القاعدة: 2-3 م

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا ت

ازدهارُ البلدان كرامةُ الإنسان

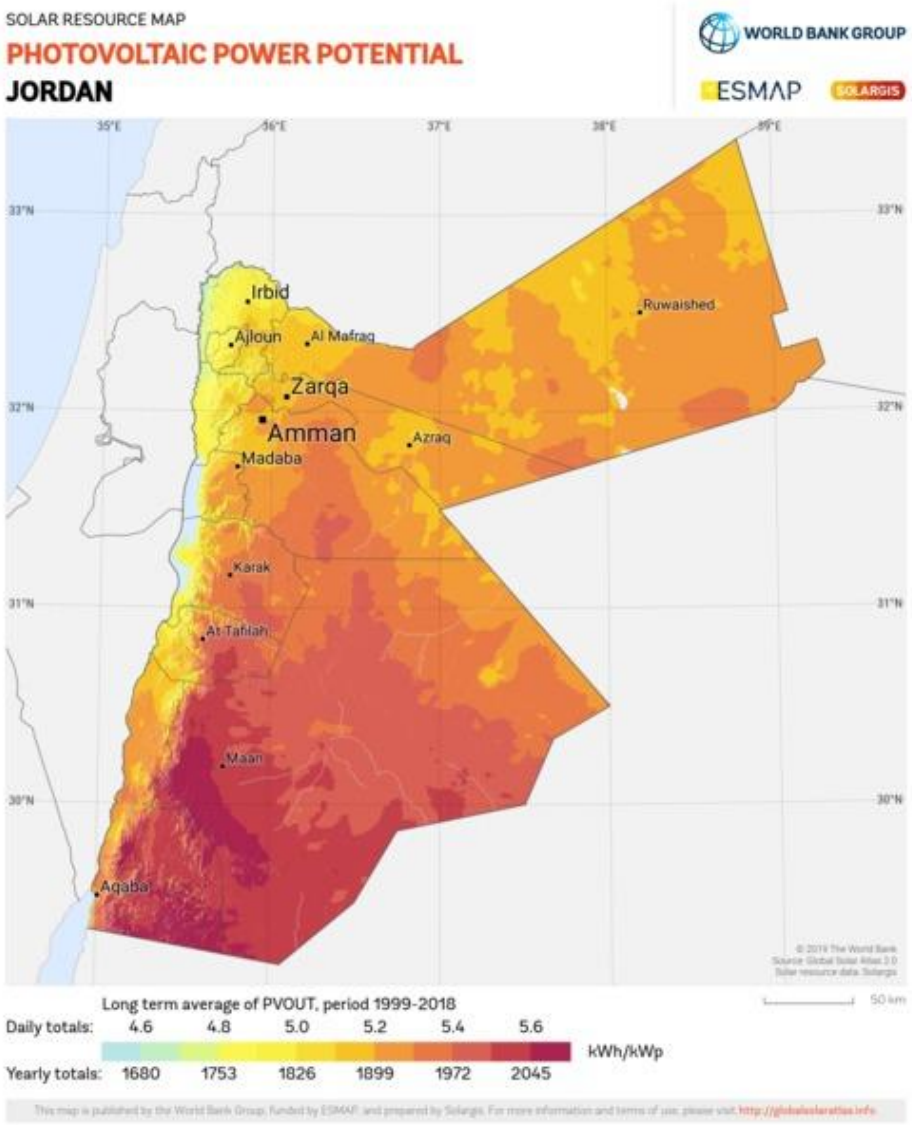
الأمم المتحدة
الاسكوا
ESCWA

# خرائط موارد الطاقة الشمسية في الأردن

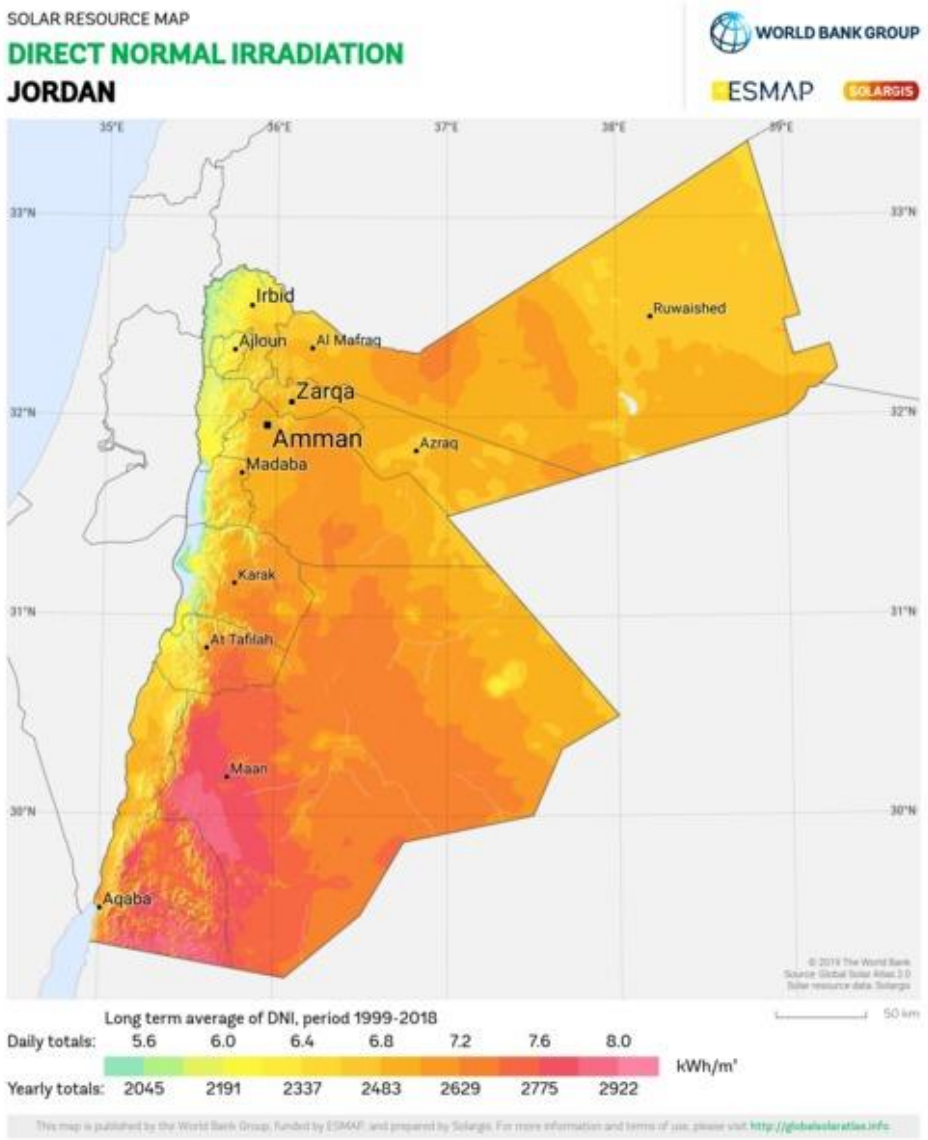
*https://solargis.com/maps-and-gis-data/download/jordan*

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

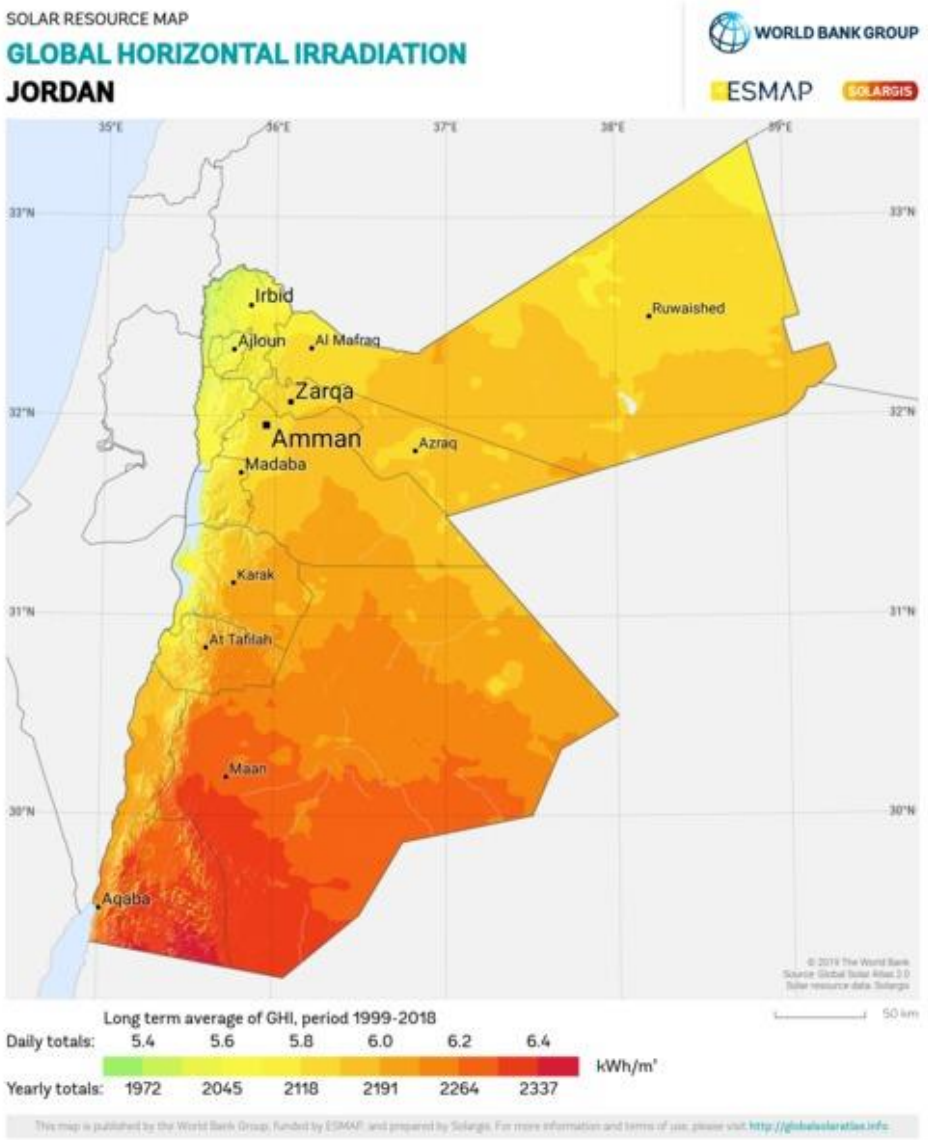
# إمكانات توليد الكهرباء من أنظمة الخلايا الكهروضوئية



