GREENPEACE
غرينبيس

أمة لأجل الأرض
بحمايتها نتقدم

المساجد الخضراء

نحو إلهام وتمكين المجتمعات المحليّة لتبنّي الحلول المستدامة

المؤلفون

CNRS
National Council for Scientific Research

AUB
American University of Beirut
Issam Fares Institute for Public Policy and International Affairs
معهد عصام فارس للسياسات العامة والشؤون الدولية

LFRE
The Lebanese Foundation for Renewable Energy

جدول المحتويات

تمهيد	3
الملخص التنفيذي	4
المنهجيّة المتبعة للدراسة	13
المسجد النبوي الشريف	17
مسجد غلاسكو المركزي	27
جامع الأزهر	37
مسجد الجامع الكبير	47
مسجد الاستقلال	57
الجامع الكبير بالجزائر	67
مسجد النظامية	77
المسجد الحرام	87
الجامع الأموي الكبير	97
مسجد الحسن الثاني	107
الخاتمة	118

تمهيد

يَهدُف تحالف "أمّة لأجل الأرض" إلى تمكين المجتمعات المسلمة - خاصة تلك الأكثر تأثراً من أزمة التغيّر المناخي، وذلك عبر توليهم دوراً فاعلاً والقيام بالمزيد من المبادرات بهدف تحقيق تنمية عادلة ومستدامة تؤمّن استمرارية الحياة على كوكب الأرض.

وفي الوقت الذي نعمل به على رفع أصوات المسلمين داخل حراك المناخ حول العالم، فإننا نبحث أيضًا عن كل الفرص المتاحة لإظهار القيمة الحقيقية وراء تعزيز وتمكين الحلول التي تقودها هذه المجتمعات، والتي يمكن أن تكون قدوة لعدد كبير من الأشخاص في جميع أنحاء العالم، وتؤدي إلى تحفيز التغييرات التي نعمل جميعًا على تحقيقها.

القيمة الحقيقيّة لهذا التقرير لا تَكمُن فقط في البحث العلمي الذي أُنجز لإظهار الفوائد البيئية والاقتصاديّة المباشرة لتجهيز المساجد بالطاقة الشمسية، إنّما في إثبات الدور الأساسي الذي تلعبه الأمّة في المحافظة على الطبيعة من خلال قدرتها بالتأثير على المؤمنين كمرجع أساسي لهم للثقافة والروحانية والحياة المجتمعية، وهي تعبير صريح عن استعداد المسلمين والقيادات الروحيّة كي يكونوا جزءًا من الحل.

يمثل هذا التقرير الخطوة الأولى في رحلة الألف ميل، وقد بدأت بفكرة مُلهمة وبعض الأسئلة: ماذا لو كانت كل مساجد العالم مجهزة بأنظمة الطاقة الشمسية؟ كيف يمكن تحقيق ذلك؟ ما هو تأثير ذلك على المجتمعات التي تخدمها مراكز العبادة هذه؟ كيف سيساهم في التخفيف من الآثار المدمّرة لتغير المناخ؟

فكانت الأجوبة على هذه الأسئلة تحليل فنّي مفصّل لعشرة مساجد وجوامع موزّعة في جميع أنحاء العالم لاكتشاف جدوى وتأثير تركيب أنظمة الطاقة الشمسية في المواقع، وقد أعد التقرير فريق من معهد عصام فارس للسياسات العامة والشؤون الدولية في الجامعة الأمريكية في بيروت، بالتعاون مع المؤسسة اللبنانية للطاقة المتجددة والمجلس الوطني للبحث العلمي.

وسعدنا أن نرى تحوّل مسجد غلاسكو المركزي في اسكتلندا إلى الطاقة الشمسية بفضل منحة تكرمت بها منظمة الإغاثة الإسلامية، عضو تحالف "أمة لأجل الأرض".

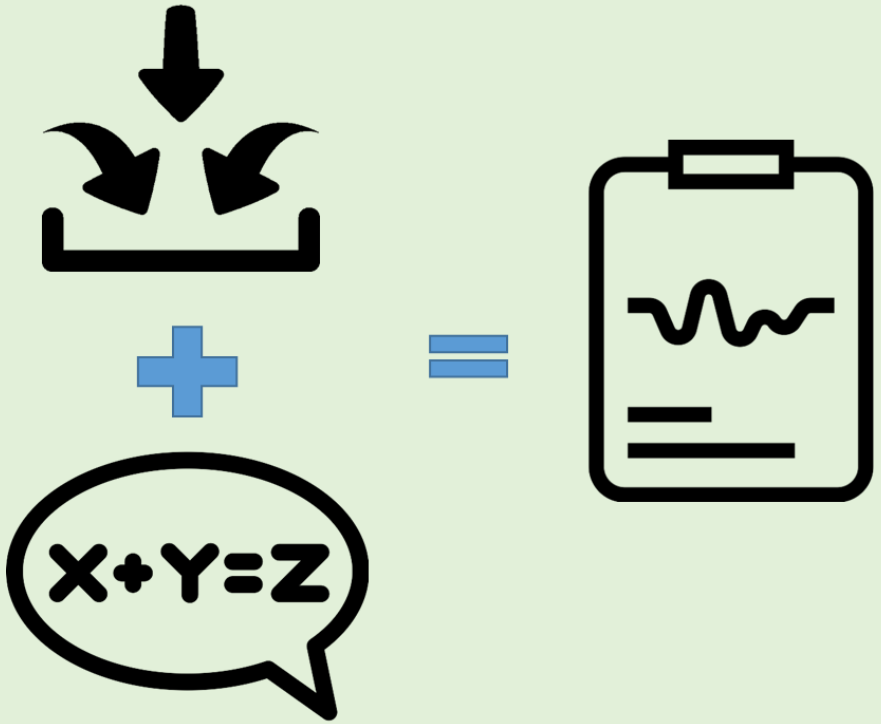
نأمل أن يكون هذا التقرير مصدر إلهام تتحوّل فيه النتائج البحثيّة إلى حقائق مادية عبر حشد شغفنا، وتضامننا معاً وقيمنا المشتركة.

غوى النكت

المديرة التنفيذيّة في منظّمة غرينبيس الشرق الأوسط وشمال إفريقيا

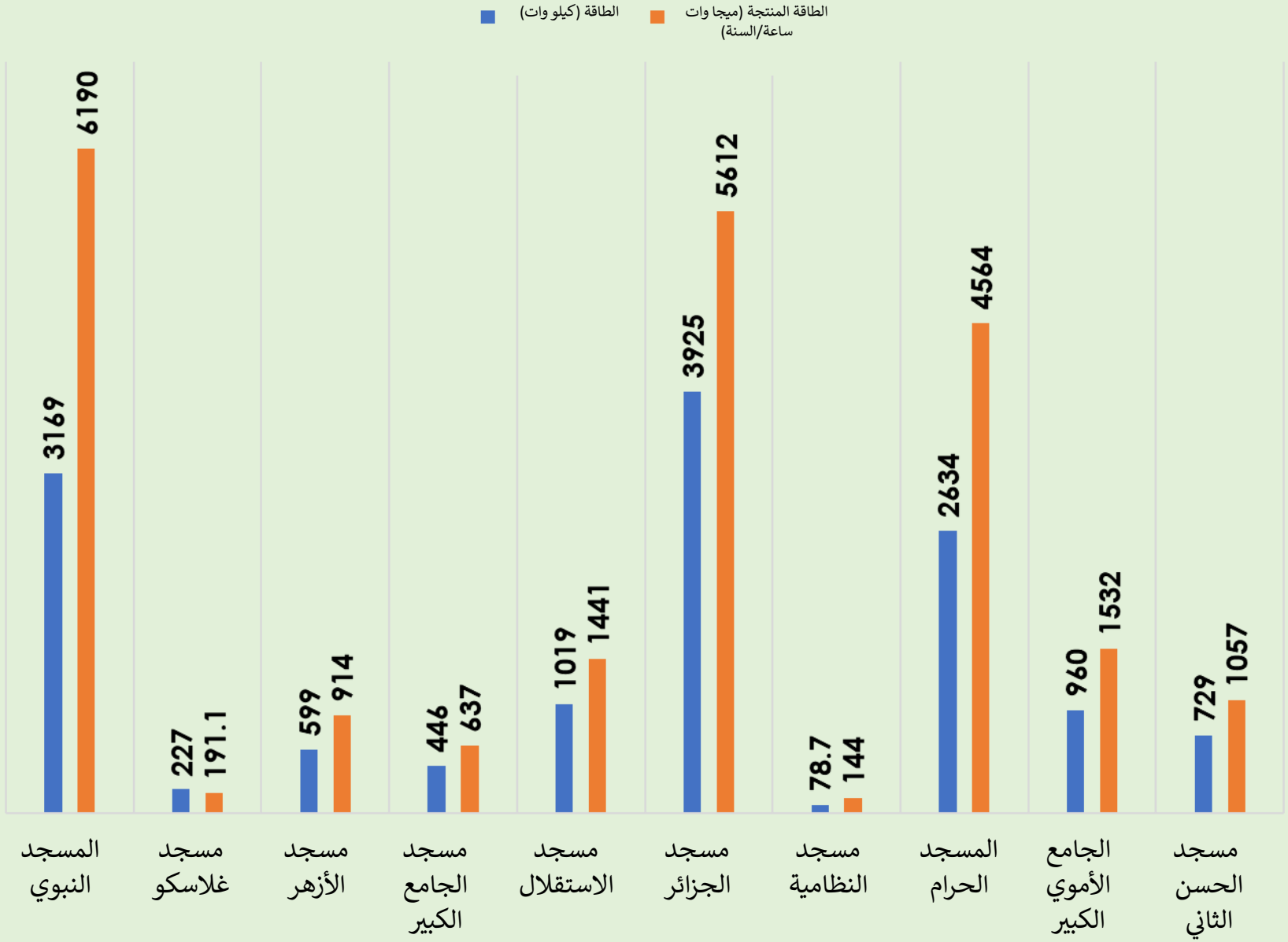
الملخص التنفيذي

يهدف هذا التقرير إلى دراسة امكانية تركيب منظومة كهرضوئية على أسطح 10 مساجد وجوامع حول العالم، ويوضح المنافع الاقتصادية والبيئية المحتملة لهذه المنظومات.

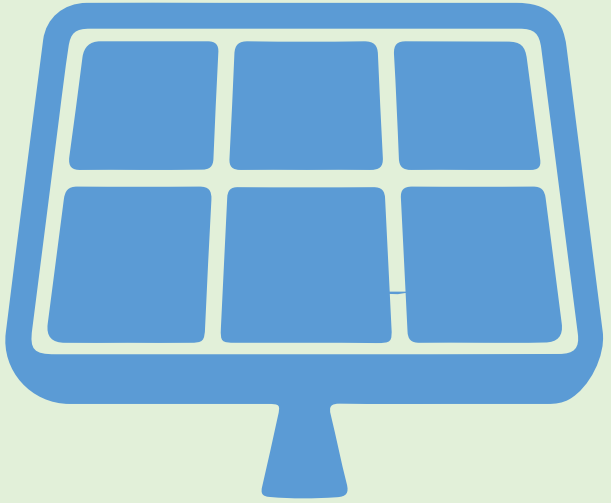


توضح الخريطة المجاورة المساجد والجوامع التي تمت دراستها.

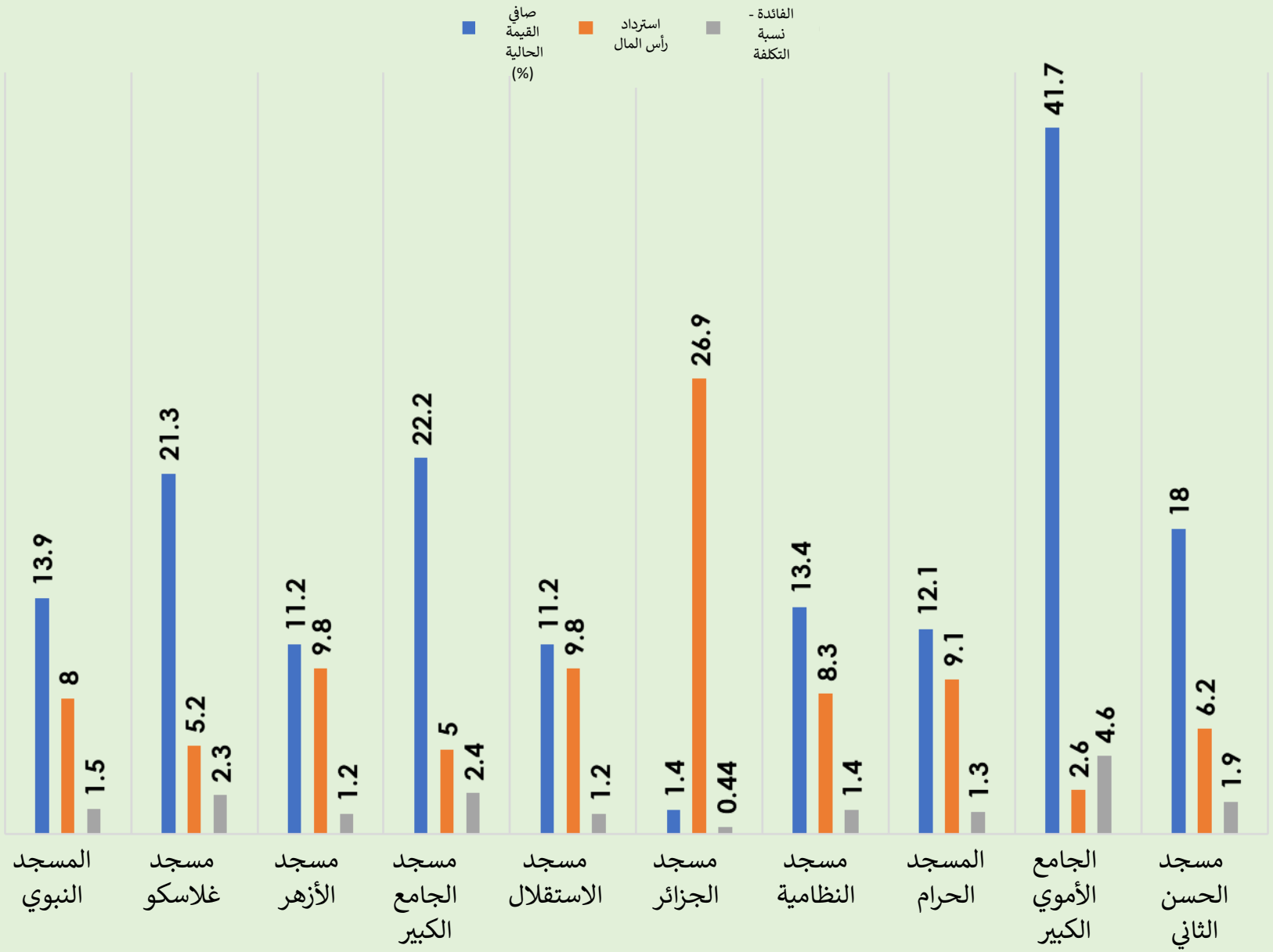
الطاقة والكهرباء الكهروضوئية



النتائج الفنية



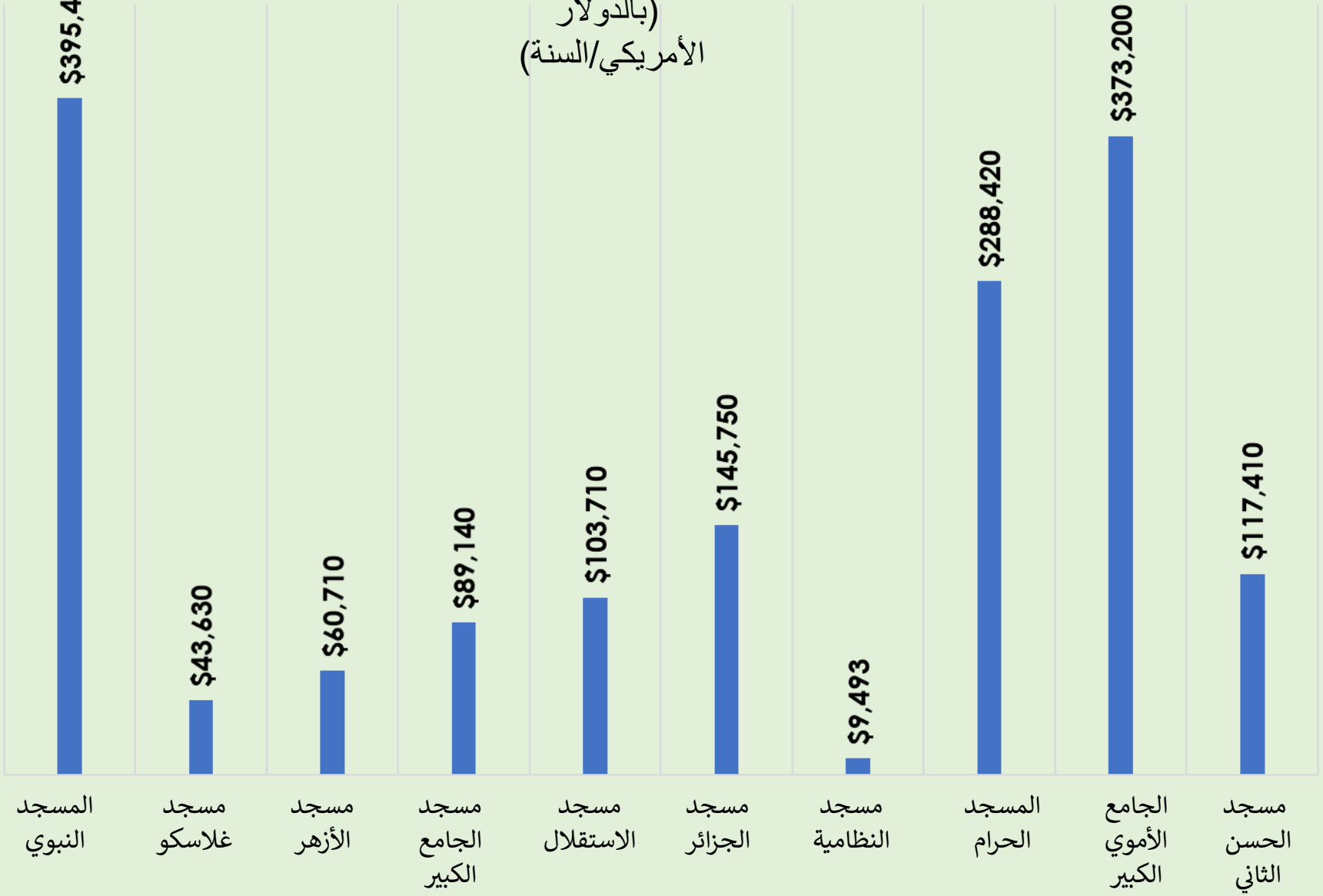
الجدوى المالية



النتائج الاقتصادية

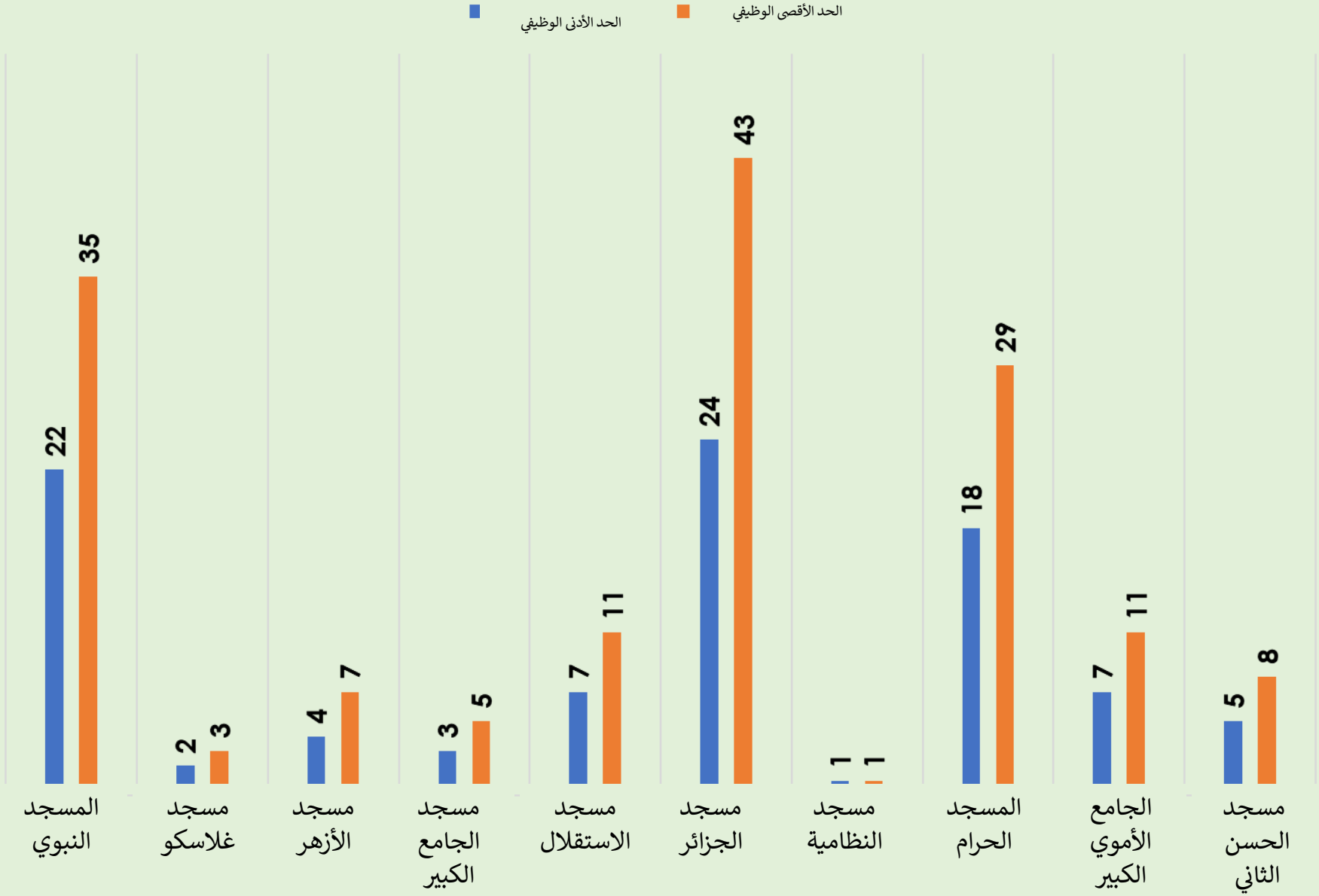
الوفورات السنوية

(بالدولار الأمريكي/السنة)