# إشعاع عادي مباشر




# إشعاع افقي من جميع الجهات مباشر




ـ إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو

# أنظمة توليد الكهرباء باستخدام الخلايا الكهروضوئية

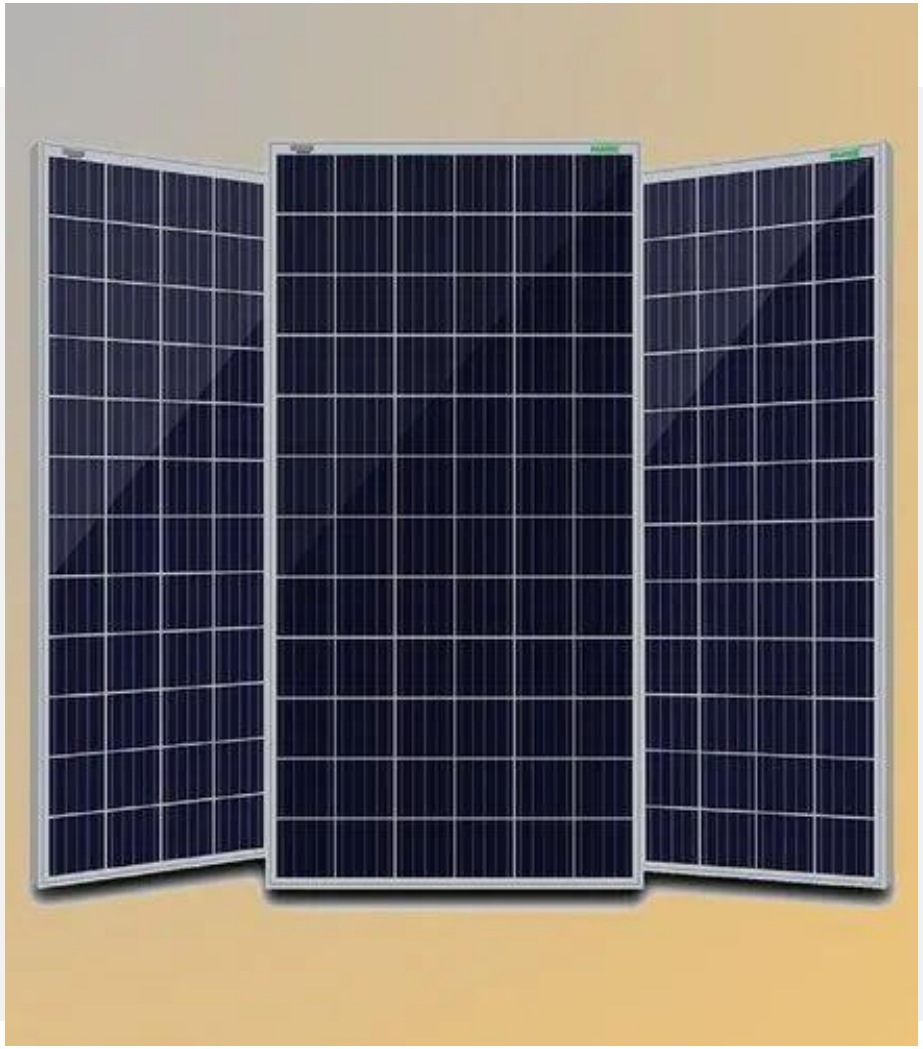
© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# أنواع الألواح الكهروضوئية

- بلوري
  - متعدد البلورات (قديم)
  - أحادي البلورية
- ثنائية الوجه Bifacial
- نصف الخلية
- طبقة رقيقة Thin Firm
- الالواح التي تكون جزؤ من غلاف المبنى BIPV
- الواح مركزة PV

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# الألواح متعدد البلورات – Polycrystalline



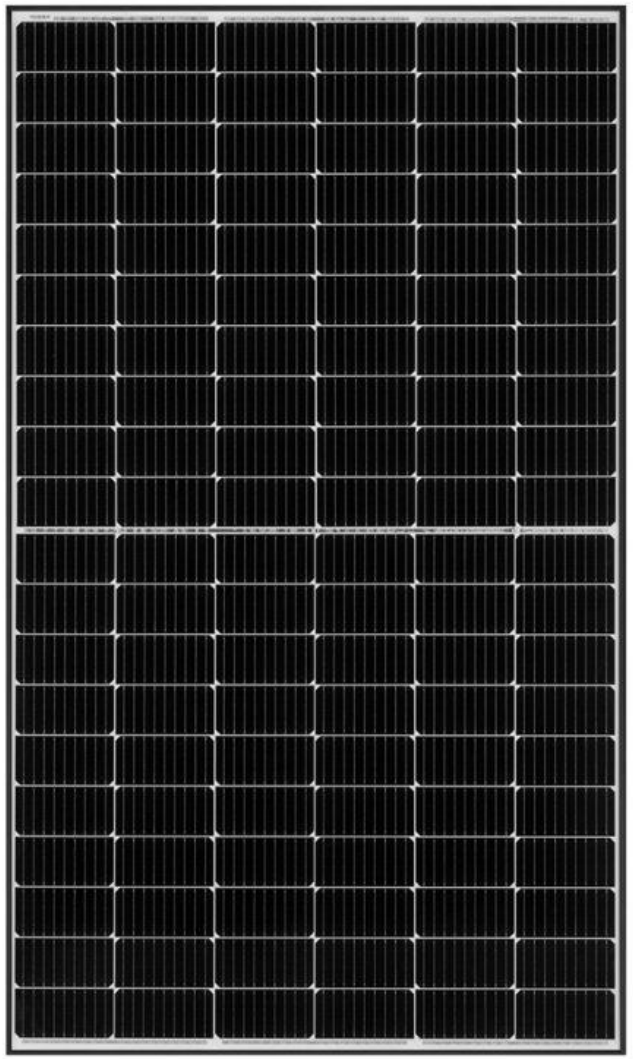
© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# الألواح أحادي البلورات – Monocrystalline

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# الألواح ثنائية الوجه Bifacial

# الألواح نصف خلية – Half Cut (HC)

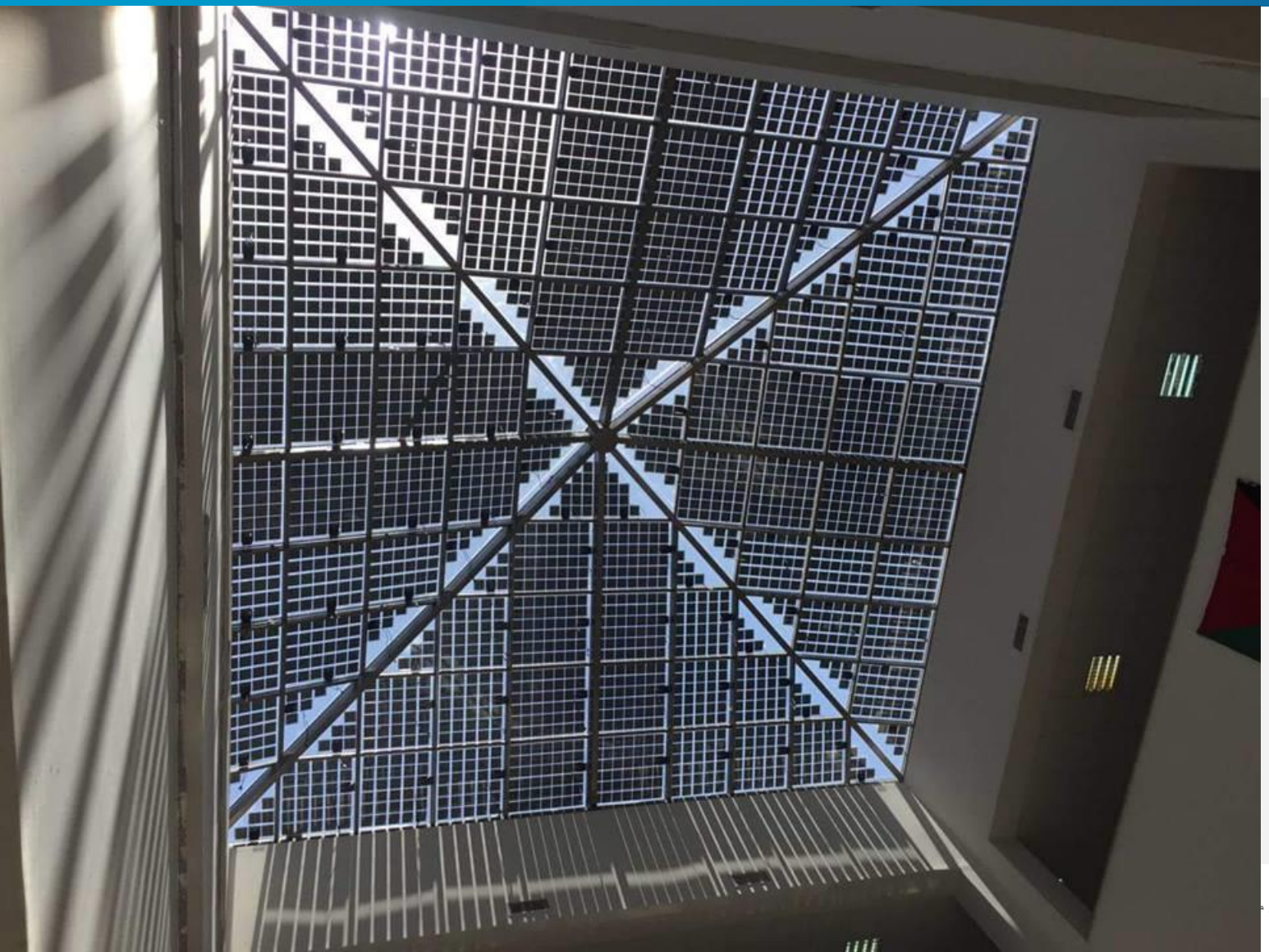


تخدام أو طبع هذ

# الألواح ذات الطبقة الرقيقة Thin Firm

سكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع ه

# الألواح التي هي جزء من غلاف المبنى



حجم المشروع: 1 ميجا
المالك: الجامعة الاردنية
العقبة، الأردن

© جميع حقوق الطبع م

# الألواح التي هي جزء من غلاف المبنى

حجم المشروع: 6.4 كيلو واط
المالك: جامعة الشرق الأوسط
عمّان، الأردن

© جميع حقوق الطبع م

# أنواع التركيب
# لأنظمة توليد الكهرباء باستخدام الخلايا الكهروضوئية

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# النوع الأول: تركيب الأنظمة على الأسطح

بتير، الكرك، الاردن
الجهة المانحة: الإسكوا

© جميع حقوق الطبع م

# تركيب الأنظمة كمظلات

المالك: جمعية شابات بتير
بتير، الكرك، الأردن
الجهة المانحة: الإسكوا

# تركيب الأنظمة على الأرض الطبيعية

المالك: جمعية الجوهرة التعاونية
الجربا، معان، الأردن
الجهة المانحة: الإسكوا

© جميع حقوق الطبع م

# تركيب الأنظمة على أسطح المباني الحديدية

# الأنظمة على الهياكل المتحركة باتجاة واحد

# الأنظمة على الهياكل المتحركة باتجاهين

المالك: الجامعة الهاشمية
المفرق، الأردن

# السلامة العامّة

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# السلامة العامّة: الملابس

للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي

# السلامة العامّة: التأكد من وجود سلم دائم

المالك: صاحب مزرعة
بتير، الكرك، الأردن
الجهة المانحة: الإسكوا

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول

# السلامة العامّة: عدم الصعود على الأسطح المائلة

# الفحوصات الدورية النظرية لأنظمة الطاقة الكهروضوئية

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# الخطوة الأولى: التأكد من سلامة جميع القطع

الجهة الخلفية

الجهة الامامية

# الخطوة الاولى: التأكد من سلامة جميع القطع

الجرباء، معان، الأردن
الجهة المناحة: الإسكوا

© جمي

# الخطوة الأولى: التأكد من سلامة جميع القطع

**التخريب المتعمّد**

**بفعل الرياح: أحد أجزاء الهيكل المعدني على الارض!**

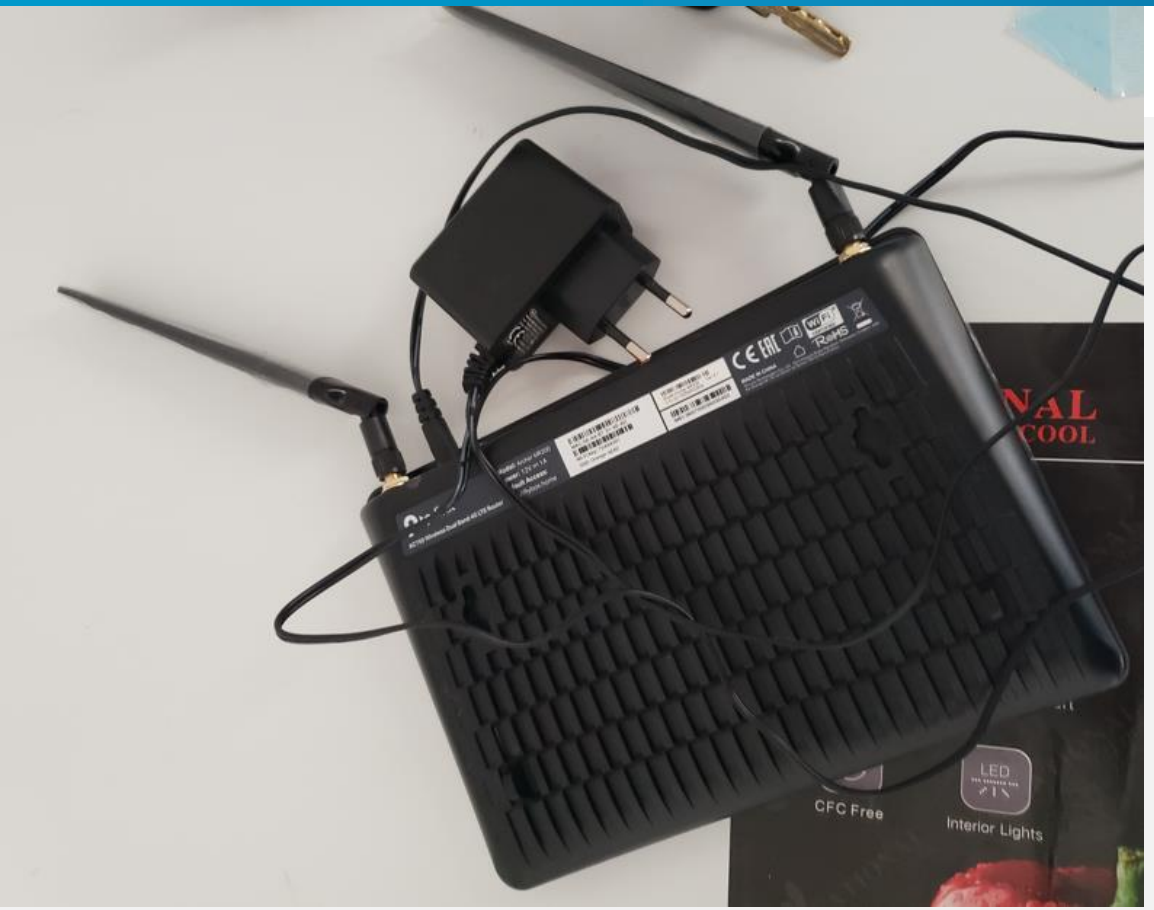
© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# الخطوة الأولى: التأكد من سلامة جميع القطع