النتائج الاقتصادية

متوسط العمالة على مدى عمر المنشأة



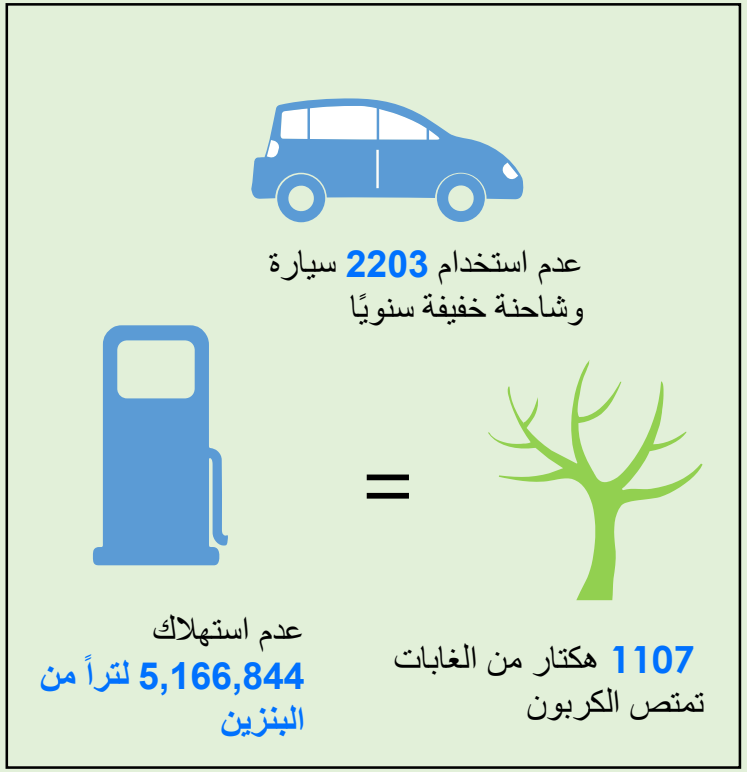
النتائج الاجتماعية

يتراوح إجمالي عدد فرص العمل التي من المحتمل توفيرها بين 93 و153 وظيفة

النتائج البيئية

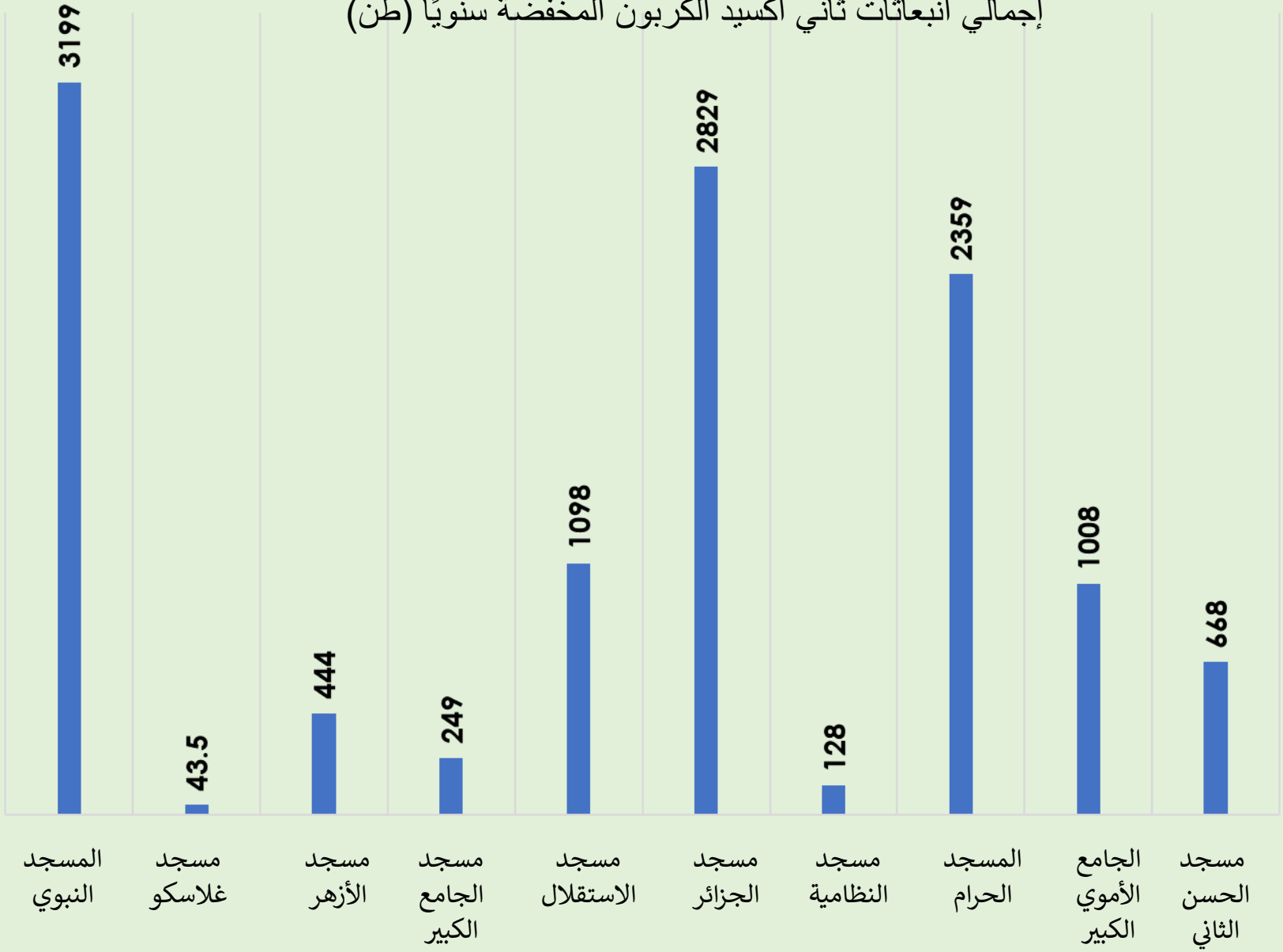
تخفيض 12025 طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون سنويًا

أي ما يعادل



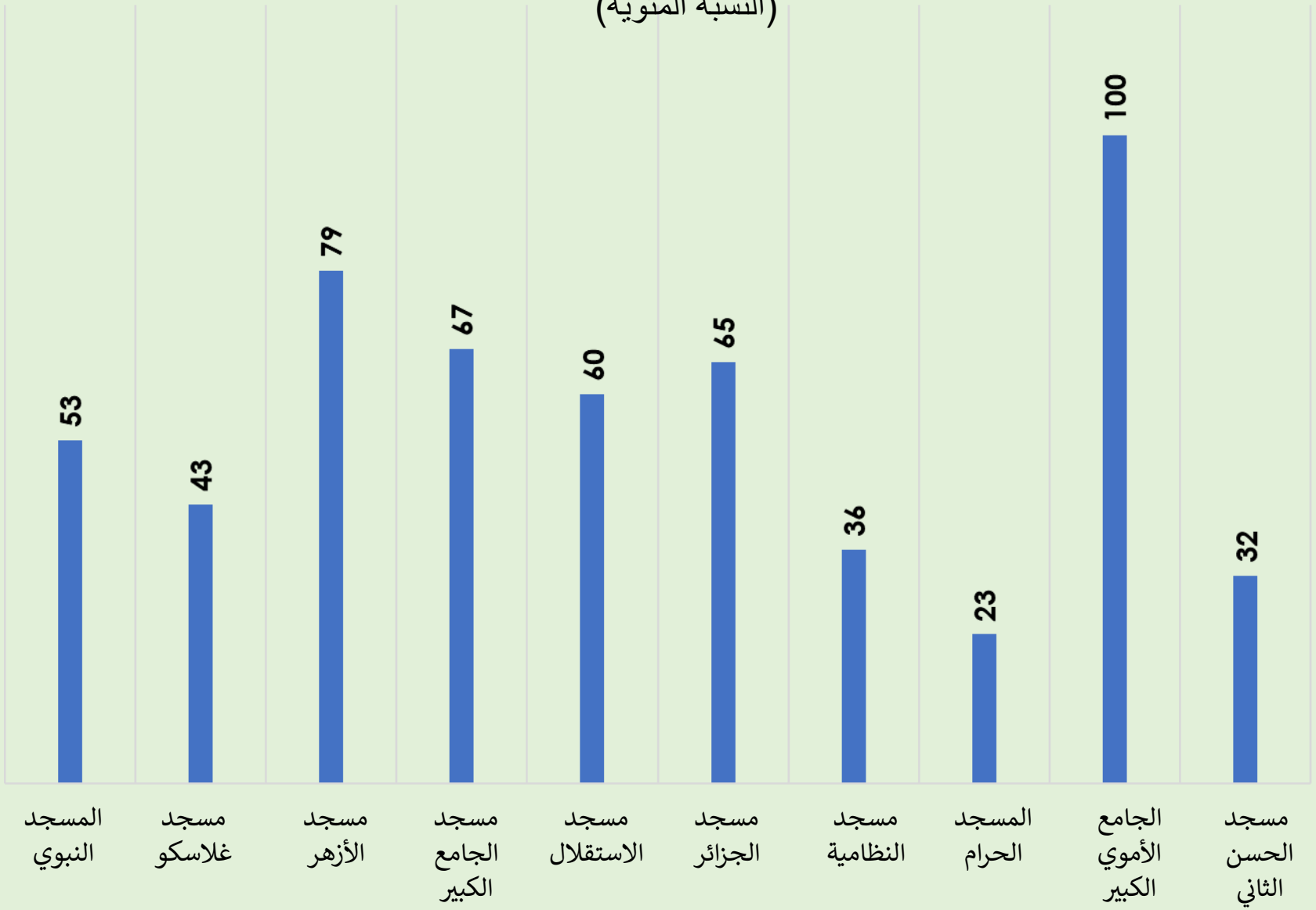
الانخفاض السنوي لانبعاثات الغازات الدفيئة

إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المخفضة سنويًا (طن)



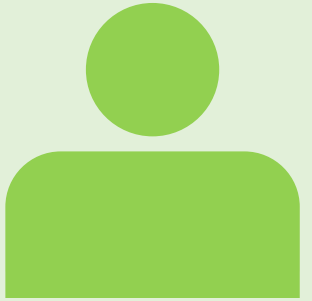
تغطية طلب المساجد من الطاقة

(النسبة المئوية)



أي ما يعادل

تخفض **6548** أسرة
الطاقة بنسبة 100٪

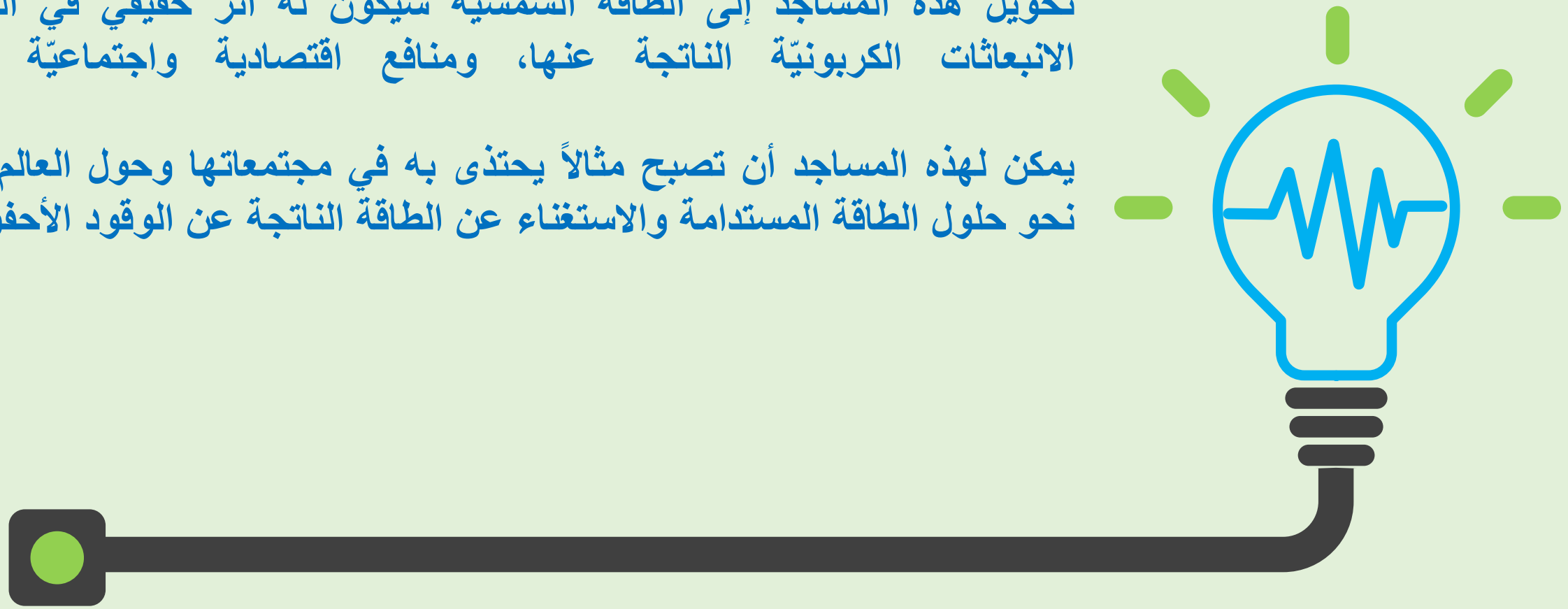


37980 شخصًا
يخفضون الطاقة بنسبة
100٪

المنهجيّة المتبعة للدراسة

تحويل هذه المساجد إلى الطاقة الشمسيّة سيكون له أثر حقيقي في التقليل من الانبعاثات الكربونيّة الناتجة عنها، ومنافع اقتصادية واجتماعيّة ملموسة.

يمكن لهذه المساجد أن تصبح مثالاً يحتذى به في مجتمعاتها وحول العالم، للانتقال نحو حلول الطاقة المستدامة والاستغناء عن الطاقة الناتجة عن الوقود الأحفوري.



تقييم الطاقة الشمسية

تحديد الطاقة الشمسية المتوفرة حسب الموقع

تقييم الموقع الشمسي

تحديد المنطقة المناسبة والمتاحة لتركيب المنظومة الكهروضوئية عن طريق رسم الخرائط والنمذجة

تصميم المنظومة الكهروضوئية

محاكاة وتصميم مفصل للمنظومة الكهروضوئية باستخدام برنامج الطاقة.

الدراسات الاقتصادية والبيئية

تحديد انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ودراسة الجدوى الاقتصادية

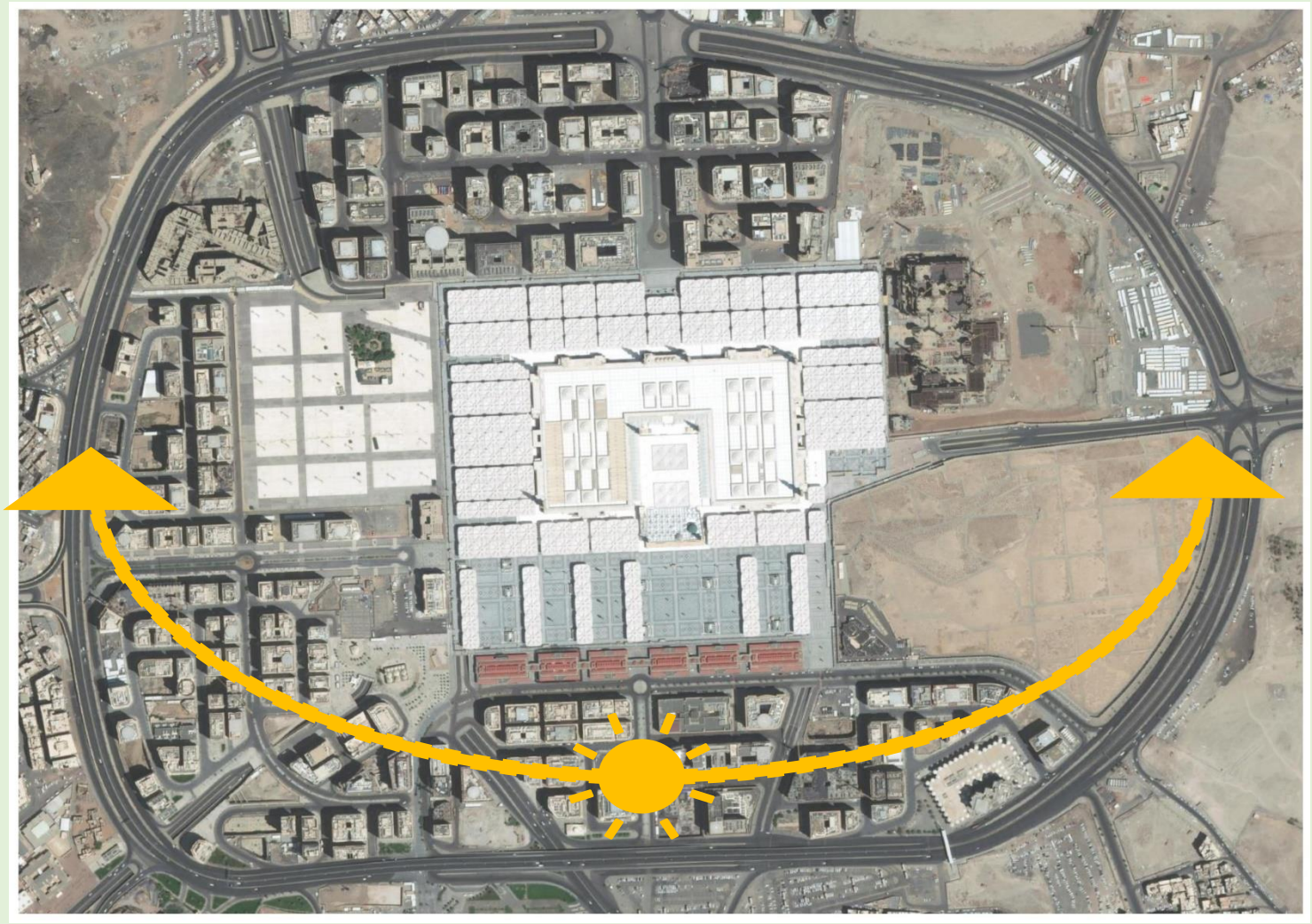
البرنامج المُستخدم

تم استخدام مجموعة من البرامج لإجراء دراسة موثوقة ودقيقة لحساب امكانية تركيب منظومة كهروضوئي على أسطح المساجد وتحديد المنافع البيئيّة الاقتصادية والاجتماعية. لكل منه مهمته (انظر النص المجاور)

1. برنامج :**ArcMap** لرسم الخرائط والنمذجة
2. برنامج :**Sketchup** لوضع النماذج ثلاثية الأبعاد
3. برنامج :**PVsyst** تصميم المنظومة الكهروضوئية للمناطق الصغيرة
4. برنامج :**RETScreen** للدراسات الاقتصادية والبيئية

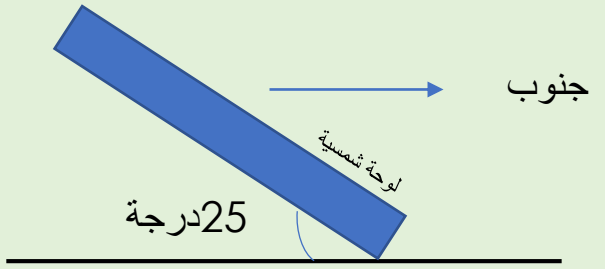
1- المسجد النبوي الشريف

التقييم الأولي للطاقة الشمسية



يقع هذا المسجد في المدينة المنورة بالمملكة العربية السعودية (ا 24°28'13.1 شمالً ، 39 36'36.9°شرقًا)

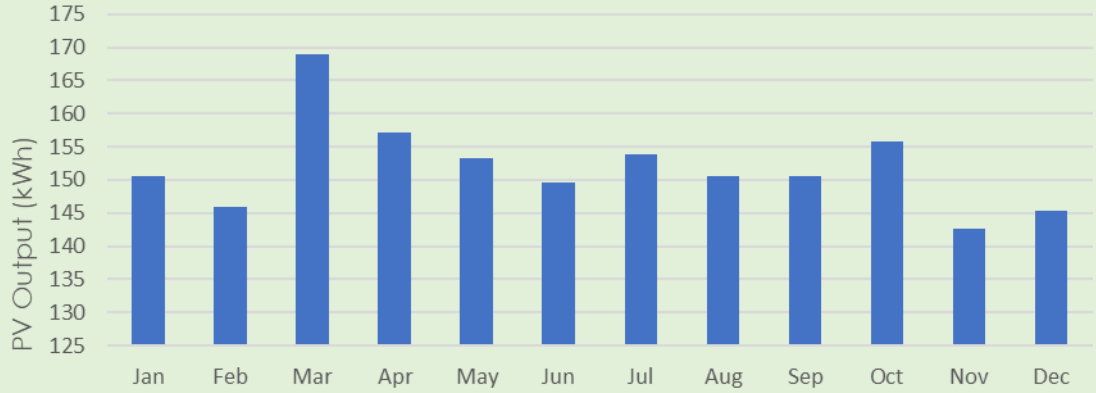
زاوية الميل المثلى للوحدة الكهروضوئية هي 25 درجة والسَمت مواجه للجنوب.