الأعطال الكهربائية نتيجة فصل التيّار

التخريب المتعمّد

# الخطوة الأولى: التأكد من سلامة جميع القطع

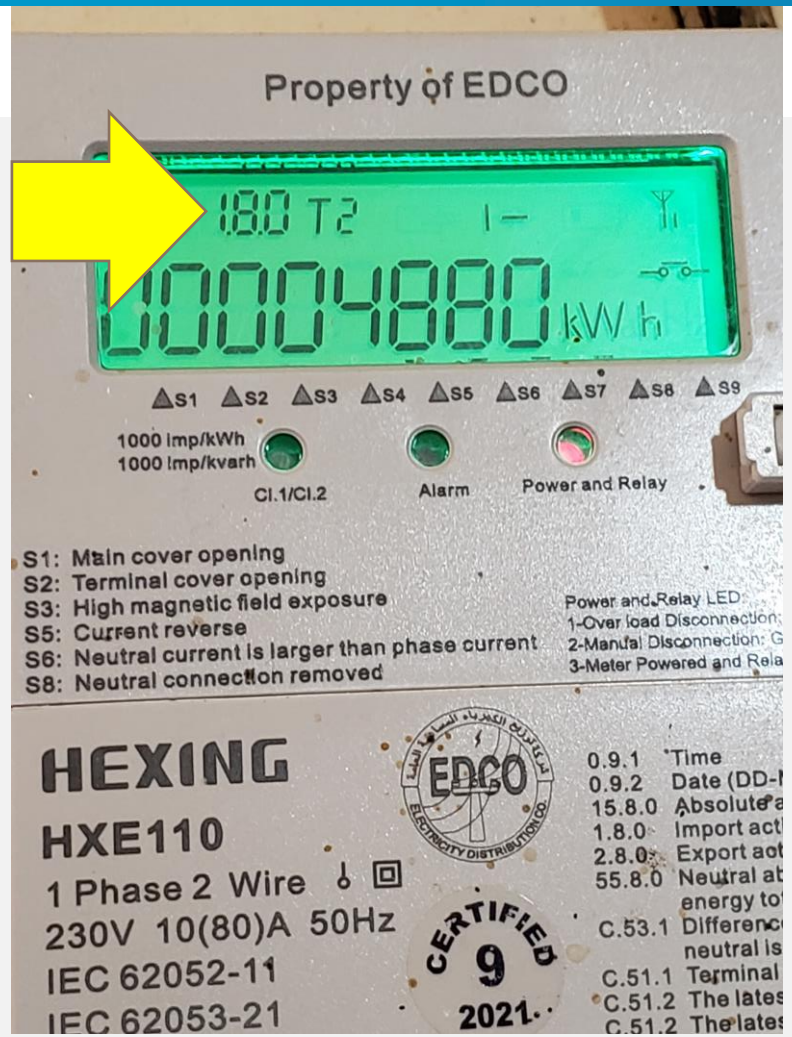



الأعطال الكهربائية بسبب فصل التيار– تغيير المحول

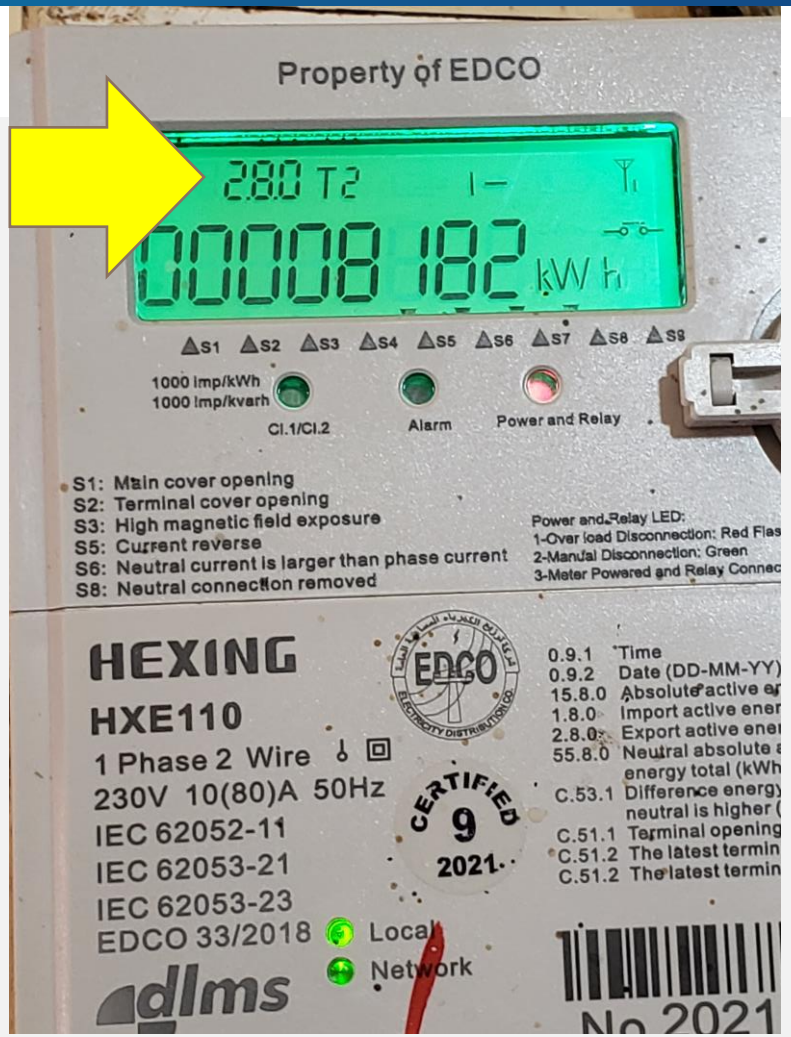
التخريب المتعمد

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق

# الخطوة الثانية: قراءة عدّاد صافي القياس



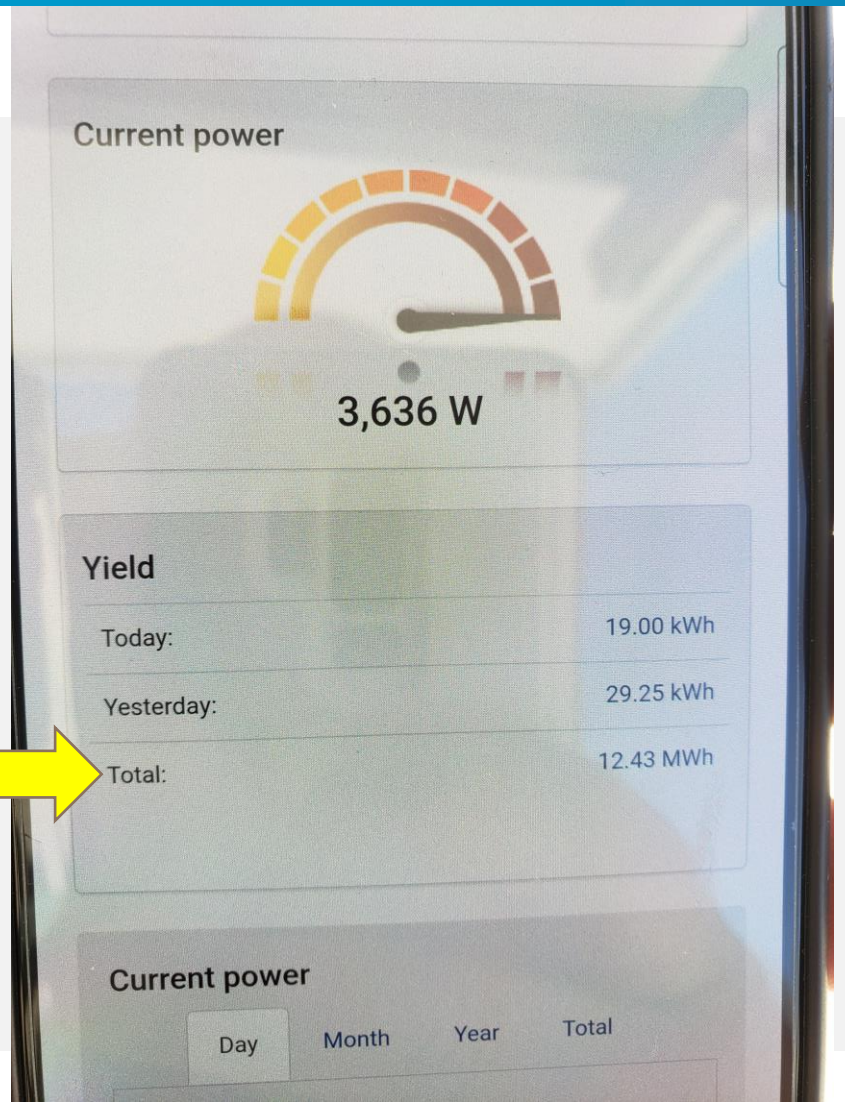

السحب من الشبكة

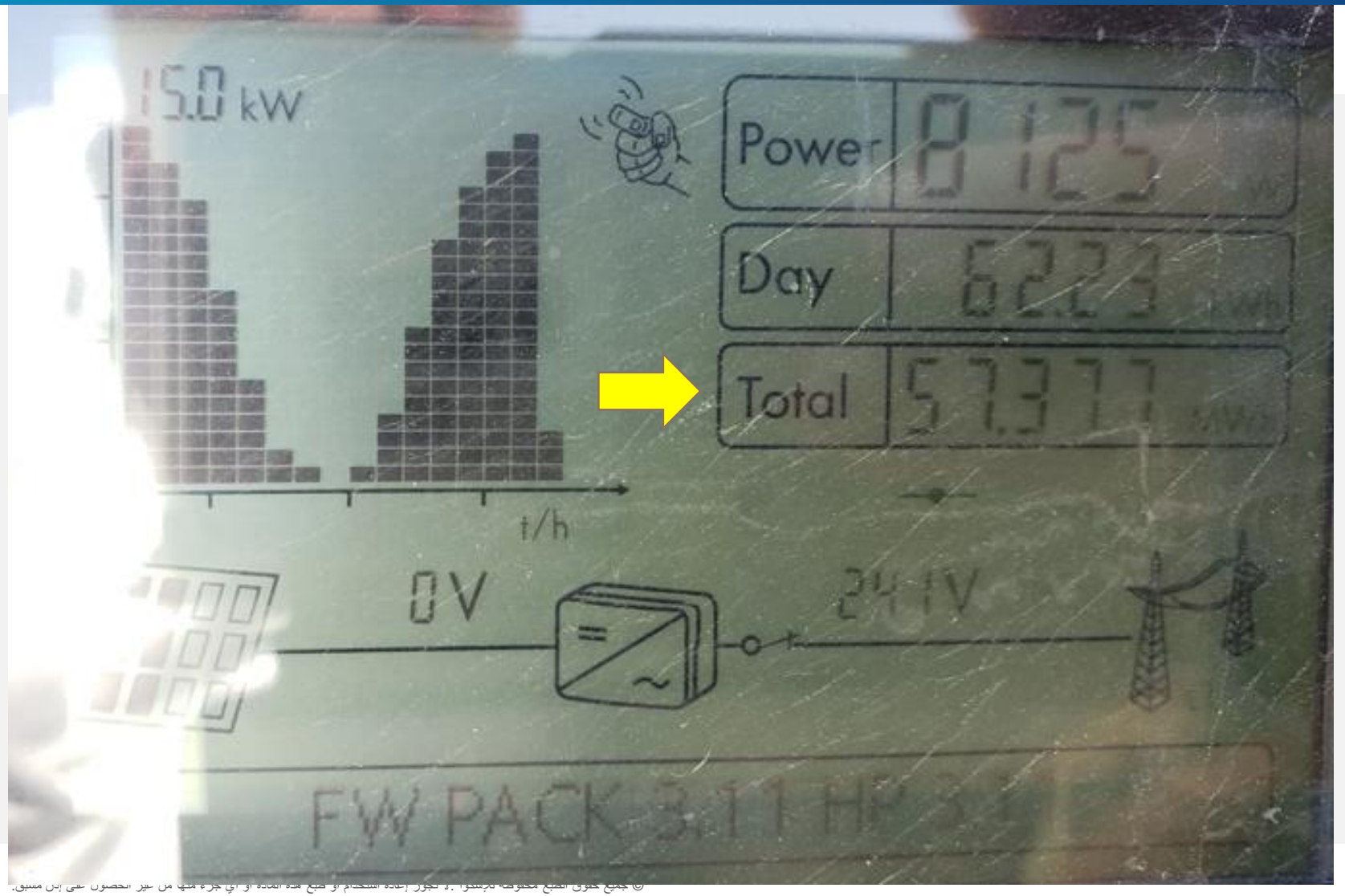



تغذية الشبكة

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# الخطوة الثالثة :قراءة كمّيات إنتاج الكهرباء الشهرية والسنوية




© جميع حقوق الطبع محفوظة للرشكوا. لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# الخطوة الرابعة :قراءة فاتورة الكهرباء

| | | | |
|---|---|---|---|
| قراءة العداد | 6853 | التاريخ | 2015/07/13 |
| قراءة عداد الطاقة | حالية | سابقة | الكمية(ك.و.س) |
| المستجرة من الشبكة | 6853 | 6463 | 390 |
| المصدرة الى الشبكة | 1588 | 1259 | 329 |

وقت القراءة 00:00

| | | | |
|---|---|---|---|
| مدور سابق | 0 | الكمية المقوترة | 61 |
| مدور | 0 | | |

| البيان | فلس | دينار |
|---|---|---|
| قيمة الاستهلاك | 013 | 2 |
| فرق اسعار الوقود | 000 | 0 |
| اجرة العداد | 200 | 0 |
| فلس الريف | 390 | 0 |
| رسم التلفزيون | 000 | 1 |
| رسم النفايات | 616 | 2 |
| قيمة الفاتورة | 219 | 6 |
| حـ/ التسوية | 000 | 0 |
| القيمة المطلوبة | 219 | 6 |

الرسوم

تفاصيل الذمم السابقة

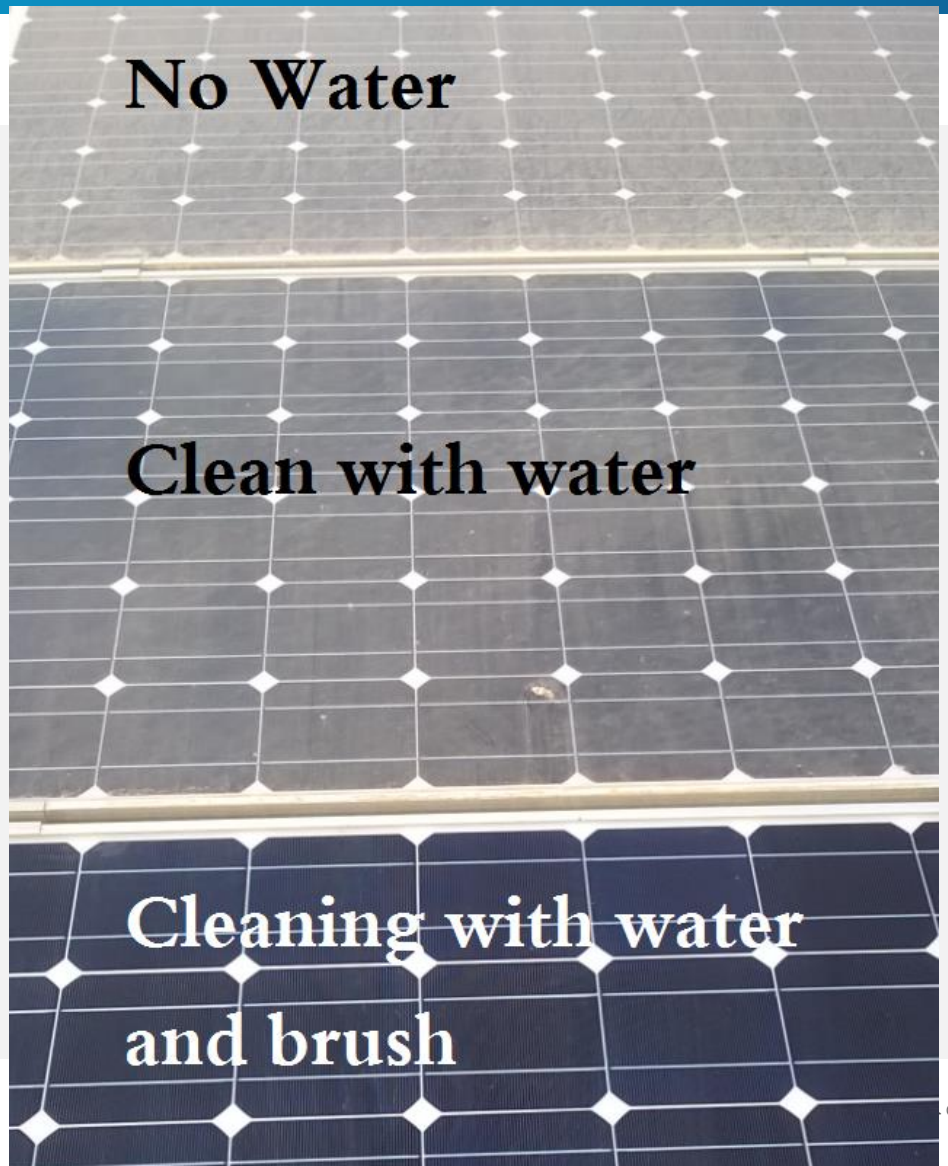
| رقم الفاتورة | فلس | دينار |
|---|---|---|
| ******** | *** | *** |
| ******** | *** | *** |
| ******** | *** | *** |
| ******** | *** | *** |
| ******** | *** | *** |
| ******** | *** | *** |
| رصيد سابق | *** | *** |
| مجموع قيم الذمم | *** | *** |

* لا تعتبر هذه القسيمة وصلا بقيمة المطالبة الا بعد ختمها بالة او ختم الصندوق

* ملاحظات

عدلت رسوم نفايات امانة عمان الكبرى اعتبار من 2006/01/01 بواقع (5 فلس) لكل كيلو واط

# الخطوة الخامسة: التأكد من جودة التنظيف




بدون مياه

مع مياه

مع مياه + ماسحة

# الخطوة السادسة :التأكد من عدم وجود تضليل

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

ازدهارُ البلدان كرامةُ الإنسان

الأمم المتحدة
الاسكوا
ESCWA

# امثلة على
# تخزين الطاقة الكهربائية

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# مشروع البادية / المفرق / الاردن 12.6ميجا واط ساعة

# مربوط على شبكة التوزيع الكهربائية

## Al Badiya Storage Expansion (23MWp/12.6 MWh)

Al Badiya second phase expansion project is the First Utility Scale Storage project in MENA Region combined with energy storage system in the MENA region with a capacity of 23MWp/12.6 MWh.

This project includes an expansion of 11 MWp which consists of approximately 34,350 of Philadelphia Solar PV panels (320 Wp each), tracking system which is locally made by Philadelphia Solar, and a 12.6 MWh Lithium Ion energy storage system (Tesla Powerpack). The total size of the storage power plant combined with the first phase is 23 MWp, the new power plant's purpose is to enhance the grid by power peak shaving and power shifting to increase the stability of the grid and support the grid at peak load hours, additionally it will also enhance the availability of energy during the daytime hours.

Tesla was selected to provide a 3mw/12.6mwh powerpack system to be paired with the 11mw second phase of the solar park in AlMafraq. The powerpack will perform multiple functions including renewable firming, ramp rate control, avoiding curtailment and proven network frequency support.

Al Badiya power generation station is a specialized power generation company, solely owned by Philadelphia Solar. The company was established on the 25th of November, 2013, with an area of 450,000 m2 and a startup capital of 22.5 million USD, and total current investment of 42 million USD.

Al Badiya Power Generation

**PROJECT FACTS**

Expansion
- Project Capacity: 12.6 MWh.
- No. of PV panels: 34,350 panels.
- PV panels type: Polycrystalline 320 Wp each.
- Mounting structure: PS trackers.
- Commercial Operating Date (COD): 18th February, 2019.

**CONTACTS**

Tel: +962-6-4716601
Fax: +962-6-4716602
P.O. Box: 143808
Amman 11814, Jordan
info@philadelphia-solar.com
www.philadelphia-solar.com

*https://2019.jordanewe.com/project/al-badiya-storage-expansion-23mwp126-mwh*

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# مشروع بلألكتريك في الأردن 2.6 ميجا واط ساعة

BELECTRIC®

- Battery storage facility under construction by BELECTRIC

**Kolitzheim (Germany), Amman (Jordan) – BELECTRIC is delivering a utility scale PV plant on challenging terrain: the company has completed a solar plant in Jordan on a mountainous terrain with varied ground composition close to the airport of Amman. BELECTRIC, via its subsidiary BELECTRIC Gulf Ltd., has built and commissioned the South Amman Solar Power Plant with a total installed capacity of 46.33 MWp as EPC (Engineering-Procurement-Construction) provider on behalf of the Jordanian Ministry of Energy and Mineral Resources. In addition to the turnkey PV solution BELECTRIC is delivering a battery storage system with a capacity of 2.6 MWh for the South Amman solar project. The battery storage facility is expected to be commissioned this summer. BELECTRIC will also provide operation and maintenance services (O&M) to the facility. A corresponding agreement has already been signed. The long-term service contract includes remote power plant monitoring, regular inspections and on-site support in the event of a fault.**

**مربوط على شبكة النقل الكهربائي**

*https://belectric.com/belectric-delivers-utility-scale-pv-plant-on-mountainous-site-in-jordan/*

# أنظمة توليد الكهرباء من الخلايا الكهروضوئية مع البطاريات وماتورديزل

## بعيد عن الشبكة الكهربائية

# أنظمة تخزين الكهرباء – ضخ المياه بين بحيرة علوية وسفلية

## الربط على شبكة النقل الكهربائية

ازدهارُ البلدان كرامةُ الإنسان

الأمم المتحدة
الاسكوا
ESCWA

# تنظيف أنظمة توليد الكهرباء باستخدام الألواح الكهروضوئية

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# التنظيف اليدوي

# التنظيف باستخدام الروبوتات – صنع في الأردن

# التنظيف باستخدام السيارات مع فرشاة

المشروع: العربية (1)
القدرة: 11.52 ميجا واط
الموقع: المجمع الشمسي (1)
معان، الأردن

© جميع حقوق الطبع م

# التنظيف باستخدام السيارات مع فرشاة

المشروع: مشروع القويرة
القدرة: 103 ميجا واط
المالك: الحكومة الاردنية
القويرة، الأردن

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

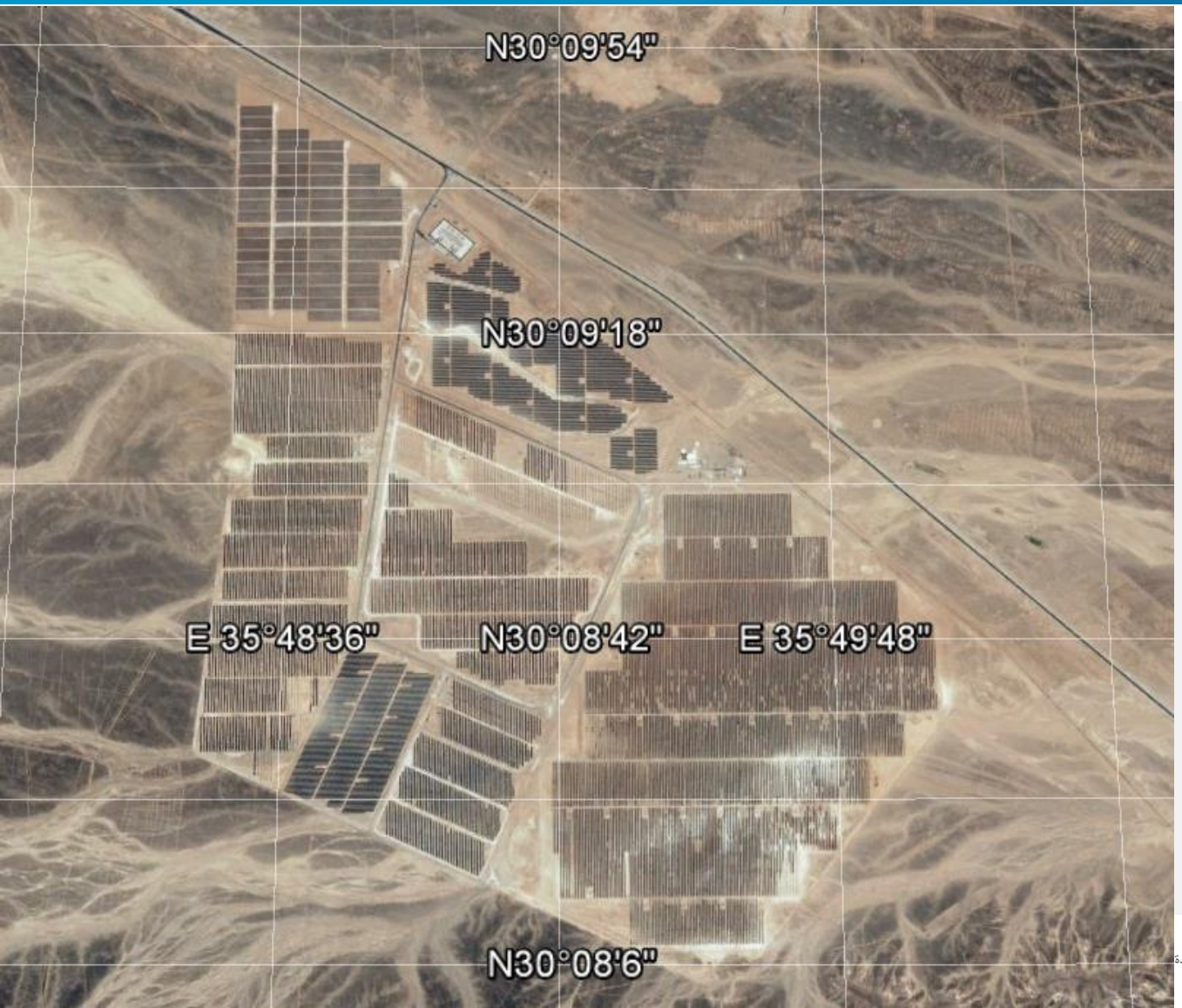
ازدهارُ البلدان كرامةُ الإنسان

الأمم المتحدة
الاسكوا
ESCWA

# أمثلة عن مشاريع توليد الكهرباء باستخدام الألواح الكهروضوئية وتغذية شبكة النقل الكهربائي

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# المجمع الشمسي (1)




المشروع: العربية (1)
القدرة: 190 ميجا واط
الموقع: المجمع الشمسي (1)
معان، الأردن

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة

# مشاريع النقل بالعبور

موقع المشروع بعيد عن المستهلك

# مشروع القويرة: 103 ميجا واط

المالك: الحكومة الأردنية
القويرة، الأردن
الهيكل المعدني : 50 % ثابت
+ 50% متحرك

© جميع حقوق الطبع

# مشروع بينونة: 247 ميجا واط

247MW PV Solar Energy Project in Jordan.
COD achieved on 01/12/2020.
#enviromena #acc #baynouna

موقع المشروع
الموقر، الأردن
الهيكل المعدني: متحرك

© جميع

# فرص العمل في المستقبل: الهيدروجين الأخضر

## مذكرة تفاهم بين "مصدر" ووزارة الطاقة والثروة المعدنية الأردنية لاستكشاف فرص تطوير مشاريع طاقة متجددة بقدرة إجمالية تبلغ 2 جيجاواط

17 نوفمبر 2022

• وقع مذكرة التفاهم كل من وزير الصناعة والتكنولوجيا المتقدمة في الإمارات ووزير الطاقة والثروة المعدنية الأردني على هامش فعاليات مؤتمر المناخ COP27 أعلنت شركة أبوظبي لطاقة المستقبل "مصدر"، إحدى الشركات الرائدة عالمياً في مجال الطاقة المتجددة، اليوم عن توقيع مذكرة تفاهم مع وزارة الطاقة والثروة المعدنية الأردنية لاستكشاف فرص تطوير مشاريع طاقة متجددة بقدرة إنتاجية إجمالية تصل إلى 2 جيجاواط. قام بتوقيع مذكرة التفاهم كل من معالي الدكتور سلطان بن ...