المصدر: أطلس الطاقة الشمسية

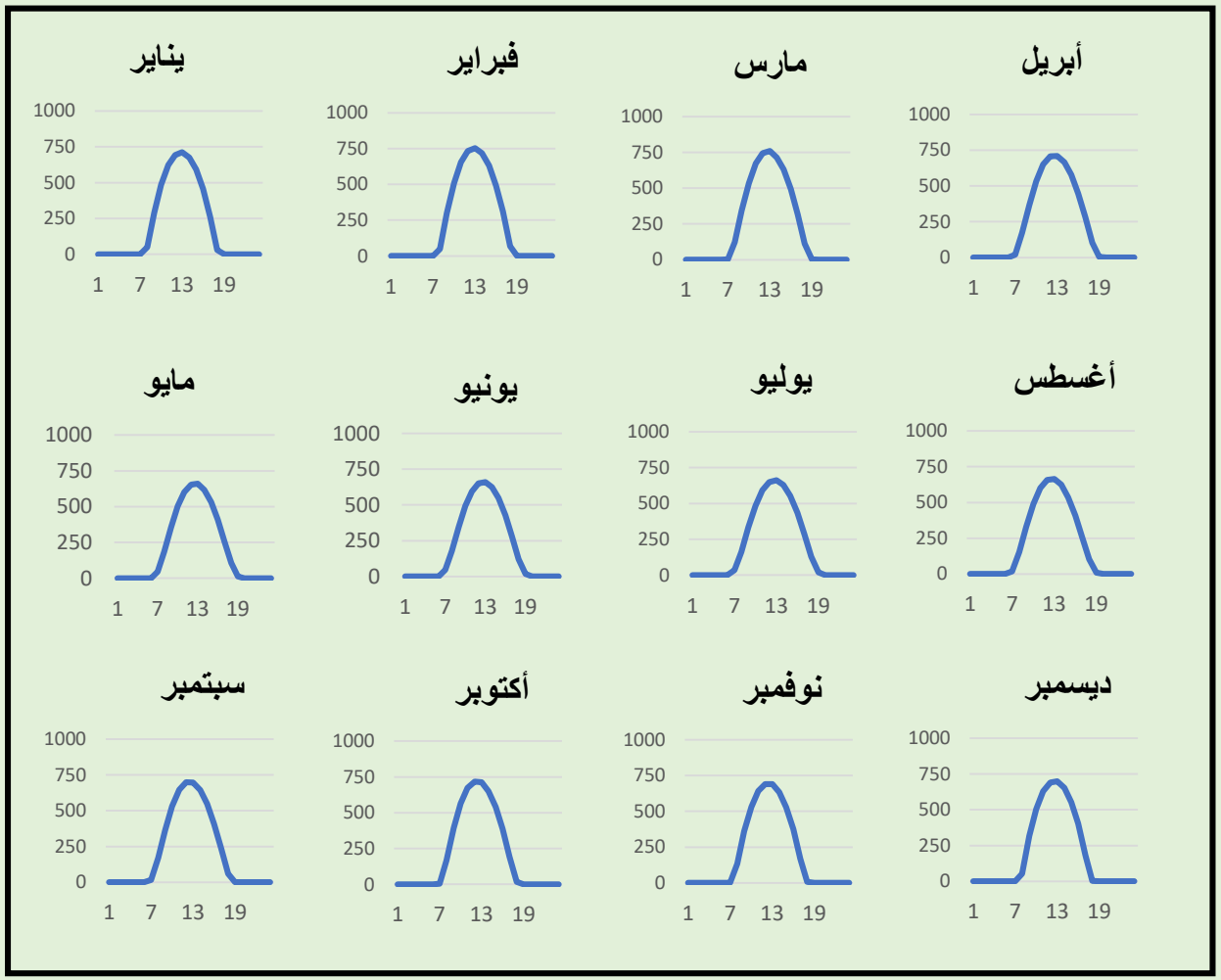
التقييم الأولي للطاقة الشمسية

إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية سنويًا
1824 = كيلوواط ساعة/كيلوواط



المتوسط الشهري
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية

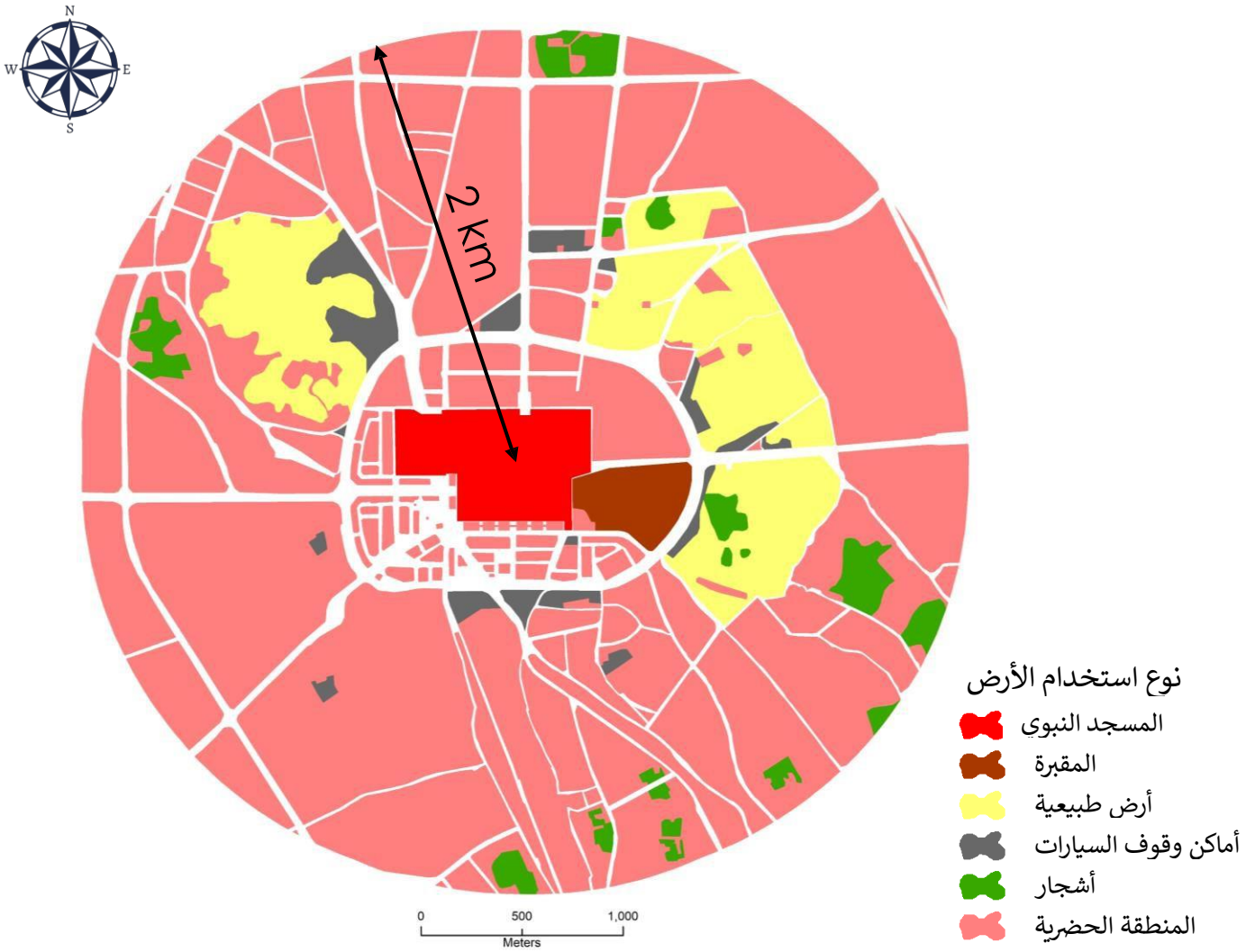
توضح الأرقام التشغيل بالساعة والشهر للمنظومة الكهروضوئية بقوة 1 كيلو واط الذي تم تركيبه في المدينة المنورة. يمكننا أن نستنتج أن إنتاج الطاقة تقريبًا مستمر على مدار السنة مع إمكانيات عالية للطاقة الشمسية.
مصدر البيانات: أطلس الطاقة الشمسية



لمحة عن المتوسط بالساعة لكل شهر
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية

تقييم الطاقة الشمسية الأولي

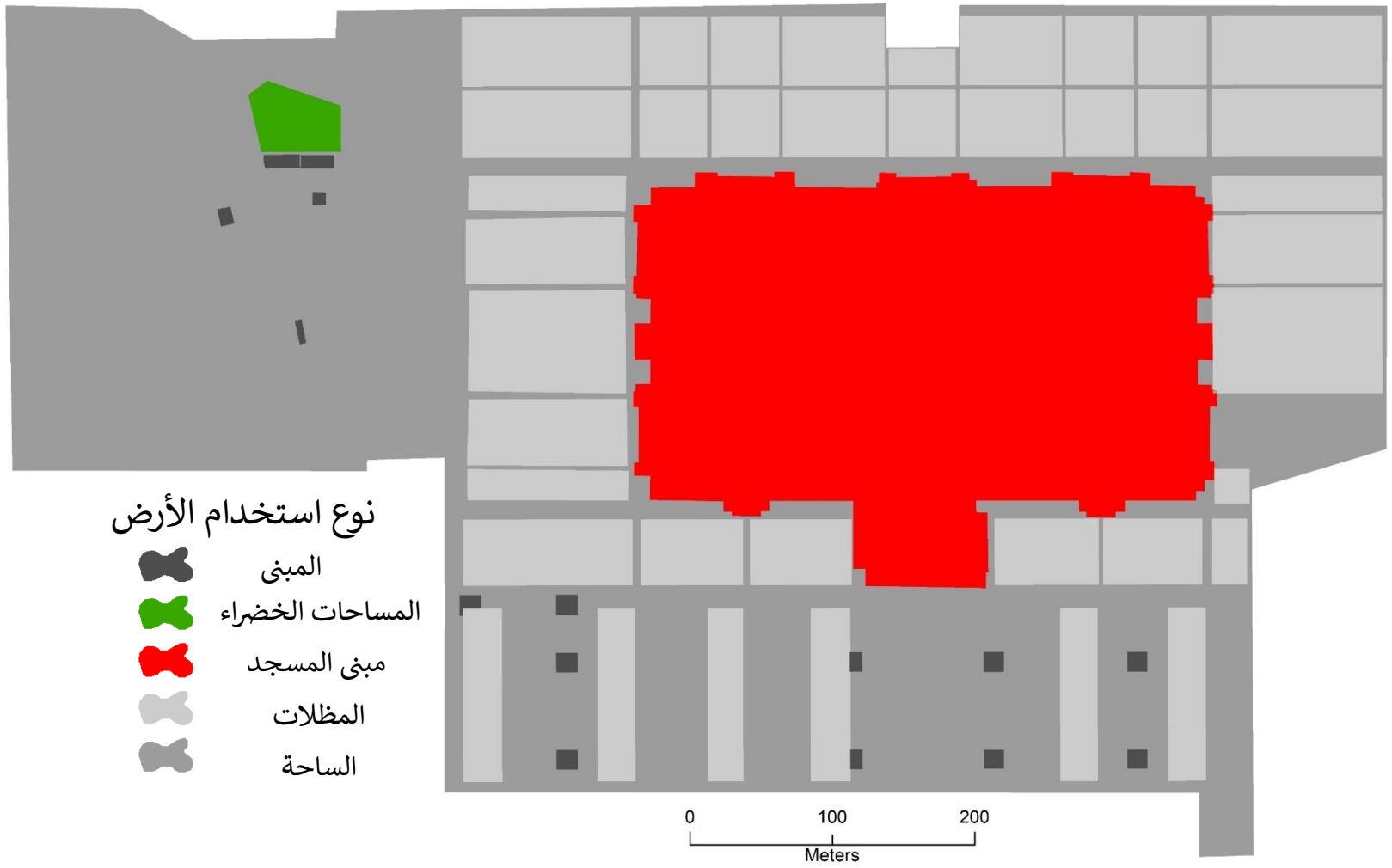
توضح الخريطة المجاورة نوع استخدام الأرض في دائرة نصف قطرها 2 كم من المسجد. يقع المسجد النبوي الشريف في منطقة حضرية عالية الكثافة بها عدد قليل من المساحات الخضراء.



- غرب المسجد يقع جبل (مبين بالأصفر) والذي يمكن أن يكون موقع مناسب لتركيب المنظومة الكهروضوئية. (يجب فحص منحدر الجبل وجانبه)

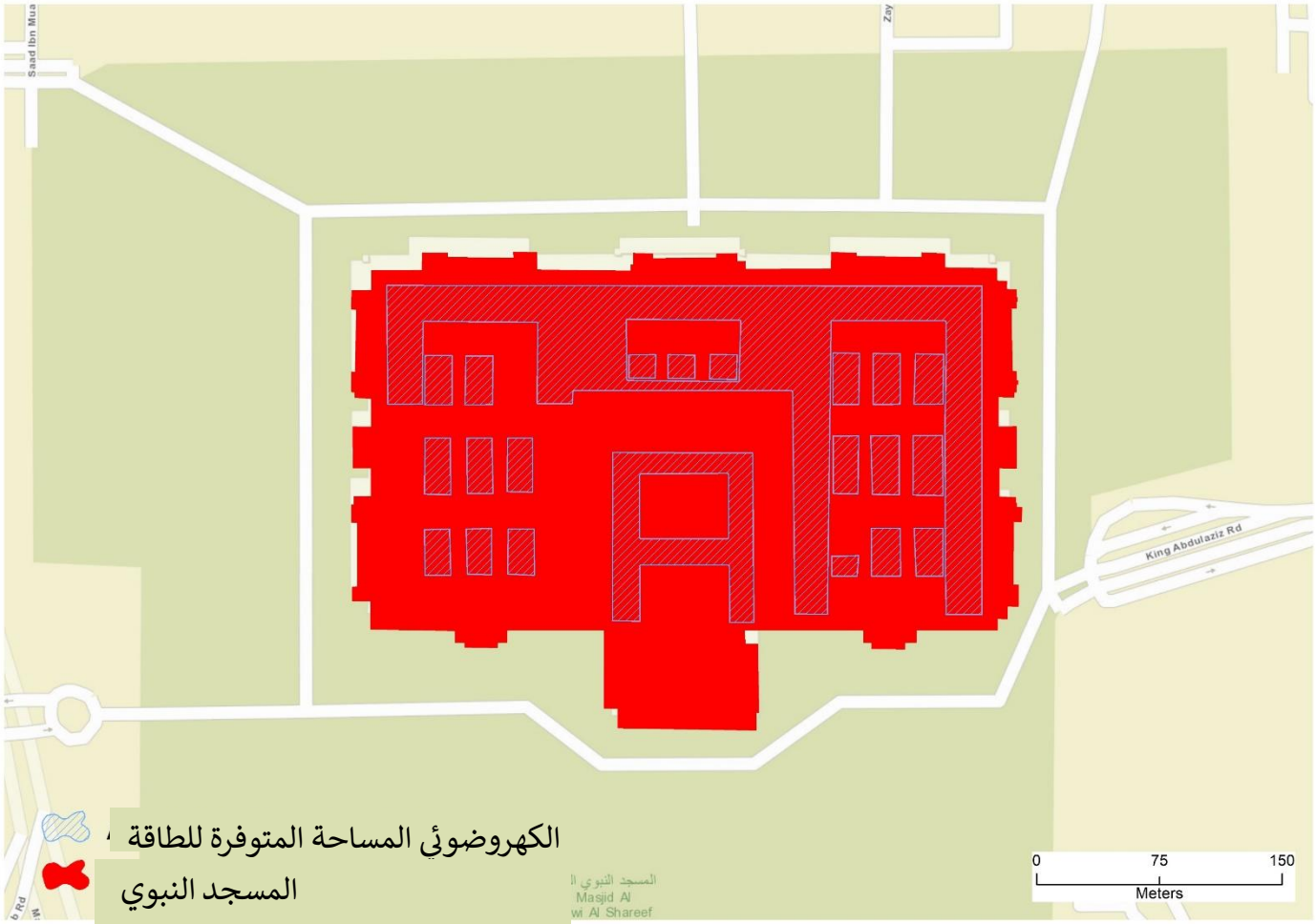
- شرق المسجد، هناك مقبرة بمساحة 177,000 متر مربع يمكن استخدامها لتركيب المنظومة الكهروضوئية بارتفاع 5 متر من الأرض. بالإضافة إلى أرض خالية (صفراء) بمساحة 1,088,000 متر مربع يمكنها أيضًا أن تشكل موقعًا مناسبًا لتركيب المنظومة الكهروضوئية.