الأمم المتحدة
الاسكوا
ESCWA

ازدهار البلدان كرامة الإنسان

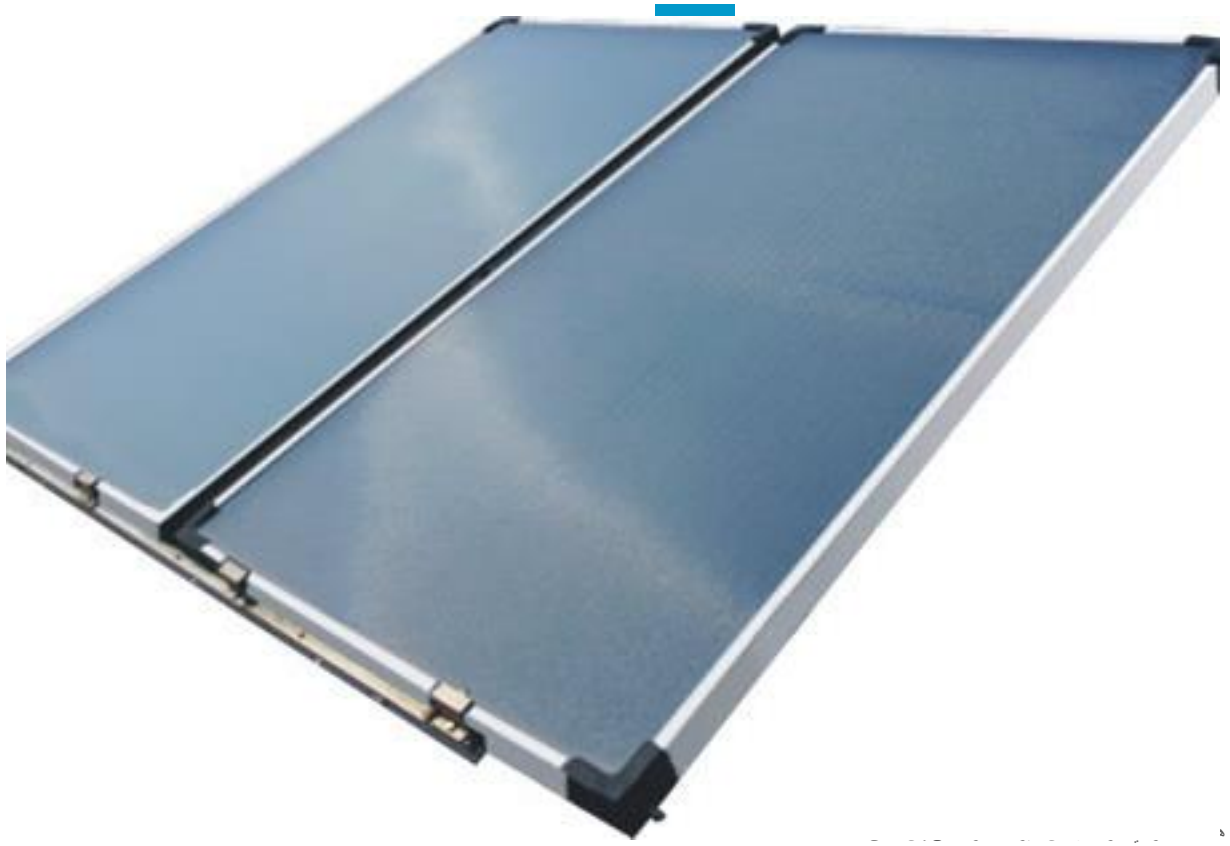
# سخانات المياه بالطاقة الشمسية

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# أنواع السّخانات الشمسية لتسخين المياة في المنازل

## الأنابيب المفرغة

## الألواح المسطحة



# مزايا سخانات المياه بالطاقة الشمسية

- ✓ رخيص نسبياً
- ✓ فترة السداد السريع
- ✓ تقليل ذروة الطلب على الكهرباء
- ✓ سهل التركيب
- ✓ قاعدة تصنيعية راسخة في الأردن
- ✓ صيانة قليلة أو معدومة
- ✓ عمر طويل بين 20-30 سنة

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# إجمالي مساحة سخانات المياة بالطاقة الشمسية
# قيد التشغيل فى الاردن عام 2020

Table 10: Total installed collector area in operation in 2020 [m²]

| Country | Water Collectors [m²] | | | Air Collectors [m²] | | TOTAL [m²] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | unglazed | FPC | ETC | unglazed | glazed | |
| Albania | | 282,703 | 11,262 | | | 293,965 |
| Argentina | 87,628 | 67,688 | 129,068 | 40 | 316 | 284,740 |
| Australia | 5,755,000 | 3,426,000 | 239,000 | 250,000 | 10,000 | 9,680,000 |
| Austria | 240,935 | 4,593,638 | 82,203 | | 6,168 | 4,922,944 |
| Barbados | | 258,192 | | | | 258,192 |
| Belgium | 45,000 | 582,355 | 107,950 | | | 735,305 |
| Bhutan | | 460 | | | | 460 |
| Botswana | | 14,871 | 2,404 | | | 17,275 |
| Brazil | 7,371,543 | 11,160,785 | 193,083 | | | 18,725,411 |
| Bulgaria | | 172,107 | 5,870 | | | 177,977 |
| Burkina Faso | | 3,282 | 1,399 | | | 4,681 |
| Canada | 740,764 | 70,627 | 51,582 | 424,478 | 52,451 | 1,339,902 |
| Cape Verde | | 2,466 | | | | 2,466 |
| Chile | 65,550 | 284,894 | 54,305 | | 300 | 405,049 |
| China+ | | 60,781,000 | 459,208,101 | 7,700 | 3,000 | 519,999,801 |
| Croatia | | 256,181 | 13,308 | | | 269,489 |
| Cyprus | 2,213 | 808,559 | 23,567 | | | 834,339 |
| Czech Republic | 500,000 | 475,092 | 156,923 | | | 1,132,015 |
| Denmark | 20,500 | 1,850,789 | 9,197 | 4,300 | 18,000 | 1,902,786 |
| Estonia | | 11,940 | 8,360 | | | 20,300 |
| Finland | 11,800 | 48,580 | 21,643 | | | 82,023 |
| France (mainland) | 87,989 | 2,046,818 | 188,208 | 10,558 | 1,100 | 2,334,673 |
| France (overseas)++ | | 1,030,446 | 44,270 | | | |
| Germany | 469,110 | 17,311,564 | 2,106,388 | | 18,240 | 19,905,302 |
| Ghana | | 3,770 | 1,608 | | | 5,378 |
| Greece | | 4,968,100 | 22,900 | | | 4,991,000 |
| Hungary | 18,300 | 271,934 | 83,888 | 3,418 | 2,300 | 379,840 |
| India | | 4,356,997 | 12,024,753 | | 12,400 | 16,394,150 |
| Ireland | | 218,935 | 128,127 | | | 347,062 |
| Israel | 39,000 | 4,888,434 | | | | 4,927,434 |
| Italy | 43,800 | 4,232,461 | 669,003 | | | 4,945,264 |
| Japan | | 3,129,653 | 52,095 | | 252,787 | 3,434,535 |
| Jordan* | 5,940 | 982,482 | 272,084 | | | 1,260,506 |
| Kenya | | 301,620 | 150,810 | | | 452,430 |

**1,260,506 م²**

https://www.iea-shc.org/Data/Sites/1/publications/Solar-Heat-Worldwide-2022.pdf

# إجمالي تخفيض الانبعاثات الكربونية
# نتيجة استخدام سخانات المياة بالطاقة الشمسية في الاردن عام 2020

Table 13 summarizes the calculated annual collector yields and the corresponding oil equivalents and $CO^2$ reductions of all water-based solar thermal systems in 2020.

| Country | YIELD - Total | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total collector area [$m^2$] | Total capacity [MWth] | Calculated number of systems | Collector yield [GWh/a] | Collector yield [TJ/a] | Energy savings [$t_{oe}$/a] | $CO_2$ reduction [$t_{CO2e}$/a] |
| Albania | 293,965 | 206 | 63,632 | 208 | 747 | 22,305 | 70,594 |
| Argentina | 284,384 | 199 | 40,711 | 189 | 680 | 20,316 | 64,300 |
| Australia | 9,420,000 | 6,594 | 1,131,307 | 5,743 | 20,673 | 617,216 | 1,953,487 |
| Austria | 4,914,887 | 3,440 | 523,012 | 2,030 | 7,309 | 218,212 | 690,640 |
| Barbados | 258,192 | 181 | 59,797 | 227 | 817 | 24,400 | 77,226 |
| Belgium | 735,569 | 515 | 126,138 | 291 | 1,047 | 31,267 | 98,960 |
| Bhutan | 460 | 0.3 | 46 | 0.3 | 1 | 34 | 106 |
| Botswana | 17,275 | 12 | 2,822 | 6 | 22 | 670 | 2,122 |
| Brazil | 18,726,013 | 13,108 | 5,093,586 | 11,687 | 42,072 | 1,256,079 | 3,975,491 |
| Bulgaria | 178,045 | 125 | 32,457 | 89 | 321 | 9,590 | 30,352 |
| Burkina Faso | 4,681 | 3 | 296 | 4 | 16 | 469 | 1,484 |
| Canada | 863,059 | 604 | 33,984 | 361 | 1,300 | 38,798 | 122,797 |
| Chile | 404,749 | 283 | 128,016 | 289 | 1,039 | 31,023 | 98,188 |
| China | 519,989,101 | 363,992 | 71,514,101 | 284,938 | 1,025,775 | 30,625,282 | 96,929,017 |
| Croatia | 269,592 | 189 | 49,145 | 138 | 496 | 14,814 | 46,888 |
| Cyprus | 834,330 | 584 | 364,572 | 741 | 2,669 | 79,697 | 252,240 |
| Czech Republic | 1,132,378 | 793 | 103,087 | 388 | 1,398 | 41,748 | 132,133 |
| Denmark | 1,880,486 | 1,316 | 112,425 | 785 | 2,825 | 84,347 | 266,958 |
| Estonia | 20,308 | 14 | 3,702 | 8 | 30 | 891 | 2,821 |
| Finland | 81,986 | 57 | 12,834 | 32 | 115 | 3,434 | 10,869 |
| France (mainland)+ | 2,323,015 | 1,626 | 422,001 | 1,093 | 3,936 | 117,510 | 371,920 |
| France (overseas)++ | 1,074,716 | 752 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Germany | 19,893,931 | 13,926 | 2,348,506 | 8,114 | 29,210 | 872,089 | 2,760,161 |
| Ghana | 5,378 | 4 | 282 | 5 | 17 | 521 | 1,649 |
| Greece | 4,992,906 | 3,495 | 1,396,939 | 3,544 | 12,757 | 380,871 | 1,205,457 |
| Hungary | 373,962 | 262 | 51,945 | 174 | 628 | 18,742 | 59,317 |
| India | 16,381,750 | 11,467 | 8,050,164 | 14,416 | 51,898 | 1,549,466 | 4,904,059 |
| Ireland | 347,062 | 243 | 80,322 | 145 | 523 | 15,618 | 49,431 |
| Israel | 4,927,434 | 3,449 | 1,629,535 | 4,607 | 16,584 | 495,142 | 1,567,126 |
| Italy | 4,947,136 | 3,463 | 893,949 | 3,051 | 10,984 | 327,926 | 1,037,887 |
| Japan | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| Jordan* | 1,260,506 | 882 | 223,109 | 1,194 | 4,297 | 128,286 | 406,026 |
| Kenya | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] |
| Latvia | 40,027 | 28 | 7,297 | 17 | 62 | 1,858 | 5,879 |
| Lebanon | 735,400 | 515 | 122,824 | 618 | 2,224 | 66,393 | 210,134 |

406,026 طن
ثاني أكسيد
الكربون سنويا

https://www.iea-shc.org/Data/Sites/1/publications/Solar-Heat-Worldwide-2022.pdf

# استخدامات السخانات الشمسية

- التدفئة في المدارس
- تسخين المياه في البيوت
- تسخين المياه في المنشأت
- تسخين مياة البرك
- أنظمة تبريد شمسية
- فرن شمسي
- تحلية مياه البحر
- تكثيف مياه من الجو
- تسخين مياه الجاكوزي

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# استخدام سخانات المياه بالطاقة الشمسية - الأنظمة الصغيرة

## 5-2
## اللواقط الشمسية لكل منزل

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# استخدام سخانات المياه بالطاقة الشمسية - الأنظمة الكبيرة

العديد من
اللواقط
الشمسية

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# استخدام سخانات المياة بالطاقة الشمسية لبرك السباحة قيد التشغيل في الاردن عام 2020

Table 14: Solar thermal systems for swimming pool heating in 2020

| Swimming Pool - Total | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Country | Reference climate | Horizontal irradiation [kWh/m²*a] | Total collector area (swimming pool) [m²] | Collector area per system [m²] | Total number of systems [-] | Specific solar yield (swimming pool) [kWh/m²*a] |
| Argentina | Buenos Aires | 1,748 | 88,159 | 200 | 441 | 470 |
| Australia | Sydney | 1,674 | 5,746,200 | 35 | 164,177 | 466 |
| Austria | Graz | 1,126 | 240,922 | 200 | 1,205 | 283 |
| Belgium | Brussels | 971 | 44,854 | 200 | 224 | 261 |
| Brazil | Brasilia | 1,793 | 7,377,812 | 32 | 230,557 | 375 |
| Canada | Montreal | 1,351 | 742,157 | 25 | 29,686 | 386 |
| Chile | Santiago de Chile | 1,753 | 65,569 | 15 | 4,371 | 471 |
| Cyprus | Nicosia | 1,886 | 2,253 | 200 | 11 | 507 |
| Czech Republic | Praha | 998 | 500,351 | 200 | 2,502 | 303 |
| Finland | Helsinki | 948 | 11,811 | 200 | 59 | 256 |
| France (mainland) | Paris | 1,112 | 87,989 | 200 | 440 | 328 |
| Germany | Würzburg | 1,091 | 469,335 | 30 | 15,644 | 314 |
| Hungary | Budapest | 1,199 | 18,332 | 10 | 1,833 | 344 |
| Israel | Jerusalem | 2,198 | 39,419 | 200 | 197 | 568 |
| Italy | Bologna | 1,419 | 44,507 | 200 | 223 | 442 |
| Jordan | Amman | 2,145 | 6,661 | 200 | 33 | 578 |
| Mexico | Mexico City | 1,706 | 1,645,387 | 200 | 8,227 | 311 |

https://www.iea-shc.org/Data/Sites/1/publications/Solar-Heat-Worldwide-2022.pdf

# استخدام سخانات المياه بالطاقة الشمسية
# لتدفئة البرك – تركيب على السقف

درجة
الحرارة
30 - 28
مئوي

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# استخدام سخانات المياه بالطاقة الشمسية
# لتدفئة البرك – تركيب كمظلة

درجة
الحرارة
30 - 28
مئوي

© جميع حقوق الطبع م

# استخدام سخانات المياه بالطاقة الشمسية
# لتدفئة البرك – تركيب ك سور بين الجار

درجة
الحرارة
30 - 28
مئوي

# استخدام سخانات المياه بالطاقة الشمسية
# لتدفئة الجاكوزي – على الارض

درجة
الحرارة
36-34
مئوي

# استخدام سخانات المياة بالطاقة الشمسية
# مشروع نظام التدفئة المركزية بالطاقة الشمسية في مدرسة إربد

# فرن يعمل بالطاقة الشمسية في غزة

# تكثيف مياه الشرب من الجو

https://www.businessinsider.com/zero-mass-solar-panels-2016-10

# توفير المياة المهدورة بالسخانات الشمسية

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# الطريقة الأولى لتوفير المياه في شبكة المياه الساخن المتصلة بالسخان الشمسي لنظام الدفع الذاتي السيفوني (في حال التدفق بفعل الجاذبية الارضية)

- ✓ تقليل اقطار الانابيب الماء الساخن من 25 مم الوارد في كودة تزويد المباني بالمياه
- ✓ الى 20.9 مم (3/4 بوصة) للطوابق الرابع والثالث والثاني
- ✓ الى 15.8 مم (1/2 بوصة) للطابق الاول.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# الطريقة الثانية
# لتوفير المياه في شبكة المياه الساخن المتصلة بالسخان الشمسي

Solar Energy Code noted:

يجب تغطية أنابيب المياه الساخنة بمواد عازلة لا تقل مقاومتها الحرارية عن (1.25) م$^2$.كلفن/واط للحفاظ على الطاقة الحرارية المكتسبة، وتقليل الفقد الحراري. ويجب تغطية العازل بمواد تقاوم الأحوال الجوية.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# حساب كمية الطاقة المنتجة من السخان الشمسي

- وفقاً لكودة تزويد المباني بالمياه، إن احتياجات التخزين للمياه الساخنة للمباني السكنية = (45 + 35)/2 = 40 لتر / شخص
- عدد أفراد الأسرة الأردنية = 5.2
- بذلك يكون معدل الاستهلاك اليومي للماء الساخن للمنزل الواحد = 5.2 * 40 = 208 لتر (تقريبا 200 لتر)
- درجة الحرارة التصميمية = 60°س
- لقد تم اختيار برنامج RETSCREEN الخاص لحساب كمية الطاقة المنتجة من النظام الشمسي، وهو برنامج كندي – أوروبي مشترك يعتمد على المعلومات المناخية الشهرية للمنطقة.
- لقد تم اختيار سخان شمسي مسطح (Flat Plate Collector)، كونه مجرّب في الأردن ومصنع محليا وذلك وفقاً لمواصفات الجمعية العلمية الملكية.
- معدل الطاقة السنوية المنتجة من سخان شمسي مكون من 4 لواقط شمسية ، ومساحة اللاقط الواحد 1.3 متر مربع وخزان ماء ساخن بحجم 200 لتر: معدل الطاقة السنوية = 2.7 ميجا واط ساعة

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# نصائح للاستخدام الأمثل للسخانات الشمسية

1. ركب السخان الشمسي بحيث يقابل **الجهة الجنوبية** من المبنى والتي تمنح فرصة التعرض للشمس لأطول فترة ممكنة.
2. تأكد من **تقصير طول الأنابيب** الواصلة بين السخان الشمسي والمنزل لأقصى درجة ممكنة، حيث أن تقصير طول التمديدات يقلل من المسافة التي سيعبرها الماء للوصول للمنزل ويقلل بالتالي الفاقد من الحرارة.
3. لتحقيق الاستفادة القصوى من السخان الشمسي، تأكد من **عدم تركيبه في موقع مظلل** يحجب عنه أشعة الشمس.
4. تأكد من **عزل أنابيب** المياه الساخنة بمواد عازلة بسمك يتراوح بين 4 سم الى 5 سم ويجب تغطية العازل بمواد تقاوم الأحوال الجوية وذلك لحمايتها من عوامل الطقس المختلفة وللمحافظة عليها لأطول فترة ممكنة من التلف. والأنابيب التي يجب عزلها هي:
   - * الوصلات بين اللواقط الشمسية.
   - * الخط الواصل بين اللواقط الشمسية وخزان الماء الساخن.
   - * الخط الراجع الواصل بين الماء الساخن واللواقط الشمسية.
   - * خط التهوية لارتفاعٍ لا يقل عن ارتفاع خزان الماء البارد.
   - * خط تغذية خزان الماء الساخن لارتفاعٍ لا يقل عن ارتفاع خزان الماء البارد.
   - * الخط الواصل بين خزان الماء الساخن ونقط الاستهلاك.
5. في حال تم تركيب مضخة لتدوير الماء الساخن بين خزان الماء الساخن ونقاط الاستهلاك، احرص على تشغيل المضخة قبل استعمال الماء الساخن **بفترة لا تقل عن دقيقة** وذلك لتحريك الماء البارد باتجاه الخزان ودفع الماء الساخن باتجاه الحنفية. بهذه الطريقة لن تفقد الكثير من الماء بانتظار وصول الماء الساخن.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# نصائح للاستخدام الأمثل للسخانات الشمسية

6. اذا كنت تريد استعمال الدورة القسرية للاستفادة من نظام اللواقط الشمسية في فصل الشتاء أو عندما يحتوي خزان الماء الساخن على مبادل حراري للماء الساخن عن طريق المرجل، اختر السخانات الشمسية المزودة بسائل منع التجمد وذلك لحمايتها من التأكسد والانجماد في فصل الشتاء.

7. قبل تركيب السخان الشمسي، اطلب من المسؤول عن ذلك زيارة الموقع وتقديم تقرير بتوصياته للتأكد من كفائته ودراسة لكافة تفاصيل الموقع. بعض النقاط التي يجب أن يدرجها المسؤول في تقريره هي موقع السخان، طول الأنابيب من الخزان لنقطة الاستخدام، أساليب عزل الأنابيب وحمايتها.

8. يعتبر أداء السخان الشمسي و فترة كفالته أمراً مهماً. تأكد من حصولك على كفالة لأداء السخان لفترة لا تقل عن سنتين.

9. يساعد تخفيض قطر أنابيب السخانات الشمسية من 20 مم إلى 16 مم في التقليل من حجم الماء بالأنابيب بنسبة 56% وهذا يساعد في التقليل من استهلاك الماء.

10. يجب أن يؤخذ الفصل من السنة المراد استخدام نظام اللواقط الشمسية خلاله بعين الاعتبار، وذلك عند اختيار زاوية ميلان اللاقط. ففي منطقة عمان والتي تقع على دائرة عرض 32 درجة، وتكون زاوية ميلان اللاقط (15) درجة إذا صمم نظام اللواقط الشمسية لاستخدامه صيفاً و(45) درجة إذا صمم لاستخدامه في فصل الشتاء، في حين تكون زاوية الميلان (30)درجة إذا صمم النظام لاستخدامه على مدار العام.