التقييم الأولي للطاقة الشمسية



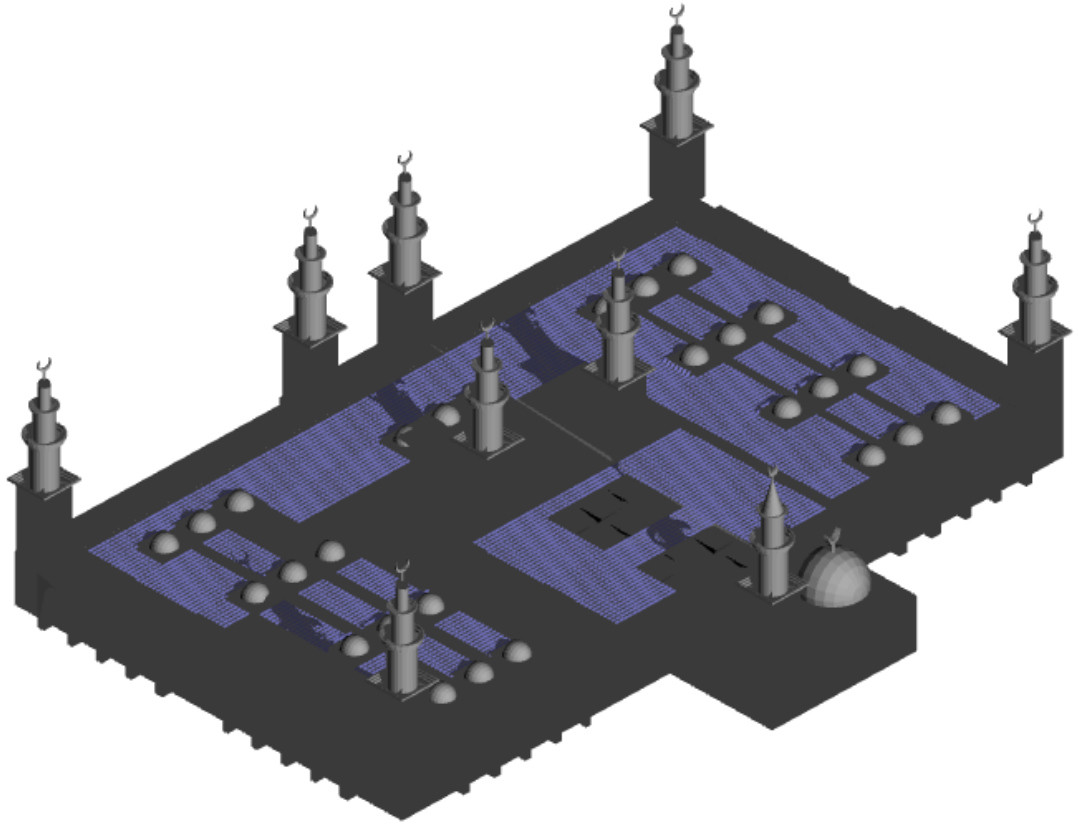
- إجمالي مساحة قطعة الأرض التي يقع فيها المسجد حوالي 440,000 متر مربع، منها مساحة حوالي 95,000 متر مربع مساحة مبنى المسجد نفسه.
- يحتوي المسجد على مظلات آلية تفتح في الصباح وتغلق في المساء، مساحتها حوالي 140,000 متر مربع.
- يمكن تركيب المنظومة الكهروضوئية على سطح المسجد وفي الساحة غرب المسجد.

التقييم الأولي للطاقة الشمسية



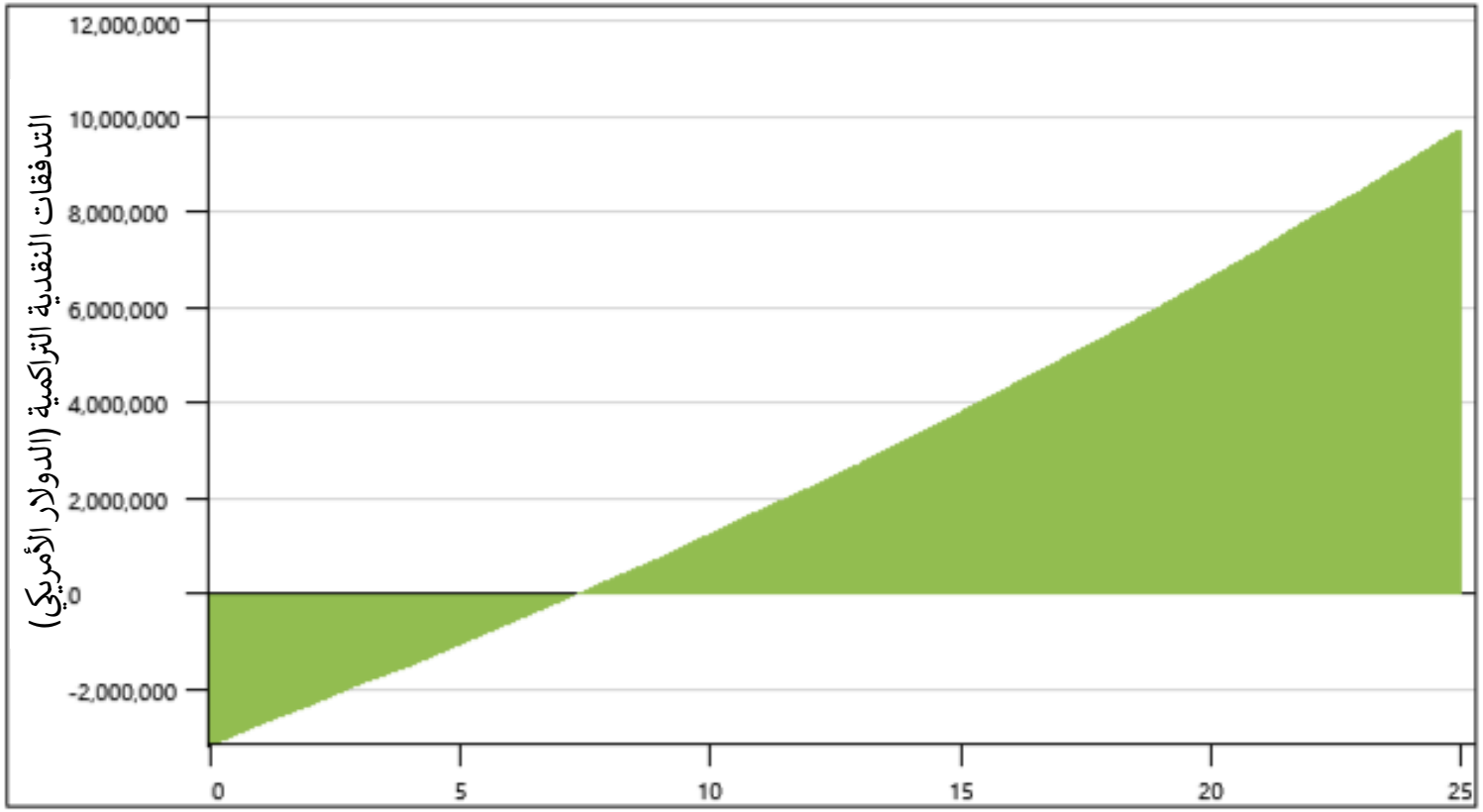
- مساحة سطح المسجد هي: **95900** م2
- المساحة الإجمالية المتاحة لتركيب المنظومة الكهروضوئية هي: **35,020** م2

تصميم الكهروضوئية لسطح المسجد



	المعايير الرئيسية للمنظومة الشمسية
وحدات الكهروضوئية	الطراز: LR5-72 HPH 540 M
الشركة المُصنعة	لونجي سولار
الطاقة الكهروضوئية الاسمية	3169
إجمالي عدد الوحدات	5868 (18 – في سلسلة رقم 326، المتوازية)
المساحة الإجمالية للوحدات (م ^ 2)	15,000
إجمالي عدد الوحدات	6035
العاكس	الطراز: CORE-1000.0-TL
الشركة المُصنعة	ABB
طاقة العاكس الاسمية	3000 (3 عواكس بقوة 1000 كيلو واط)
إنتاج المنظومة	
إجمالي الطاقة المنتجة (ميجاوات ساعة/سنة)	6190
(نسبة أداء المنظومة ٪)	76
تكلفة المنظومة	3,169,000 دولار

المنافع الاقتصادية



- التكلفة الأولية الإجمالية = **3,169,000 دولار**
  باعتبار 1000 دولار لكل كيلو واط - المرجع :برنامج(RETScreen)
- تكلفة التشغيل والصيانة = **31,690 دولار/سنويًا**
  باعتبار 10 دولار لكل كيلو واط/سنويًا - المرجع :برنامج (RETScreen)
- وفورات = **395,420 دولار/سنويًا**

0,96 دولار/كيلو واط المملكة العربية السعودية – المرجع: أسعار النفط العالمية)

- صافي القيمة الحالية= **1,497,073 دولار**
- معدل العائد الداخلي= **13.9%**
- استرداد رأس المال = **8 سنوات**
- الفائدة - نسبة التكلفة = **1.5**

تقدير لفرص العمل الجديدة الموفرة

المصدر: برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومؤسسة العمل الدولية، والمنظمة الدولية لأرباب العمل، والاتحاد الدولي لنقابات العمال 2008.

22- 35

يتراوح متوسط العمالة (الوظائف لكل ميغاواط من منظومة الطاقة الشمسية الكهروضوئية) على مدى عمر المنشأة، بما في ذلك التصنيع والبناء والتركيب والتشغيل والصيانة بين 6.96 و11.01 لكل ميغا واط.

المنافع البيئية

حسب برنامج **RETScreen**، تبلغ انبعاثات الغازات الدفيئة لكل **1** كيلوواط في الساعة **0.556** كغم من ثاني الأكسيد الكربون/كيلوواط في الساعة. وبالإشارة إلى الطاقة المُنتجة من المنظومة الكهروضوئية التي تبلغ حوالي **6.19** جيجاواط في الساعة، يبلغ إجمالي انخفاض انبعاثات الغازات الدفيئة من ثاني أكسيد الكربون 3199 طنًا من ثاني أكسيد الكربون، وهو ما يُعادل:

294 هكتار من الغابات تمتص الكربون

1103 طن من النفايات المُعاد تدويرها

1435 مواطنً يخفضون من الطاقة بنسبة 100%

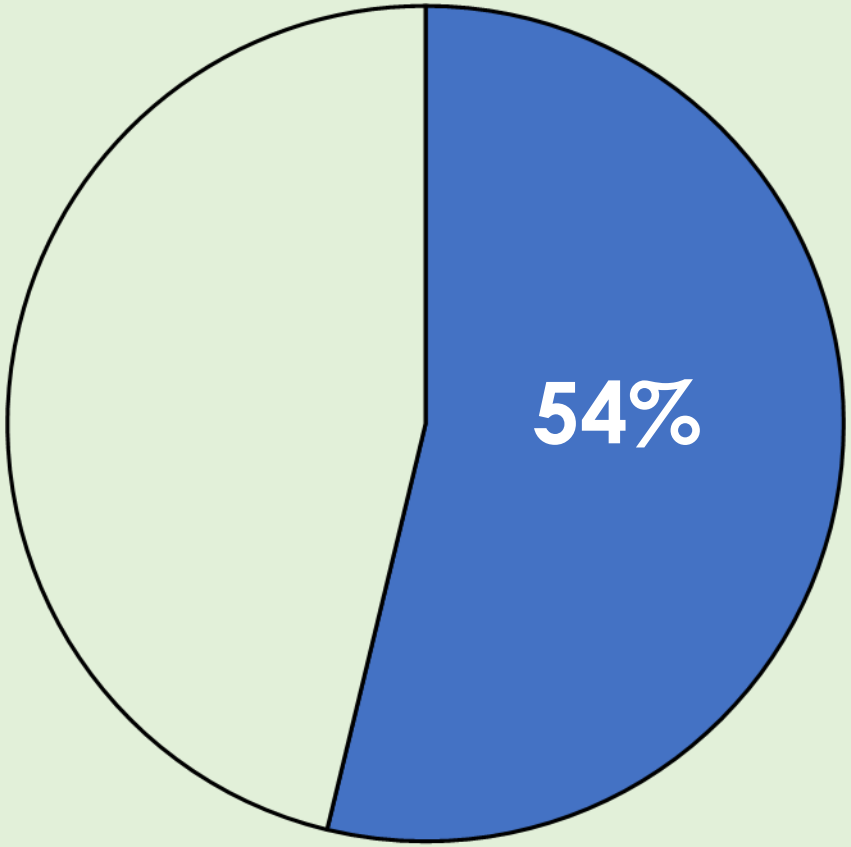
عدم استهلاك **1,374,646 لتراً من البنزين**

عدم استخدام **586** سيارة وشاحنة خفيفة سنويًا

منافع إضافية

المصدر: برنامج RETScreen

تغطية الطلب على الطاقة



ما يُعادل

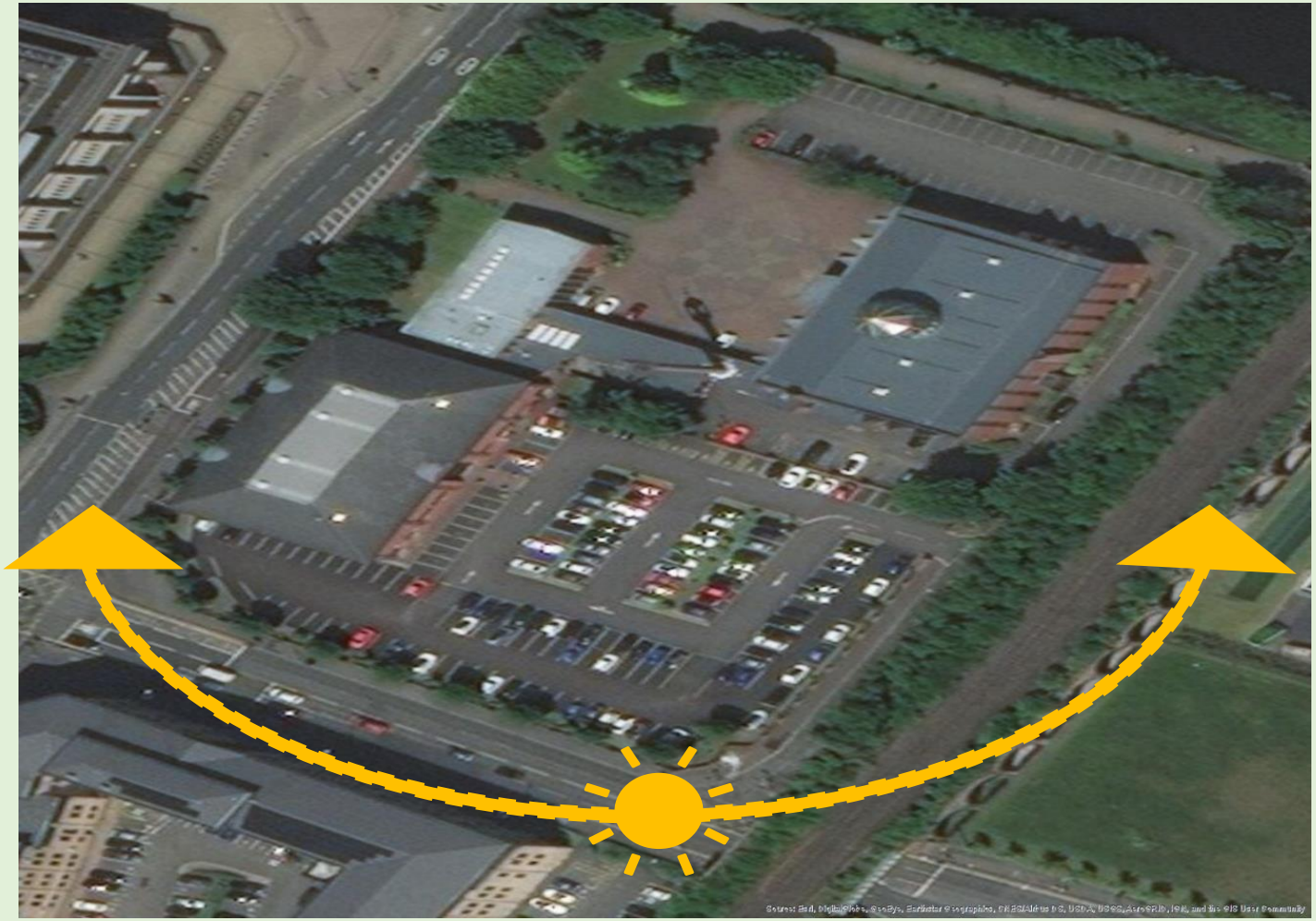
4314 كيلوواط في الساعة/سنويًا

1435 مواطن

يبلغ معدل الاستهلاك السنوي للمباني الدينية 120 كيلوواط في الساعة/متر مربع

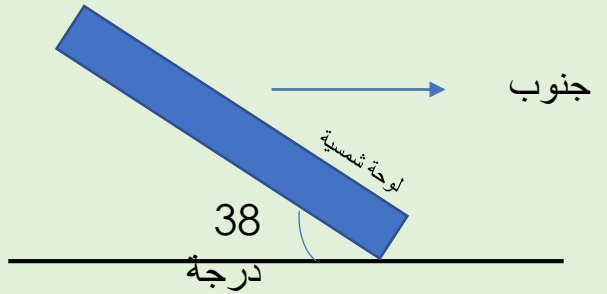
2- مسجد غلاسكو المركزي

التقييم الأولي للطاقة الشمسية



يقع المسجد في غلاسكو بالمملكة المتحدة (55°51'07.6 شمالًا، 4 15'07.4°غربًا)

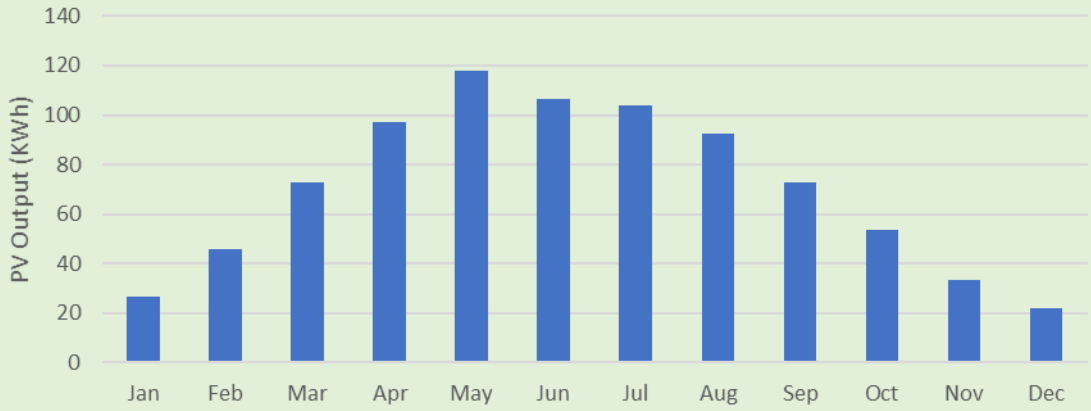
زاوية الميل المثلى للوحدة الكهروضوئية هي 38 درجة والسَمت مواجه للجنوب.



المصدر: أطلس الطاقة الشمسية

التقييم الأولي للطاقة الشمسية

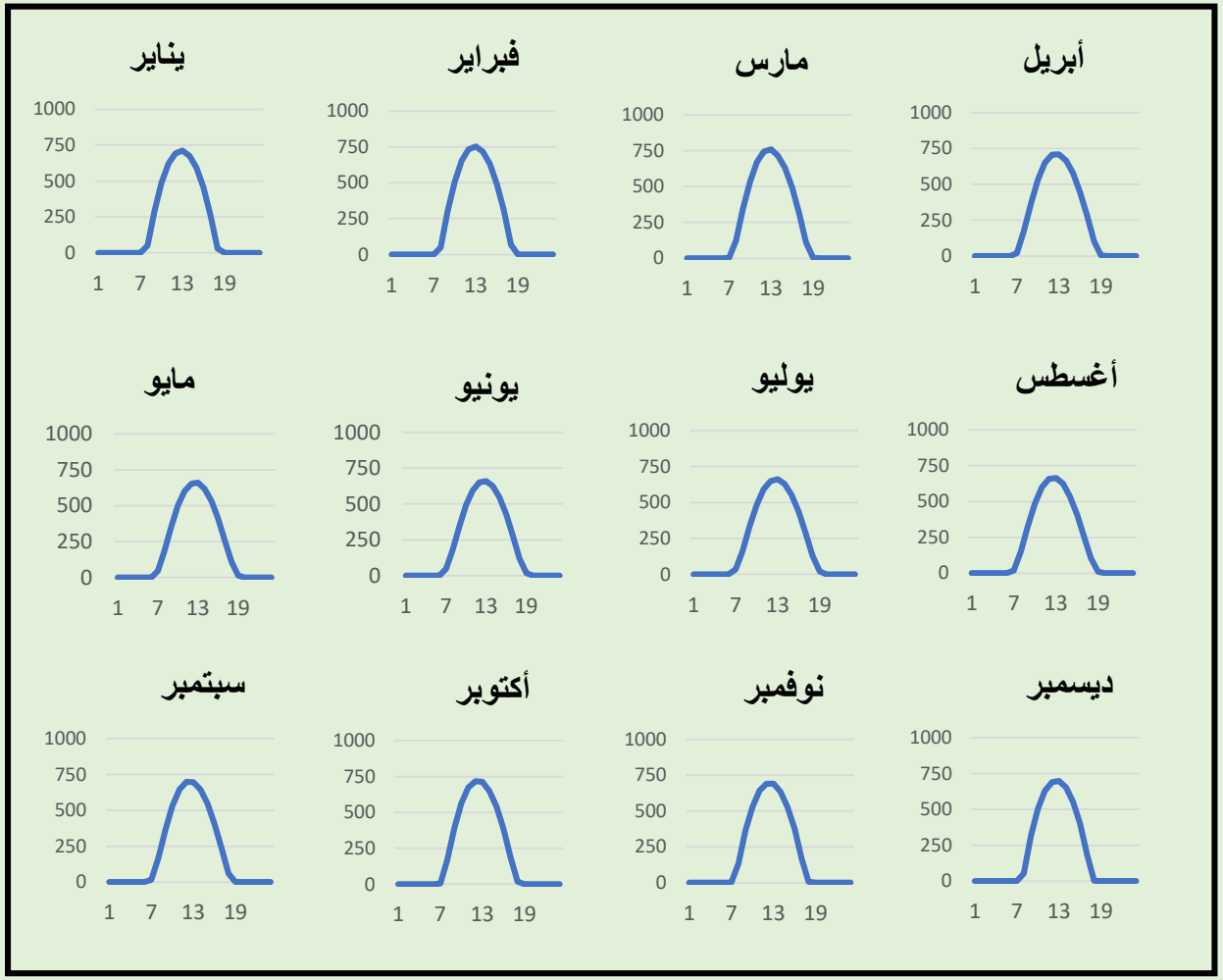
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية سنويًا
845 = كيلوواط ساعة/كيلوواط



المتوسط الشهري
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية

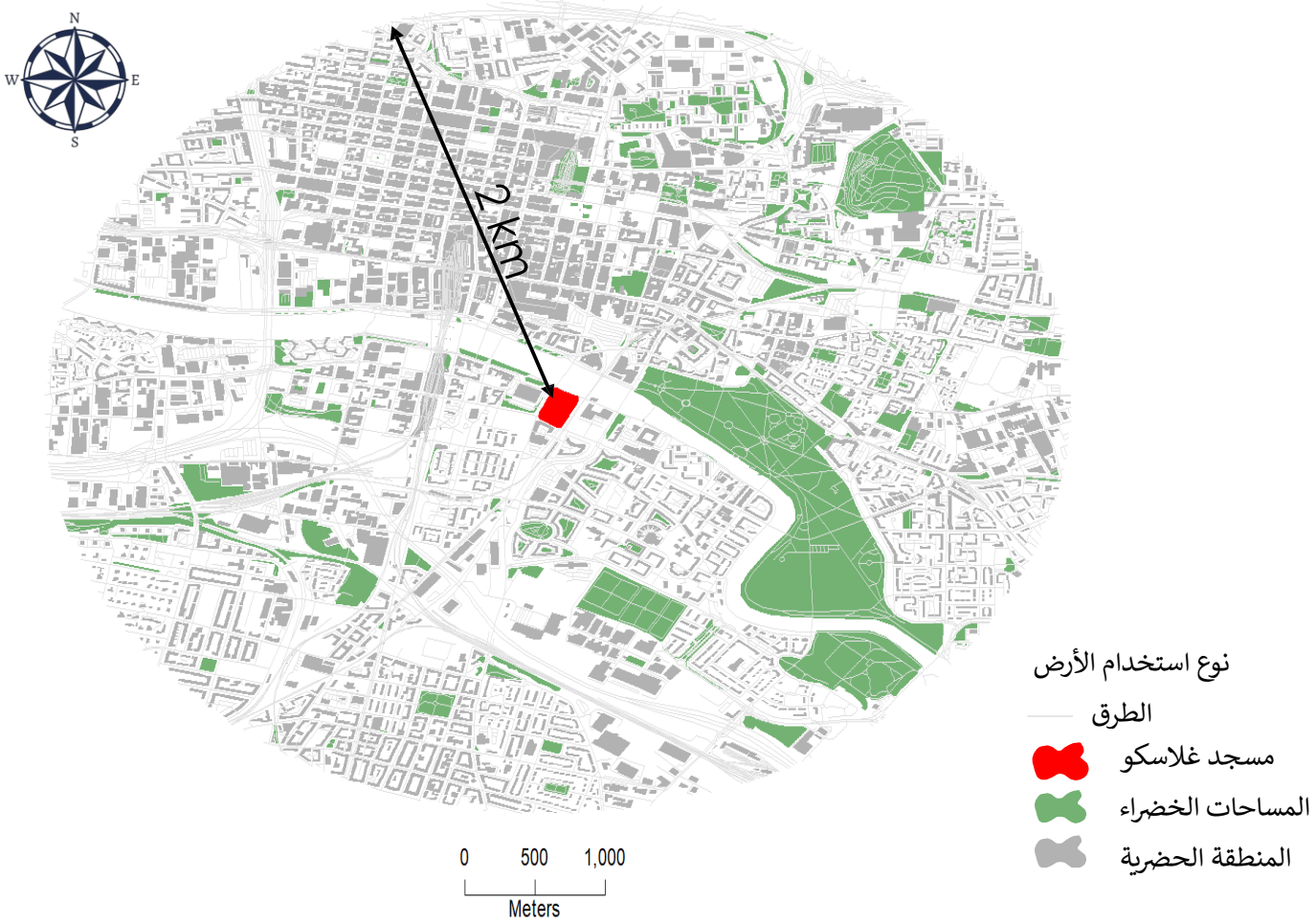
توضح الأرقام التشغيل بالساعة والشهر للمنظومة الكهروضوئية بقوة 1 كيلو واط الذي تم تركيبه في مدينة غلاسكو. يمكننا أن نستنتج أن إنتاج الطاقة يتراوح بين 22 كيلوواط في الساعة/سنويًا و118 كيلوواط في الساعة/سنويًا، مع امكانية منخفضة للطاقة الشمسية.

مصدر البيانات: أطلس الطاقة الشمسية



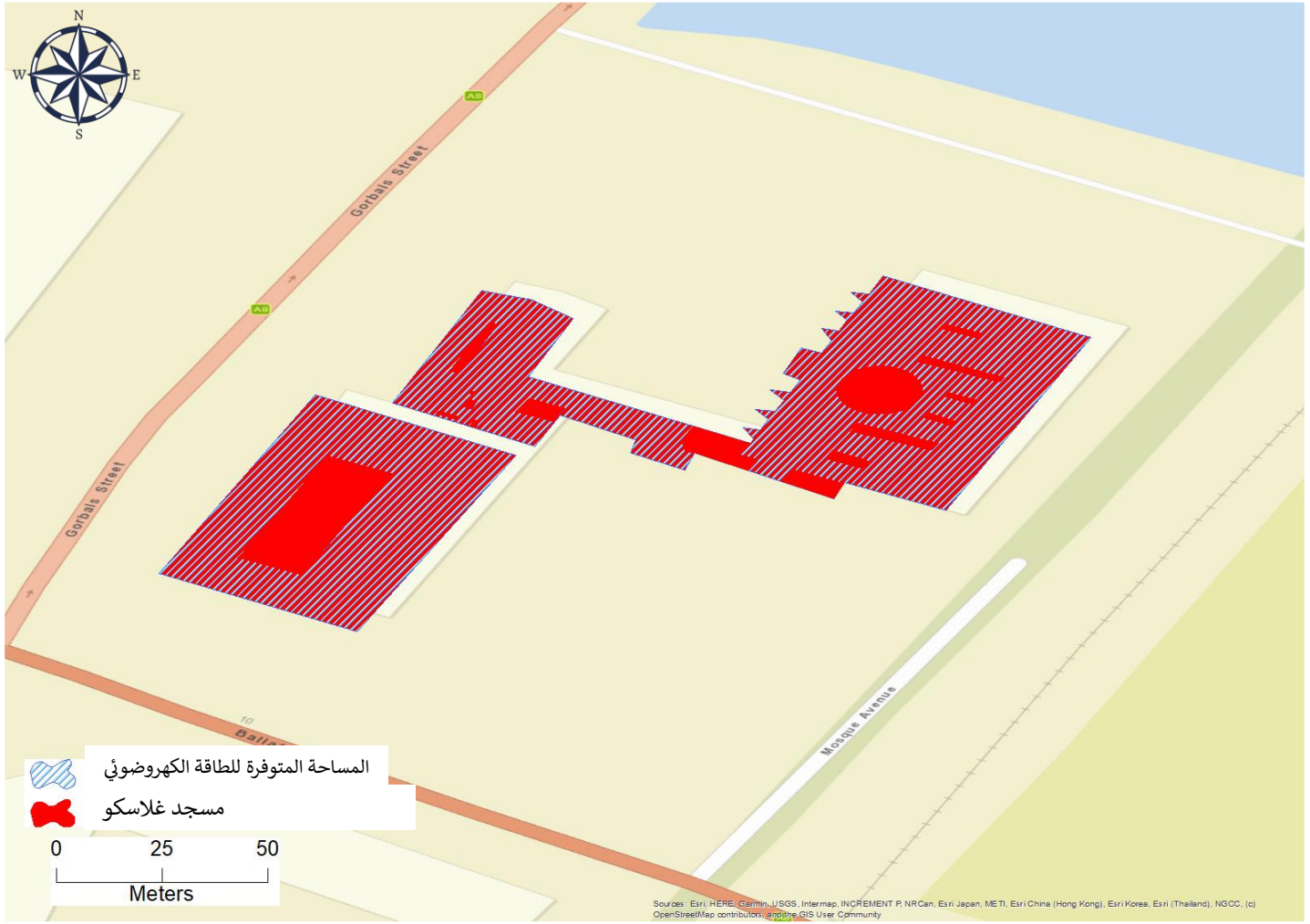
لمحة عن المتوسط بالساعة لكل شهر
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية

تقييم الطاقة الشمسية الأولي



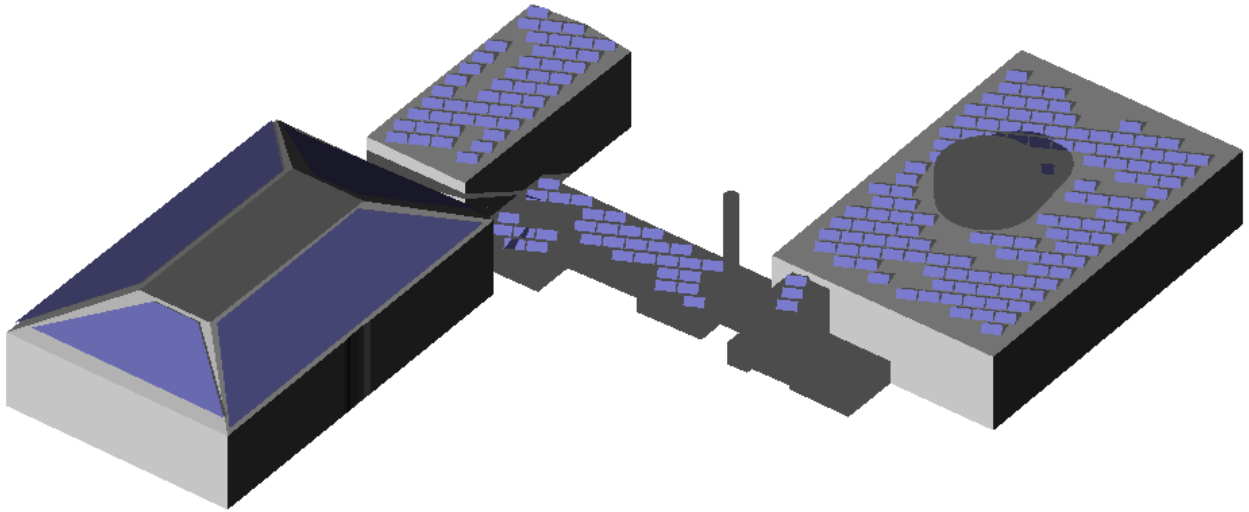
توضح الخريطة المجاورة نوع استخدام الأرض في دائرة نصف قطرها 2 كم من المسجد. يقع مسجد غلاسكو في منطقة حضرية عالية الكثافة بها مساحات خضراء متوسطة.

التقييم الأولي للطاقة الشمسية



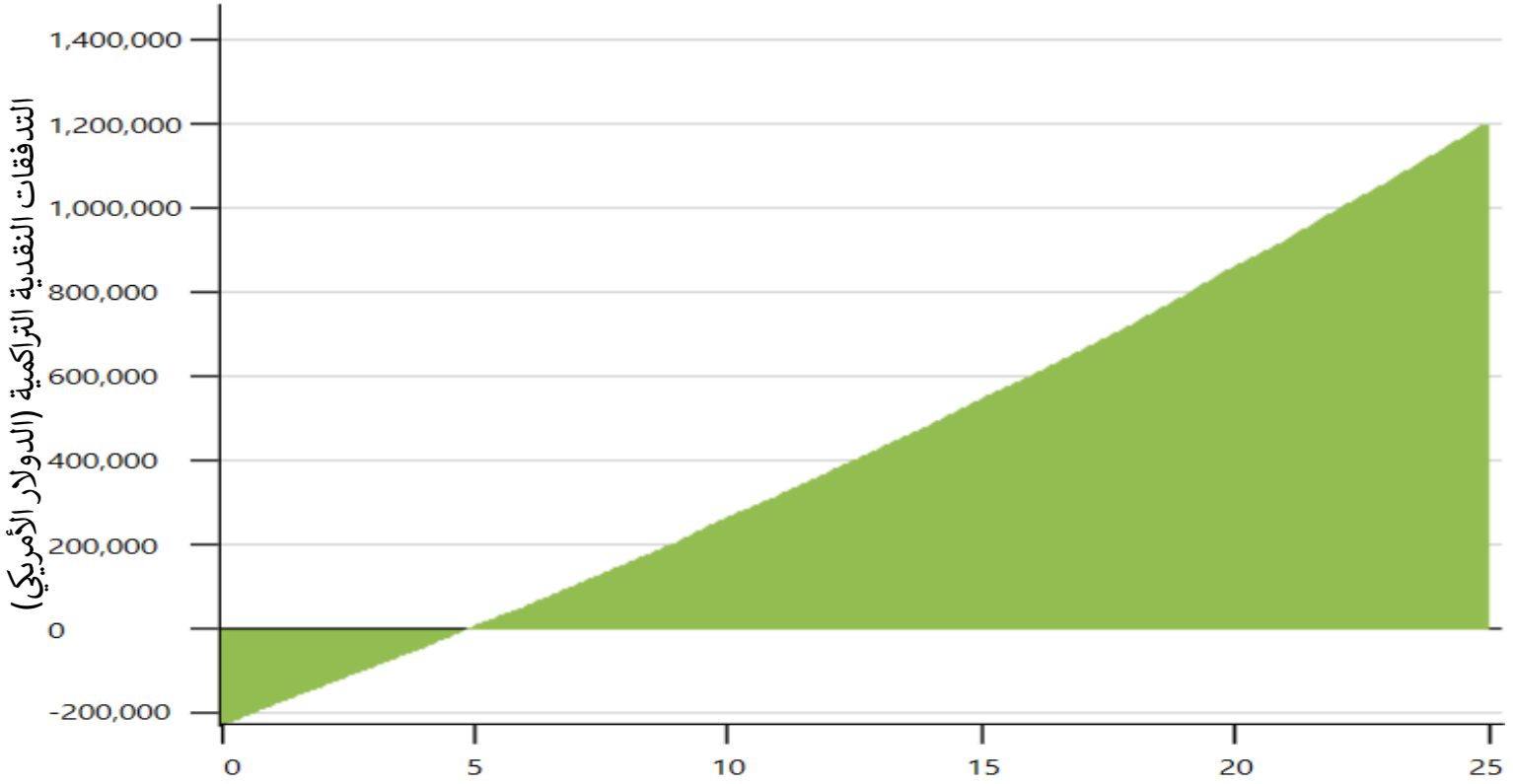
- مساحة سطح المسجد: **3,600** م2
- إجمالي المساحة المتوفرة لتركيب منظومة كهروضوئية: **3,030** م2

تصميم الكهروضوئية لسطح المسجد



	المُحددات الرئيسية للمنظومة الشمسية
وحدات الكهروضوئية	الطراز: LR5-72 HPH 550 M
الشركة المُصنعة	لونجي سولار
الطاقة الكهروضوئية الاسمية	227
إجمالي عدد الوحدات	420
المساحة الإجمالية للوحدات (م ^ 2)	1074
إجمالي عدد الوحدات	208
العاكس	الطراز: SUN-2000
الشركة المُصنعة	تقنيات هواوي
طاقة العاكس الاسمية	208
إنتاج المنظومة	
إجمالي الطاقة المنتجة (ميجاوات ساعة/سنة)	191.1
(نسبة أداء المنظومة) ٪	85
تكلفة المنظومة	227000 دولار

المنافع الاقتصادية



- التكلفة الأولية الإجمالية = **3,169,000 دولار**
  باعتبار 1000 دولار لكل كيلو واط - المرجع :برنامج(RETScreen)
- تكلفة التشغيل والصيانة = **2,270 دولار/سنويًا**
  باعتبار 10 دولار لكل كيلو واط/سنويًا - المرجع :برنامج (RETScreen)
- وفورات = **43,630 دولار/سنويًا**

0,96 دولار/كيلو واط المملكة العربية السعودية – المرجع: أسعار النفط العالمية)

- صافي القيمة الحالية = **287,600 دولار**
- معدل العائد الداخلي = **%21,3**
- استرداد رأس المال = **5.2 سنوات**
- الفائدة - نسبة التكلفة = **2.3**

تقدير لفرص العمل الجديدة الموفرة

المصدر: برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومؤسسة العمل الدولية، والمنظمة الدولية لأرباب العمل، والاتحاد الدولي لنقابات العمال 2008.

2-3

يتراوح متوسط العمالة (الوظائف لكل ميغاواط من منظومة الطاقة الشمسية الكهروضوئية) على مدى عمر المنشأة، بما في ذلك التصنيع والبناء والتركيب والتشغيل والصيانة بين 6.96 و11.01 لكل ميغا واط.