11. يُراعى أن تكون سعة الخزان متناسبة مع مساحة اللواقط الشمسية بحيث تتراوح بين (40) لترا و (100) لتر لكل متر مربع من مساحة اللاقط، وذلك حسب نوع اللاقط الشمسي وتوجيهه وكفاءته.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

ازدهارُ البلدان كرامةُ الإنسان

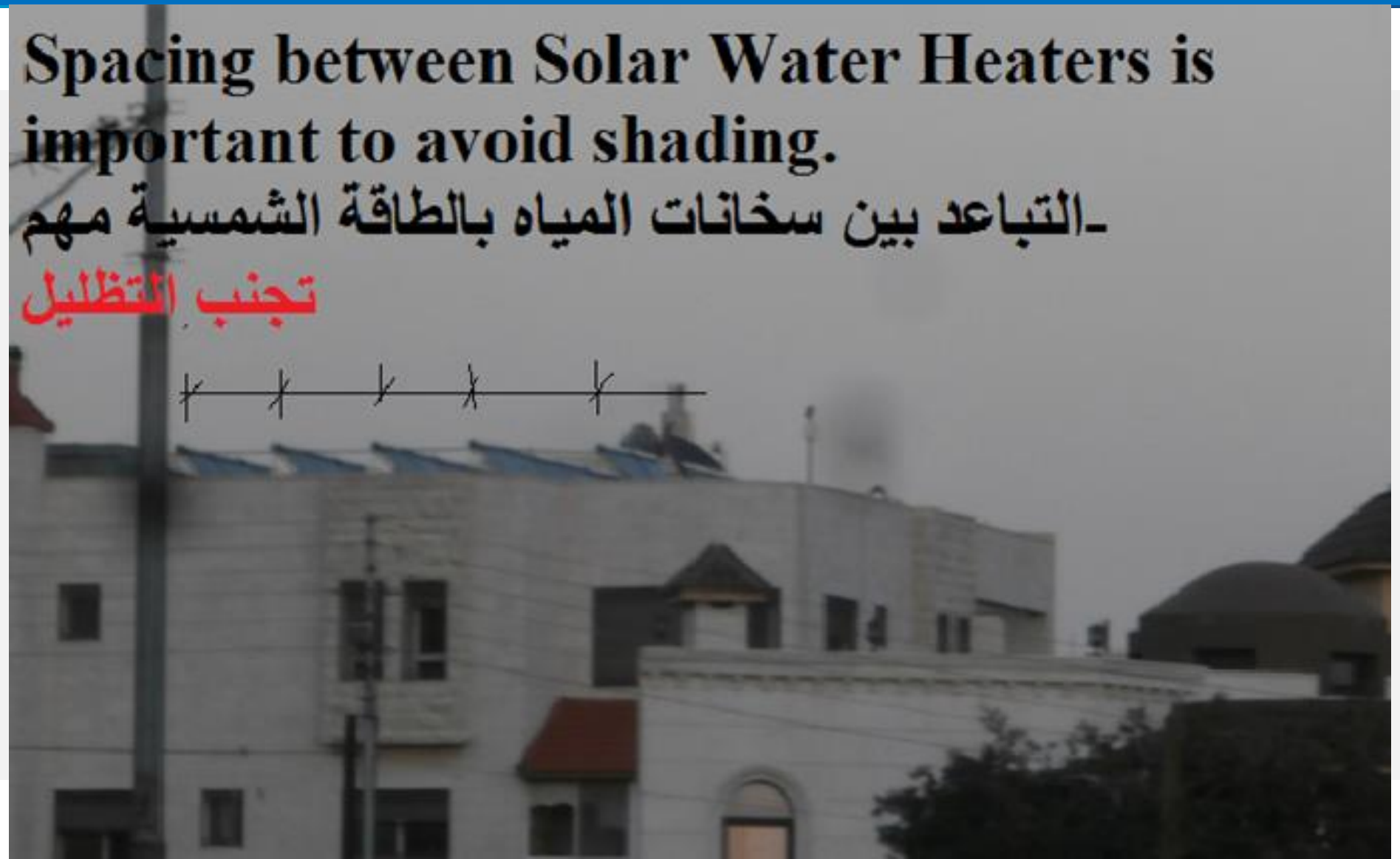
الأمم المتحدة
الاسكوا
ESCWA

# الممارسات الخاطئة في تركيب السخانات الشمسية

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# نصائح للتركيب الأمثل للسخانات الشمسية

# نصائح للاستخدام الأمثل للسخانات الشمسية



## سخان المياه على الطاقة الشمسية يحتاج إلى الكهرباء لتشغيله.

صح

خطأ

تقديم

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

## سخان المياه على الطاقة الشمسية يحتاج إلى الكهربـاء لتشغيله.

صح

خطأ

صح

يعتمد هذا السخان على الطاقة الشمسية حصراً لتسخين المياه.
في بعض الأحيان قد يكون هناك حاجة للكهرباء لتسخين المياه
في حالة غياب الشمس، أو استهلاك المياه المسخنة.

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# تشريعات سخانات المياة بالطاقة الشمسية في الاردن

## نظام 73 لسنة 2012 وفقًا للمادة 18 من قانون الطاقة المتجددة وكفاءة الطاقة رقم 13 لعام 2012

المادة ١٠ -أ- لا يجوز منح اذن اشغال الا بعد تقديم ما يثبت تركيب سخان شمسي لاي مما يلي وتوافر الشروط الفنية التي تسمح بذلك حسب كشف الجهات الرسمية المختصة :-

١- البناء الذي تزيد مساحته على (٢٥٠) مترا مربعا ٠

٢- الشقة التي تزيد مساحتها على (١٥٠) مترا مربعا ٠

٣- المكتب الذي تزيد مساحته على (١٠٠) متر مربع في بناء تجاري ٠

ب- تسري احكام الفقرة (أ) من هذه المادة اعتبارا من ٢٠١٣/٤/١ .

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# تشريعات سخانات المياة بالطاقة الشمسية في الاردن

**إعفاءات الطاقة :-**

إعفاء أجهزة ومعدات ترشيد استهلاك الطاقة البديلة والمتجددة مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية وطاقة المياة من الرسوم الجمركية والضريبة العامة على المبيعات .

- نظرا" لارتفاع فاتورة الطاقة التي تعتمد في انتاجها على الطاقة الأحفورية نتيجة لارتفاع أسعار المشتقات النفطية كان التوجه من قبل الحكومة الرشيدة على تشجيع استخدام الطاقة البديلة والمتجددة من خلال أعفاء معدات وأجهزة ترشيد إستهلاك الطاقة، ورفد المصانع التي تعمل في هذا المجال من خلا أعفاء مدخلات انتاجها من الرسوم الجمركية والضريبةالعامة على المبيعات شريطة أن تكون مرخصة ومسجلة لدى الجهات الرسمية (وزارة الصناعة والتجارة).

© جميع حقوق الطبع محفوظة للمرشد. لا يجوز إعادة استخدام او طبع هذه المادة او اي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# الإعفاءات الجمركية

| | |
|---|---|
| دهان انتقائي أساسه الكروم | 3606.19 |
| أنظمة توليد الطاقة باستخدام طاقة الرياح ( النظام الكامل) | 8412.80 |
| مضخات آخر تعمل بالطرد المركزي | 8413.81 |
| مجسات حساسه للحرارة المعدة للاستعمال الصناعي والمستوردة من قبل المصانع كمدخلات انتاج . | 032.903 |
| صمامات الحجز (ضد الرجوع ) المستورد من قبل المصانع كمدخلات انتاج | 3481.301 |
| لواقط شمسية بجميع أنواعها | 8541.40 |
| ألواح خلايا شمسية | 8541.40 |
| أنابيب ومواسير وخراطيم مرنة تتحمل على الاقل درجة ضغط 27.6 ميجا باسكال(Mpa) | 3917.311 |
| أنابيب حديد | 7304.313<br>7304.393<br>7304.413<br>7304.493<br>7304.513<br>7304.593 |

| | |
|---|---|
| مواد عازلة للبناء ( اليف زجاجية) | 70.19 |
| شرائح عاكسة لأشعة الشمس ( بشكل لفات) | 3919.105<br>3919.903 |
| أجهزة تحسين معامل القدرة | 8531.10 |
| المصابيح الموفرة للطاقة | 8539.311 |
| أنابيب الفلورسنت | 8539.31 |
| أنظمة التحكم بالإنارة | 8533.40 |
| أنظمة التحكم بشدة بالإنارة - ديمر | 8541.30 |
| دهان انتقائي أساسه النحاس أو النيكل أو كلاهما | 3206.49 |
| زجاج شفاف (tempered) المستورد من قبل المصانع كمدخلات انتاج | 7007.191 |
| الصاج | 72.08<br>72.09<br>72.10<br>72.11 |
| الصمامات بجميع انواعها<br>Thermostatic valve , three way valve , four way valve , solenoid valve<br>المستوردة من قبل المصانع كمدخلات انتاج . | 8481.804 |

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# الإعفاءات الجمركية

| | |
|---|---|
| متحكم في فرق درجات الحرارة | 9032.10 |
| خزان ماء معزول مع مبادل حراري | 8419.193 |
| نظام شمسي متكامل | 8419.192 |
| مغيرات كهربائية ساكنة( الكتروستاتيكية) بوزن 10 كغم أو أقل | 8501.40 |
| مدخرات بالرصاص (بطاريات) | 8507.201 |
| مكيفات تعمل بالطاقة الشمسية | 8415.101 |
| ثلاجات تعمل بالطاقة الشمسية | 8418.102<br>8418.211<br>8418.302<br>8418.402 |
| أنظمة التحكم في التدفئة والتبريد | 9032.209 |
| عازل (صوف صخري) | 6806.104<br>6806.901 |
| مواد عازلة للبناء(بوليستر) | 3921.11 |
| مواد عازلة للبناء ( بولي ريثينات) | 3921.13 |

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

ازدهارُ البلدان كرامةُ الإنسان

الأمم المتحدة
الاسكوا
ESCWA

# الطاقة الشمسية الحرارية المركزة

# Concentrated Solar Heat

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# تركيب أنظمة تبريد شمسية

Table 7: Large-scale solar cooling systems installed between 2008 and 2020

| Country | Site | Commissioned | Installed capacity [$kW_{th}$] | Collector size [$m^2$] | Collector type | Cooling capacity [$kW_{cold}$] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Austria | Graz | 2020 | 2,450 | 3,500 | Flat plate | 660 |
| UAE | Dubai | 2020 | 496 | 708 | Flat plate | n.a. |
| Switzerland | Zurich | 2019 | 800 | 1,143 | Evacuated tube | 600 |
| Singapore | Mandai Depot | 2018 | 2,308 | 3,297 | Evacuated tube | 850 |
| Italy | Borgoricco | 2018 | 1,046 | 1,494 | Evacuated tube | 700 |
| Italy | Laives | 2018 | n.a. | n.a. | Evacuated tube | 176 |
| Jordan | Japan Tobacco International factory | 2018 | 700 | 1,254 | Fresnel | n.a. |
| Singapore | IKEA Alexandra | 2017 | 1,730 | 2,472 | Flat plate | 880 |
| Nicaragua | Hospital Militar Escuela, Dr. Alejandro Dávila Bolaños | 2017 | 3,115 | 4,450 | Flat plate | 1,023 |

*https://www.iea-shc.org/Data/Sites/1/publications/Solar-Heat-Worldwide-2022.pdf*

# مولد البخار الشمسي للتدفئة والتبريد الصناعي

*https://www.iwrpressedienst.de/energie-themen/pm-5956-leuchtturmprojekt-nutzt-solare-dampferzeugung-fuer-industrielle-prozesswaerme-und-klimatisierung-en*

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.

# توليد البخار في رام فارما في الأردن

https://industrial-solar.de/en/industrial-applications/pharmaceutical-industry/

# تحلية مياة البحر في شركة الفوسفات في الأردن

https://en.ammonnews.net/article/57870

ازدهارُ البلدان كرامةُ الإنسان

الأمم المتحدة
الاسكوا
ESCWA

# شكراً

unescwa.org/regend

learn.unescwa.org

© جميع حقوق الطبع محفوظة للإسكوا .لا تجوز إعادة استخدام أو طبع هذه المادة أو أي جزء منها من غير الحصول على إذن مسبق.