المنافع البيئية

حسب برنامج **RETScreen**، تبلغ انبعاثات الغازات الدفيئة لكل **1** كيلوواط في الساعة **0.245** كغم من ثاني الأكسيد الكربون/كيلوواط في الساعة. وبالإشارة إلى الطاقة المُنتجة من المنظومة الكهروضوئية التي تبلغ حوالي **0.191** جيجاواط في الساعة، يبلغ إجمالي انخفاض انبعاثات الغازات الدفيئة من ثاني أكسيد الكربون 43.5 طنًا من ثاني أكسيد الكربون، وهو ما يُعادل:

4 هكتار من الغابات تمتص الكربون

15طن من النفايات المُعاد تدويرها

تخفض **41** أسرة الطاقة بنسبة 100٪

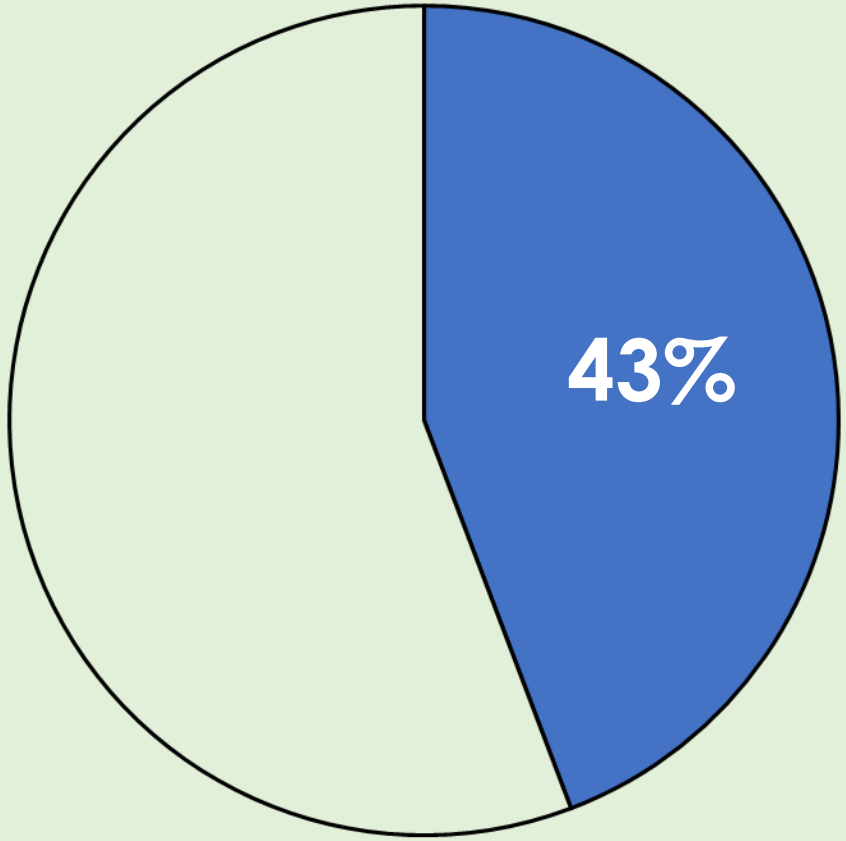
عدم استهلاك **18,680 لتراً من البنزين**

عدم استخدام **8** سيارة وشاحنة خفيفة سنويًا

منافع إضافية

المصدر: برنامج RETScreen

تغطية الطلب على الطاقة



ما يُعادل

96 مواطن

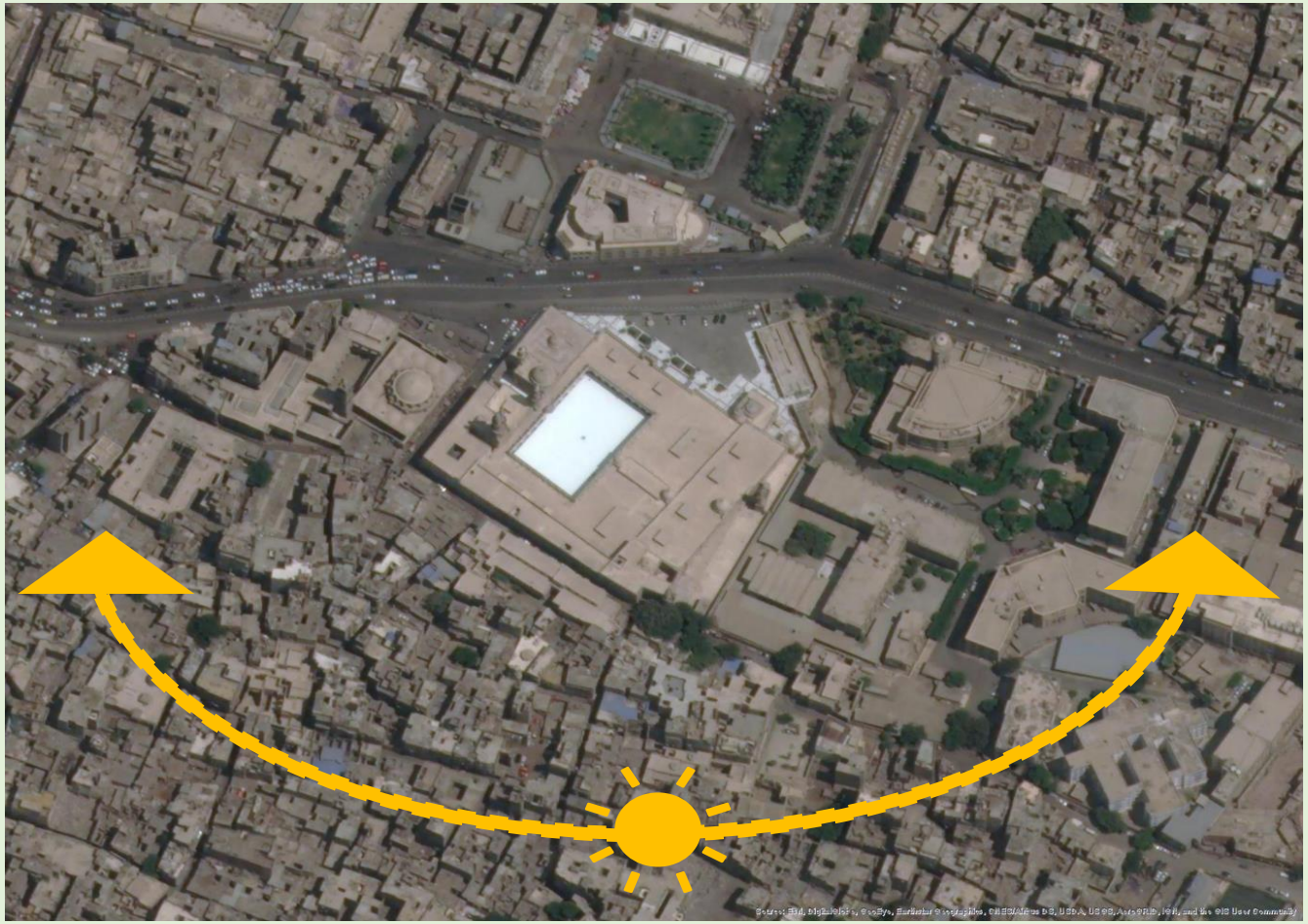
=

41 أسرة

يبلغ معدل الاستهلاك السنوي للمباني الدينية 120 كيلوواط في الساعة/متر مربع

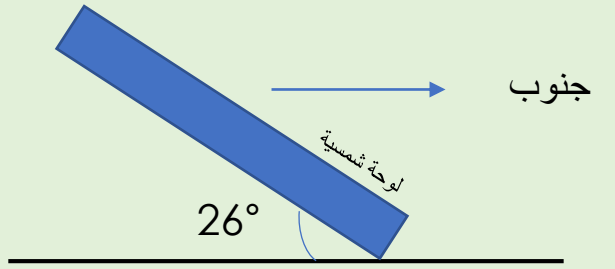
3- جامع الأزهر

التقييم الأولي للطاقة الشمسية



يقع هذا الجامع في القاهرة، بمصر 30°02'46.0 شمالاً، 31 15'44.8°شرقًا

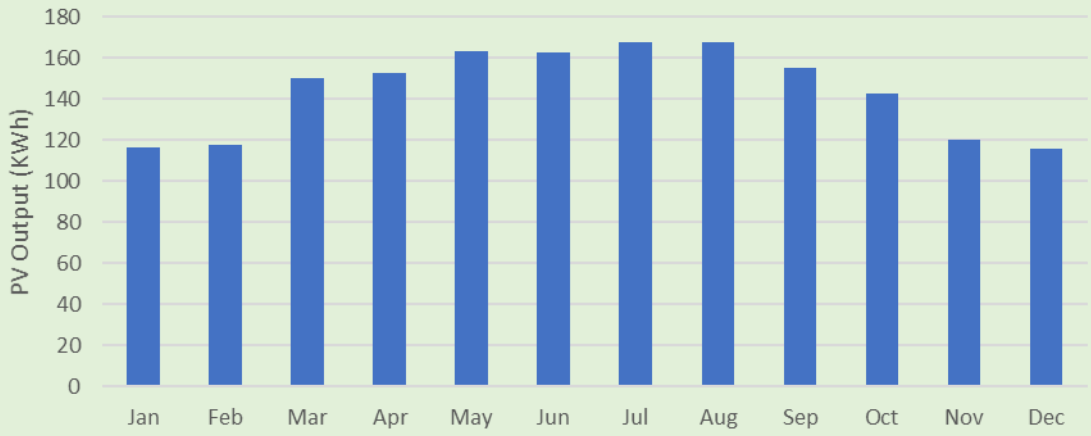
زاوية الميل المثلى للوحدة الكهروضوئية هي 26 درجة والسَمت مواجه للجنوب.



المصدر: أطلس الطاقة الشمسية

التقييم الأولي للطاقة الشمسية

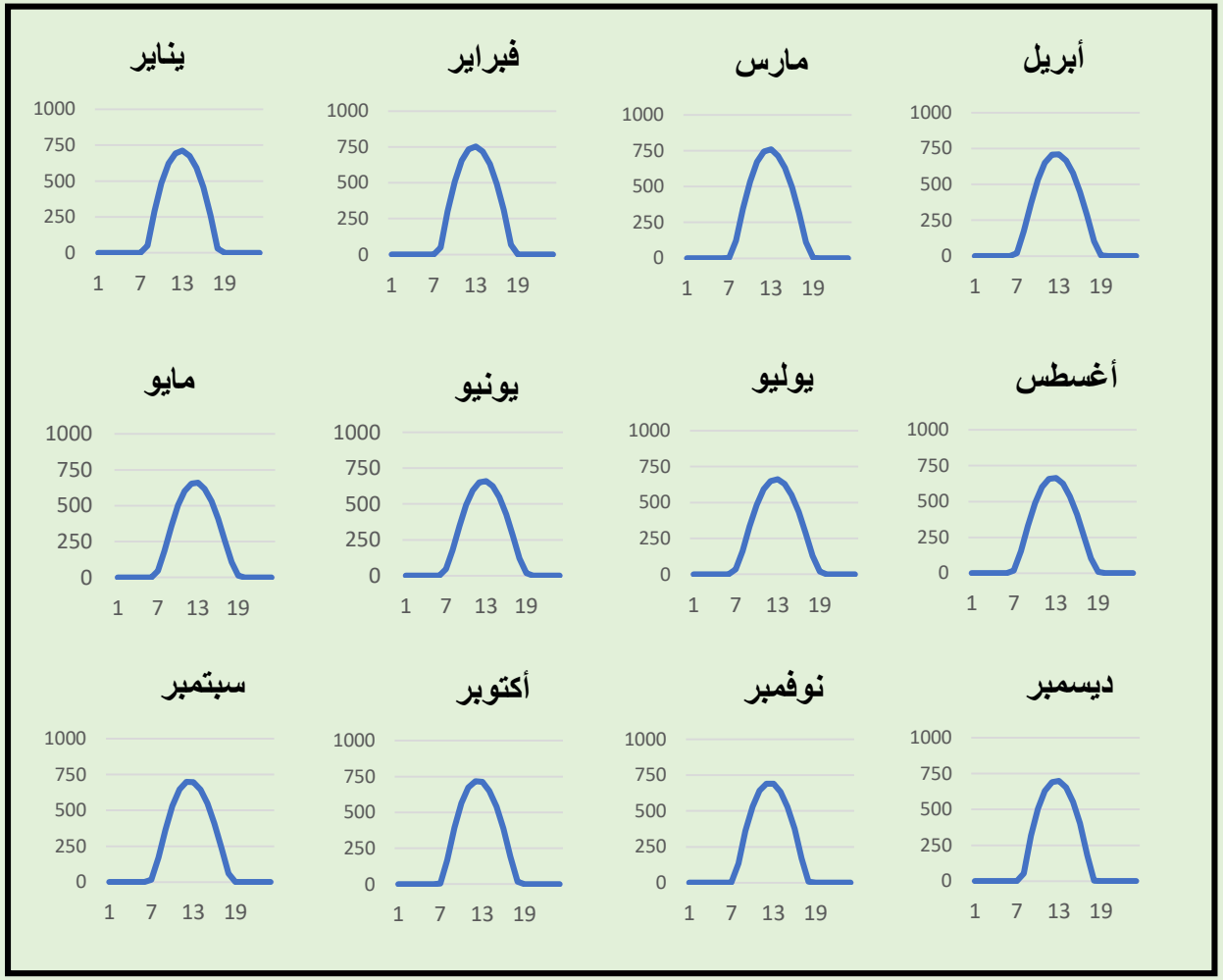
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية سنويًا
1731 = كيلوواط ساعة/كيلوواط



المتوسط الشهري
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية

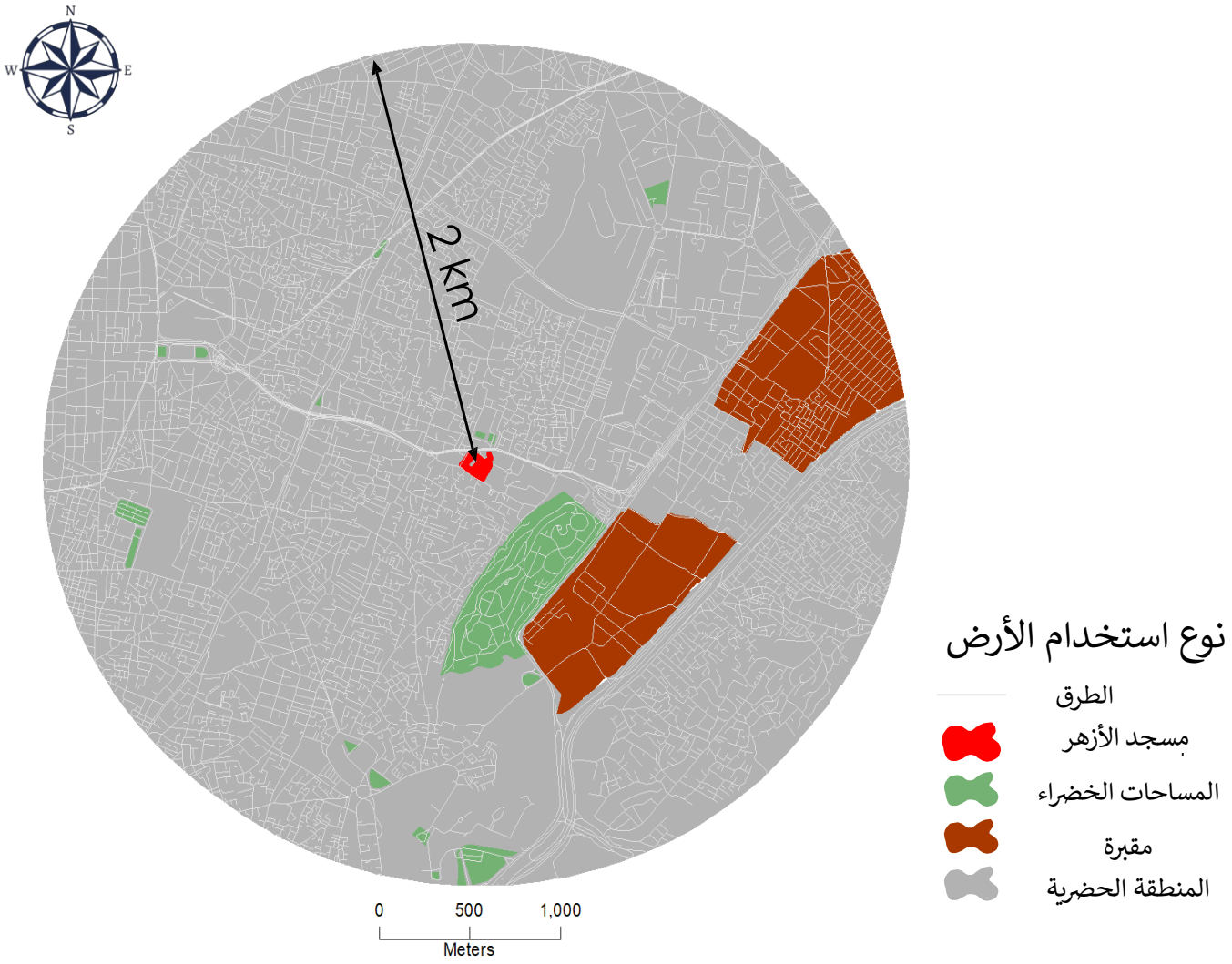
توضح الأرقام التشغيل بالساعة والشهر للمنظومة الكهروضوئية بقوة 1 كيلو واط الذي تم تركيبه في القاهرة. يمكننا أن نستنتج أن إنتاج الطاقة يتراوح بين 115 كيلوواط في الساعة/سنويًا 167 كيلوواط في الساعة/سنويًا، مع إمكانية مرتفعة للطاقة الشمسية.

مصدر البيانات: أطلس الطاقة الشمسية



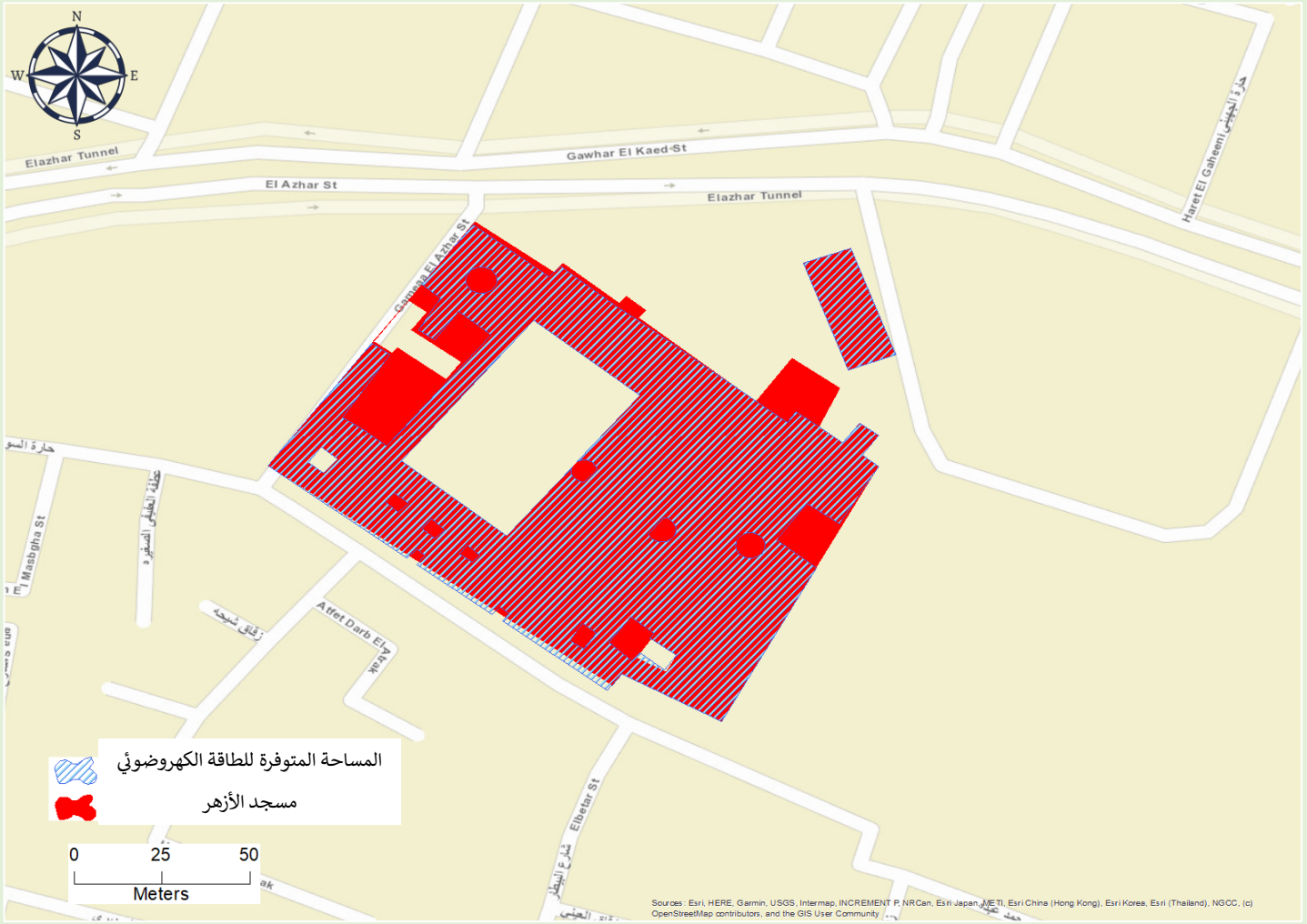
لمحة عن المتوسط بالساعة لكل شهر
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية

التقييم الأولي للطاقة الشمسية



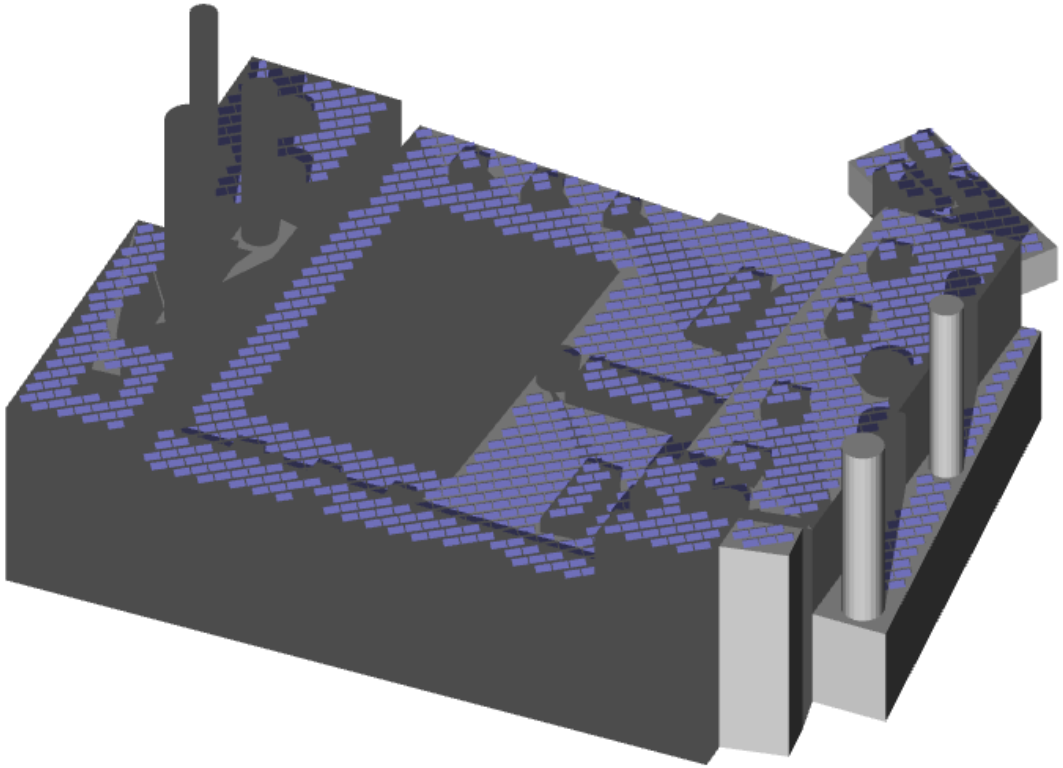
توضح الخريطة المجاورة نوع استخدام الأرض في دائرة نصف قطرها 2 كم من المسجد. يقع جامع الأزهر في منطقة حضرية عالية الكثافة بها عدد قليل من المساحات الخضراء.

التقييم الأولي للطاقة الشمسية



- مساحة سطح المسجد هي: **9,700** م2
- المساحة الإجمالية المتاحة لتركيب المنظومة الكهروضوئية هي: **8,510** م2

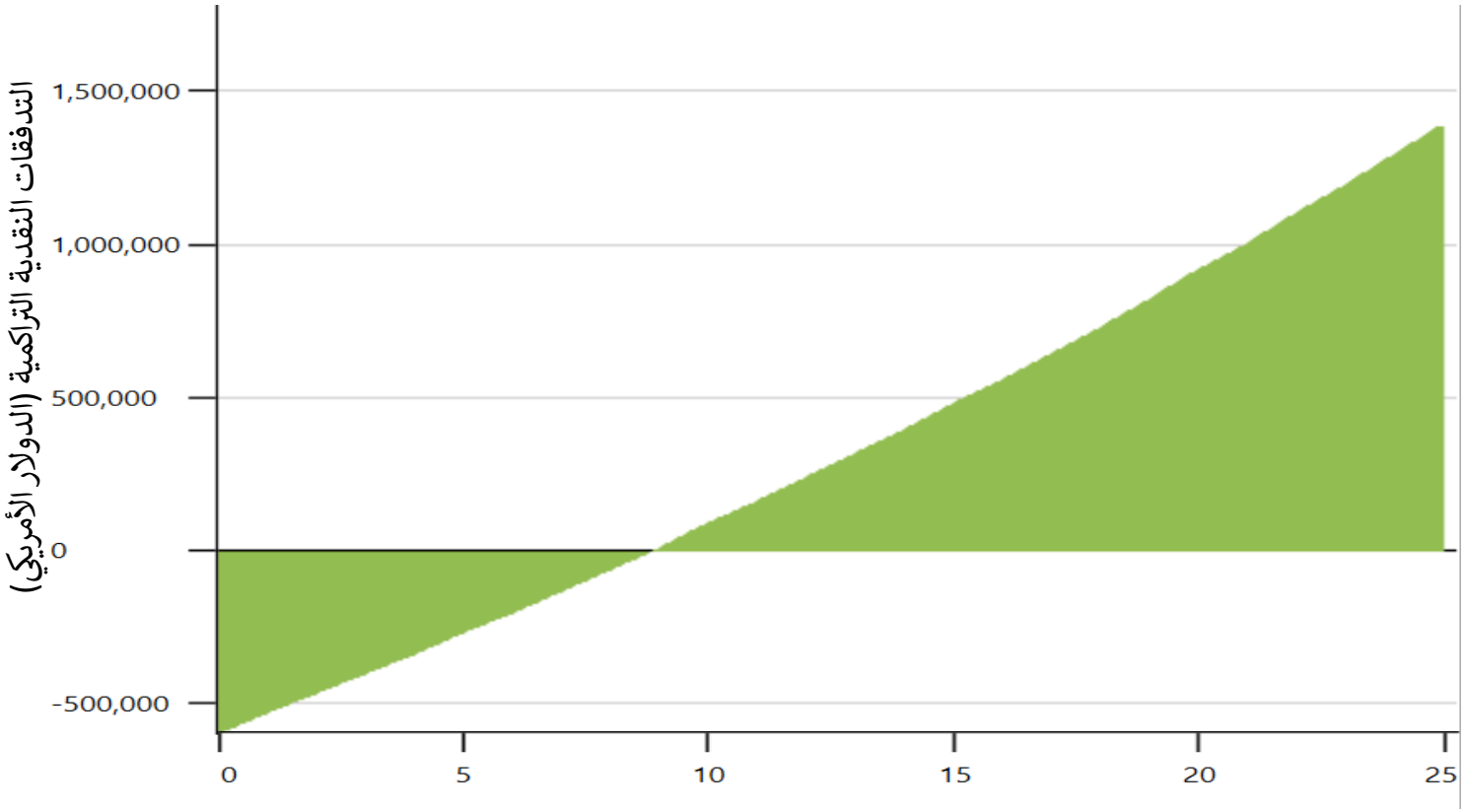
تصميم الكهروضوئية لسطح المسجد



	المُحددات الرئيسية للمنظومة الشمسية
وحدات الكهروضوئية	الطراز M 540 HPH 72-LR5 :
الشركة المُصنعة	لونجي سولار
الطاقة الكهروضوئية الاسمية	599
إجمالي عدد الوحدات	1110
المساحة الإجمالية للوحدات (م ^ 2)	2837
إجمالي عدد الوحدات	1110
العاكس	الطراز: PVMC-45-0540
الشركة المُصنعة	إل تي أي ري إنريجي
طاقة العاكس الاسمية	540
إنتاج المنظومة	
إجمالي الطاقة المنتجة (ميجاوات ساعة/سنة)	914
(نسبة أداء المنظومة) ٪	74
تكلفة المنظومة	599,000 دولار

المنافع الاقتصادية

- التكلفة الأولية الإجمالية = **599,000 دولار**
  باعتبار 1000 دولار لكل كيلو واط - المرجع :برنامج (RETScreen)
- تكلفة التشغيل والصيانة = **5,990 دولار/سنويًا**
  باعتبار 10 دولار لكل كيلو واط/سنويًا - المرجع :برنامج (RETScreen)
- وفورات = **60,710 دولار/سنويًا**
  دولار/كيلو واط في الساعة في مصر __ المرجع :أسعار البنزين العالمية (0.073)
- صافي القيمة الحالي = **118,500 دولار**
- معدل العائد الداخلي = **11.2%**
- استرداد رأس المال = **9.8 سنوات**
- الفائدة - نسبة التكلفة= **1.2**



تقدير لفرص العمل الجديدة الموفرة

المصدر: برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومؤسسة العمل الدولية، والمنظمة الدولية لأرباب العمل، والاتحاد الدولي لنقابات العمال 2008.

4- 7

يتراوح متوسط العمالة (الوظائف لكل ميغاواط من منظومة الطاقة الشمسية الكهروضوئية) على مدى عمر المنشأة، بما في ذلك التصنيع والبناء والتركيب والتشغيل والصيانة بين 6.96 و11.01 لكل ميغا واط.

المنافع البيئية

حسب برنامج **RETScreen**، تبلغ انبعاثات الغازات الدفيئة لكل **1** كيلوواط في الساعة **0.522** كجم من ثاني الأكسيد الكربون/كيلوواط في الساعة. وبالإشارة إلى الطاقة المُنتجة من المنظومة الكهروضوئية التي تبلغ حوالي **0.914** جيجاواط في الساعة، يبلغ إجمالي انخفاض انبعاثات الغازات الدفيئة من ثاني أكسيد الكربون 444 طنًا من ثاني أكسيد الكربون، وهو ما يُعادل:

41 هكتار من الغابات تمتص الكربون

153طن من النفايات المُعاد تدويرها

تخفض **377** أسرة الطاقة بنسبة 100٪

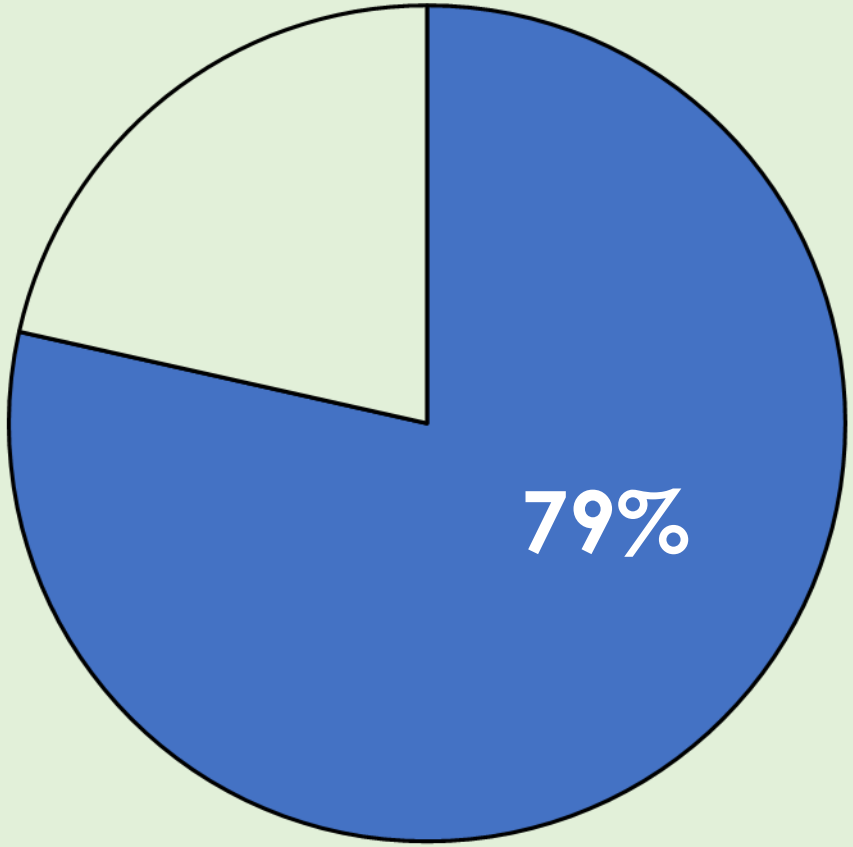
عدم استهلاك **190,593 لتراً من البنزين**

عدم استخدام **81** سيارة وشاحنة خفيفة سنويًا

منافع إضافية

المصدر: برنامج RETScreen

تغطية الطلب على الطاقة



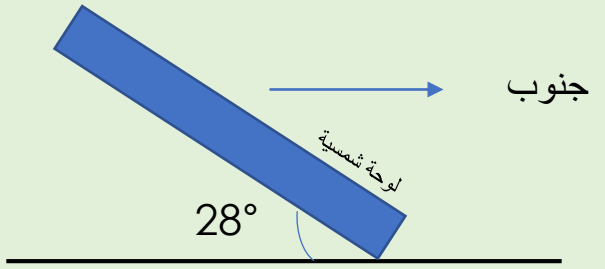
يبلغ معدل الاستهلاك السنوي للمباني الدينية 120 كيلوواط في الساعة/متر مربع

4- مسجد الجامع الكبير

التقييم الأولي للطاقة الشمسية

يقع هذا الجامع في لاهور، باكستان (31°22'08.4 شمالاً، 74 11'07.6°شرقًا)

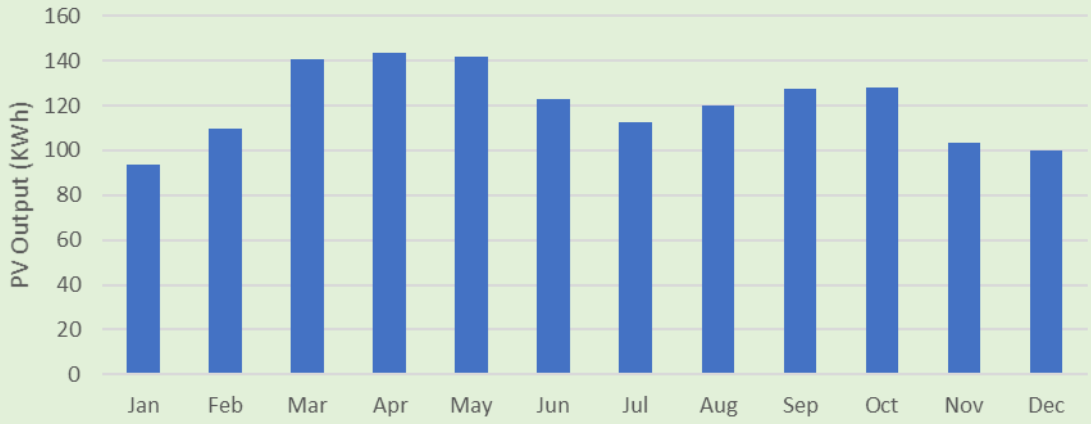
زاوية الميل المثلى للوحدة الكهروضوئية هي 28 درجة والسَمت مواجه للجنوب.



المصدر: أطلس الطاقة الشمسية

التقييم الأولي للطاقة الشمسية

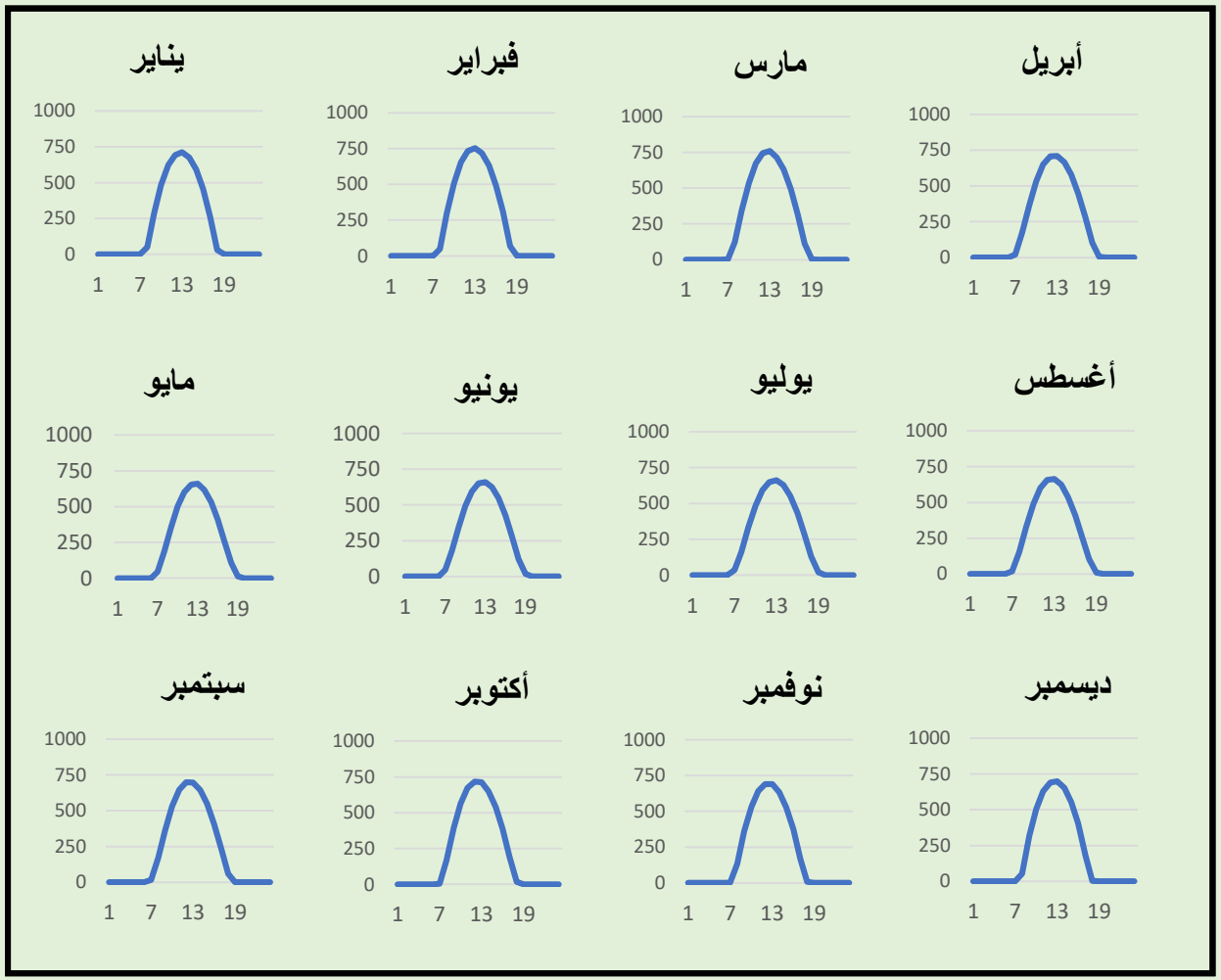
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية سنويًا =
1443كيلوواط ساعة/كيلوواط



المتوسط الشهري
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية

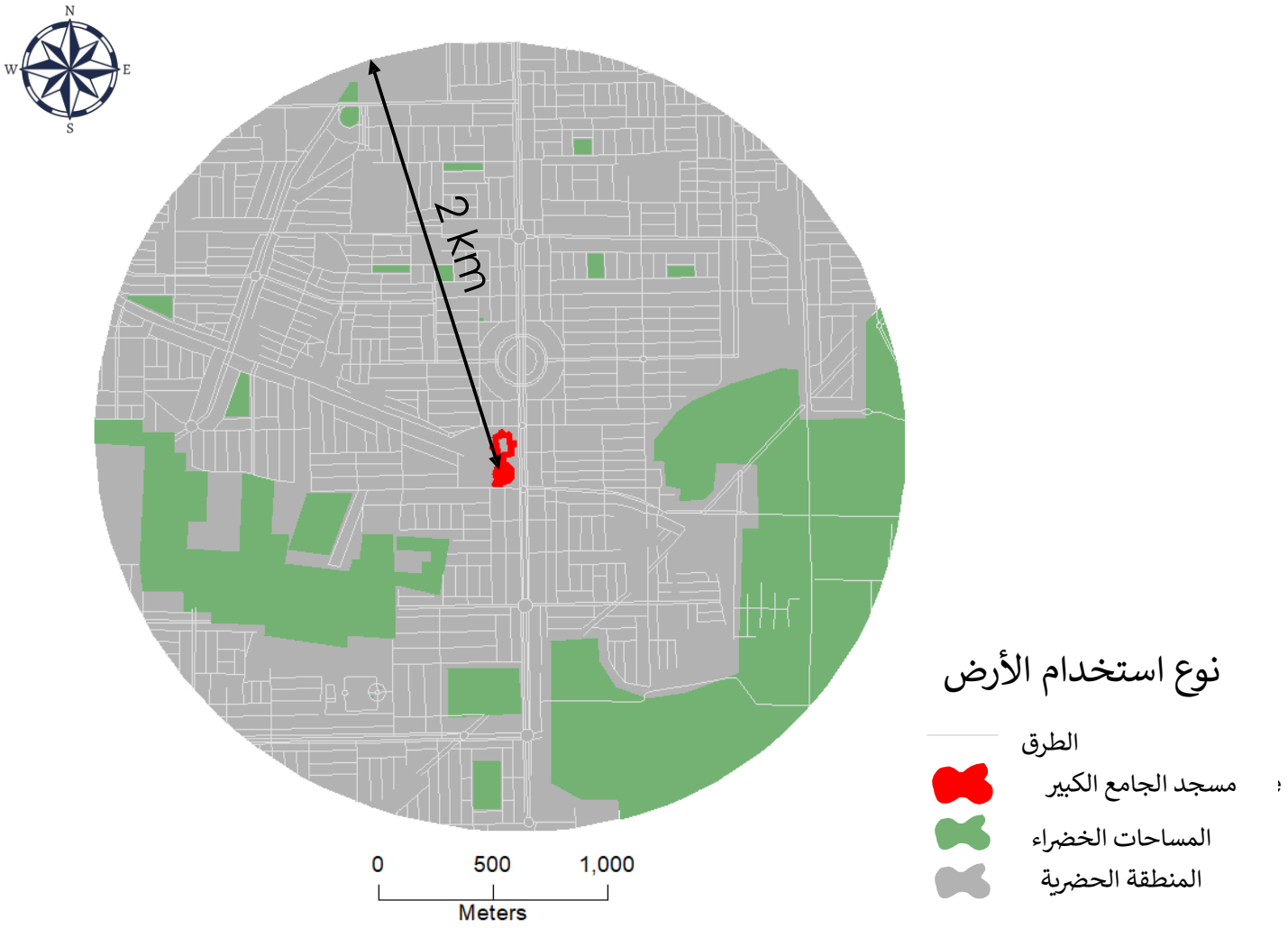
توضح الأرقام التشغيل بالساعة والشهر للمنظومة الكهروضوئية بقوة 1 كيلو واط الذي تم تركيبه في مدينة لاهور. يمكننا أن نستنتج أن إنتاج الطاقة يتراوح بين 93 كيلوواط في الساعة/سنويًا 143 كيلوواط في الساعة/سنويًا، مع إمكانية معتدلة للطاقة الشمسية.

مصدر البيانات: أطلس الطاقة الشمسية



لمحة عن المتوسط بالساعة لكل شهر
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية

التقييم الأولي للطاقة الشمسية

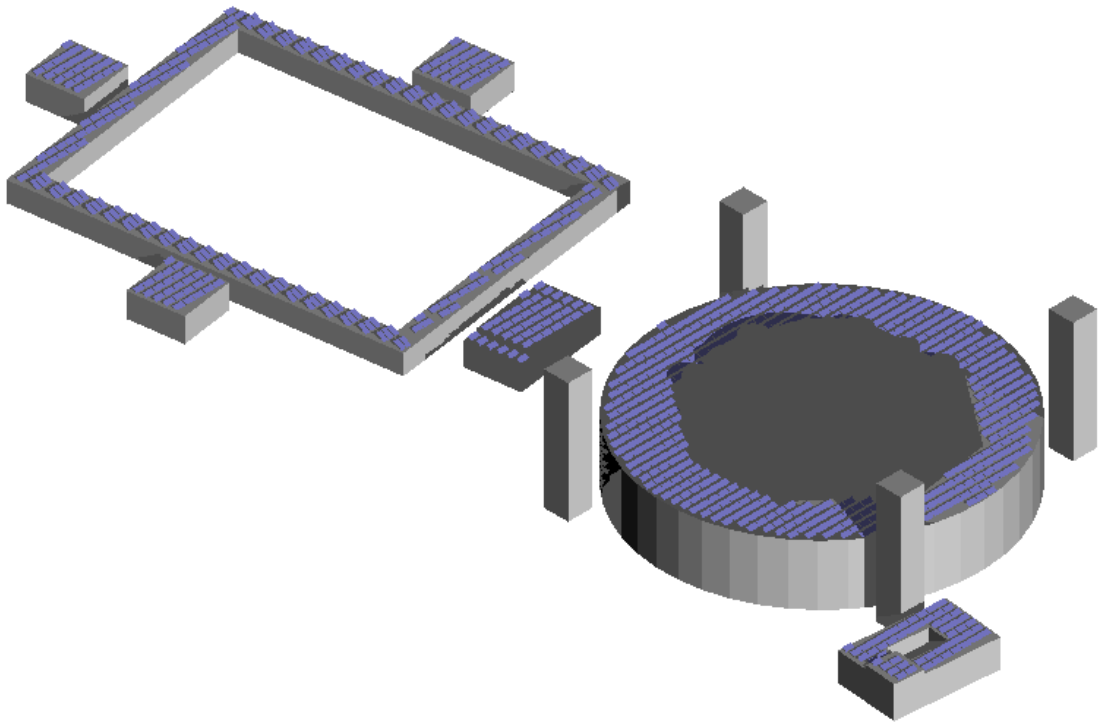


توضح الخريطة المجاورة نوع استخدام الأرض في دائرة نصف قطرها 2 كم من المسجد. يقع مسجد الجامع الكبير في منطقة حضرية عالية الكثافة بها مساحات خضراء شاسعة.

التقييم الأولي للطاقة الشمسية

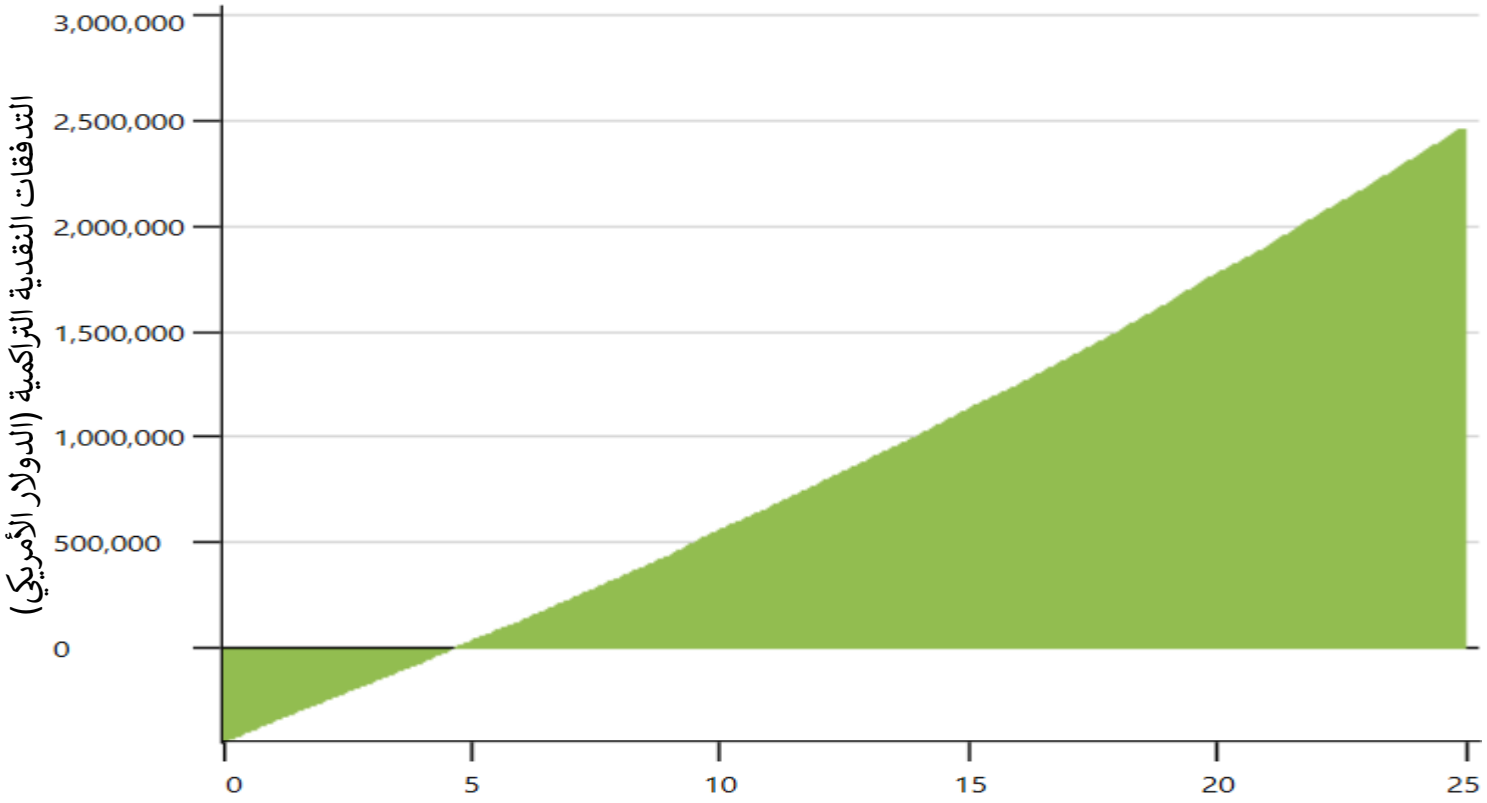
- مساحة سطح المسجد هي: **7,930** م2
- المساحة الإجمالية المتاحة لتركيب المنظومة الكهروضوئيّة هي: **5,430** م2

تصميم الكهروضوئية لسطح المسجد



	المُحددات الرئيسية للمنظومة الشمسية
وحدات الكهروضوئية	الطراز: LR5-72 HPH 550 M
الشركة المُصنعة	لونجي سولار
الطاقة الكهروضوئية الاسمية	446
إجمالي عدد الوحدات	825
المساحة الإجمالية للوحدات (م ^ 2)	2109
إجمالي عدد الوحدات	825
العاكس	الطراز: Ingecon Sun 400TL M320 DC Indoor
الشركة المُصنعة	إنجيتيم
طاقة العاكس الاسمية	408
إنتاج المنظومة	
إجمالي الطاقة المنتجة (ميجاوات ساعة/سنة)	637
نسبة أداء المنظومة (%)	80
تكلفة المنظومة	446,600 دولار

المنافع الاقتصادية



- التكلفة الأولية الإجمالية = **446,000 دولار**
  باعتبار 1000 دولار لكل كيلو واط - المرجع :برنامج (RETScreen)
- تكلفة التشغيل والصيانة = **4,460 دولار/سنويًا**
  باعتبار 10 دولار لكل كيلو واط/سنويًا - المرجع :برنامج (RETScreen)
- وفورات = **89,140 دولار/سنويًا**
  (0.147 دولار/كيلو واط في الساعة في باكستان __ المرجع :أسعار البنزين العالمية)
- صافي القيمة الحالية = **606,000 دولار**
- معدل العائد الداخلي = **22.2%**
- استرداد رأس المال = **5 سنوات**
- الفائدة - نسبة التكلفة = **2.4**

الوظائف التي تم توفيرها

المصدر: برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومؤسسة العمل الدولية، والمنظمة الدولية لأرباب العمل، والاتحاد الدولي لنقابات العمال 2008.

3- 5

يتراوح متوسط العمالة (الوظائف لكل ميغاواط من منظومة الطاقة الشمسية الكهروضوئية) على مدى عمر المنشأة، بما في ذلك التصنيع والبناء والتركيب والتشغيل والصيانة بين 6.96 و11.01 لكل ميغا واط.

المنافع البيئية

حسب برنامج **RETScreen**، تبلغ انبعاثات الغازات الدفيئة لكل **1** كيلوواط في الساعة **0.421** كجم من ثاني الأكسيد الكربون/كيلوواط في الساعة. وبالإشارة إلى الطاقة المُنتجة من المنظومة الكهروضوئية التي تبلغ حوالي **0.637** جيجاواط في الساعة، يبلغ إجمالي انخفاض انبعاثات الغازات الدفيئة من ثاني أكسيد الكربون 249 طنًا من ثاني أكسيد الكربون، وهو ما يُعادل:

22.9هكتار من الغابات تمتص الكربون

86طن من النفايات المُعاد تدويرها

تخفض **327** أسرة الطاقة بنسبة 100٪

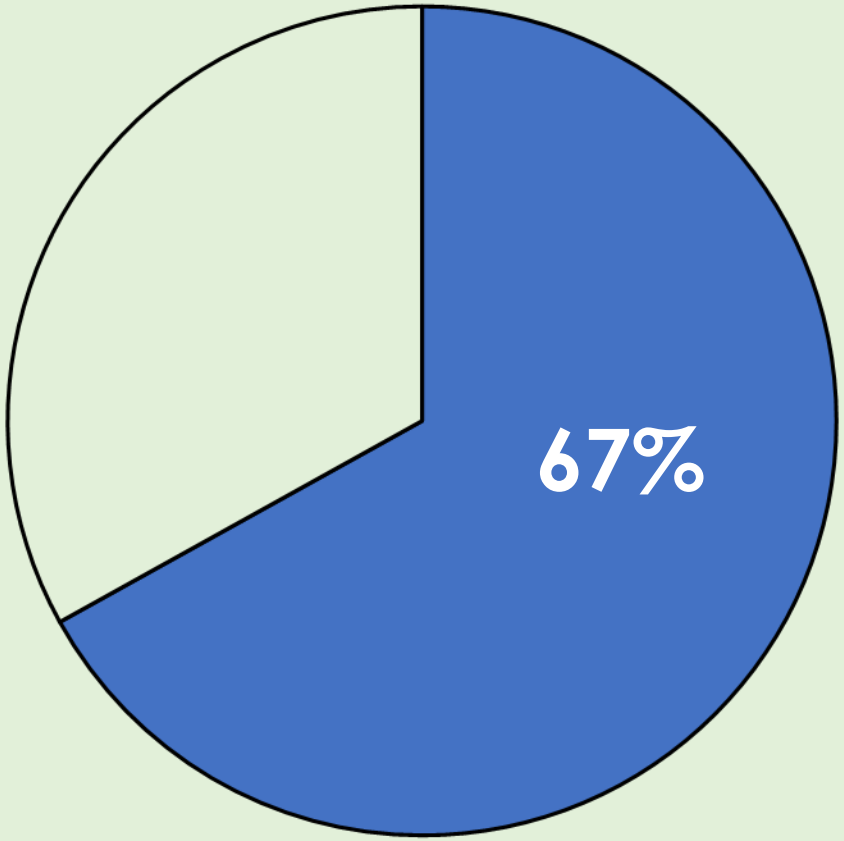
عدم استهلاك **107,181 لتراً من البنزين**

عدم استخدام **46** سيارة وشاحنة خفيفة سنويًا

منافع إضافية

المصدر: برنامج RETScreen

تغطية الطلب على الطاقة



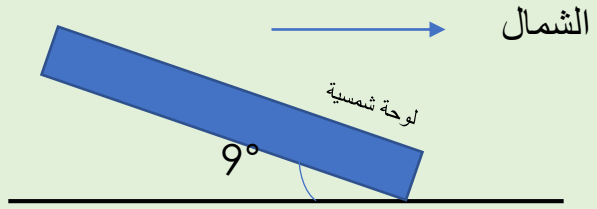
يبلغ معدل الاستهلاك السنوي للمباني الدينية 120 كيلوواط في الساعة/متر مربع

5- مسجد الاستقلال

التقييم الأولي للطاقة الشمسية

يقع هذا المسجد في جاكرتا، أندونيسيا (6°10'14.5 جنوبًا، 106 49'52.9°شرقً)

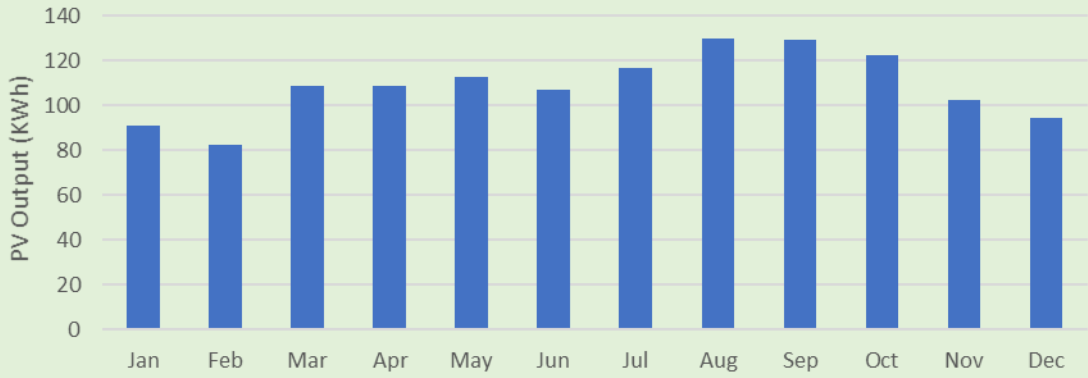
زاوية الميل المثلى للوحدة الكهروضوئية هي 9 درجة والسَمت مواجه للشمال.



المصدر: أطلس الطاقة الشمسية

التقييم الأولي للطاقة الشمسية

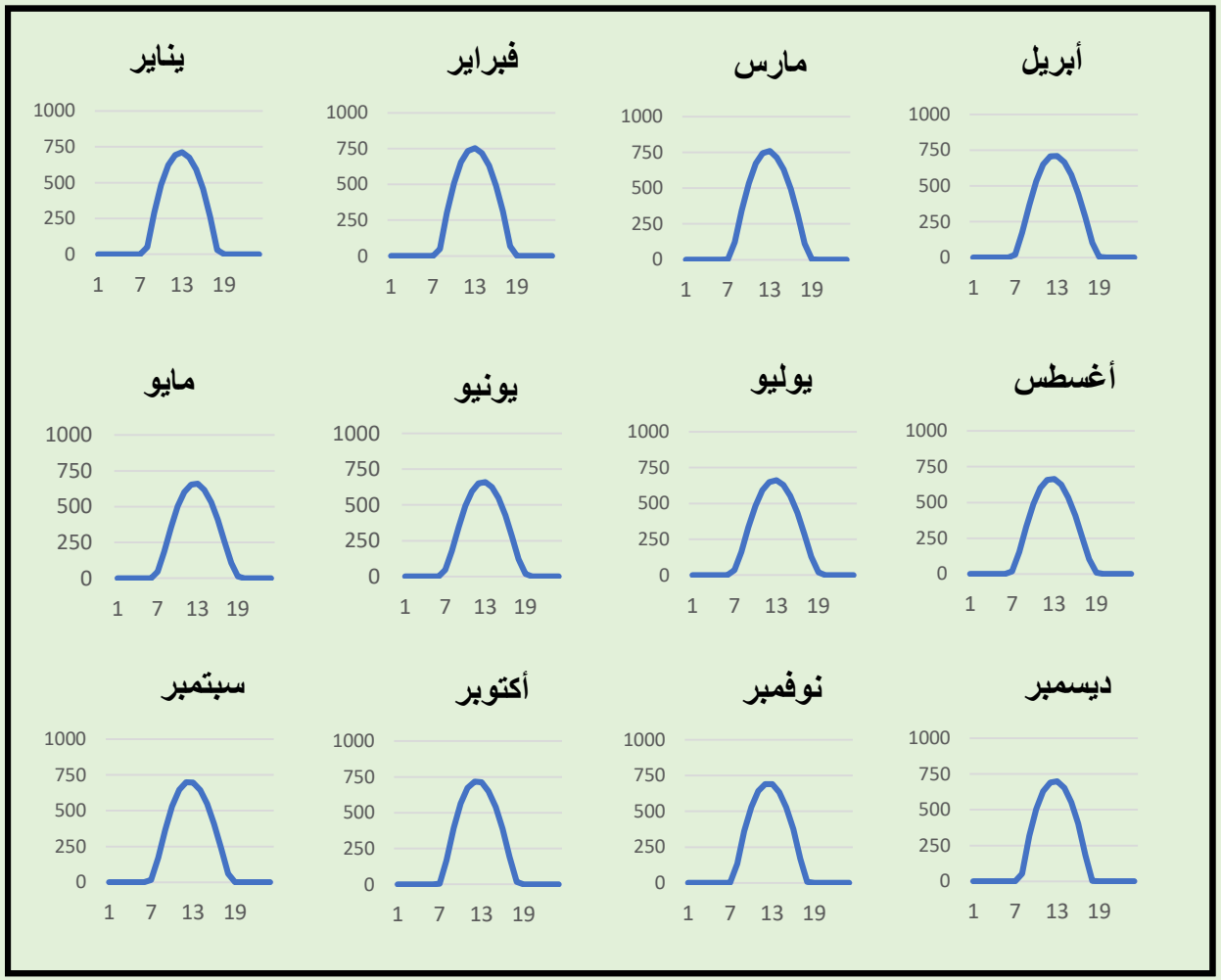
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية سنويًا
1306 = كيلوواط ساعة/كيلوواط



المتوسط الشهري
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية

توضح الأرقام التشغيل بالساعة والشهر للمنظومة الكهروضوئية بقوة 1 كيلو واط الذي تم تركيبه في مدينة جاكرتا. يمكننا أن نستنتج أن إنتاج الطاقة يتراوح بين 82 كيلوواط في الساعة/سنويًا 129 كيلوواط في الساعة/سنويًا، مع إمكانية معتدلة للطاقة الشمسية.

مصدر البيانات: أطلس الطاقة الشمسية

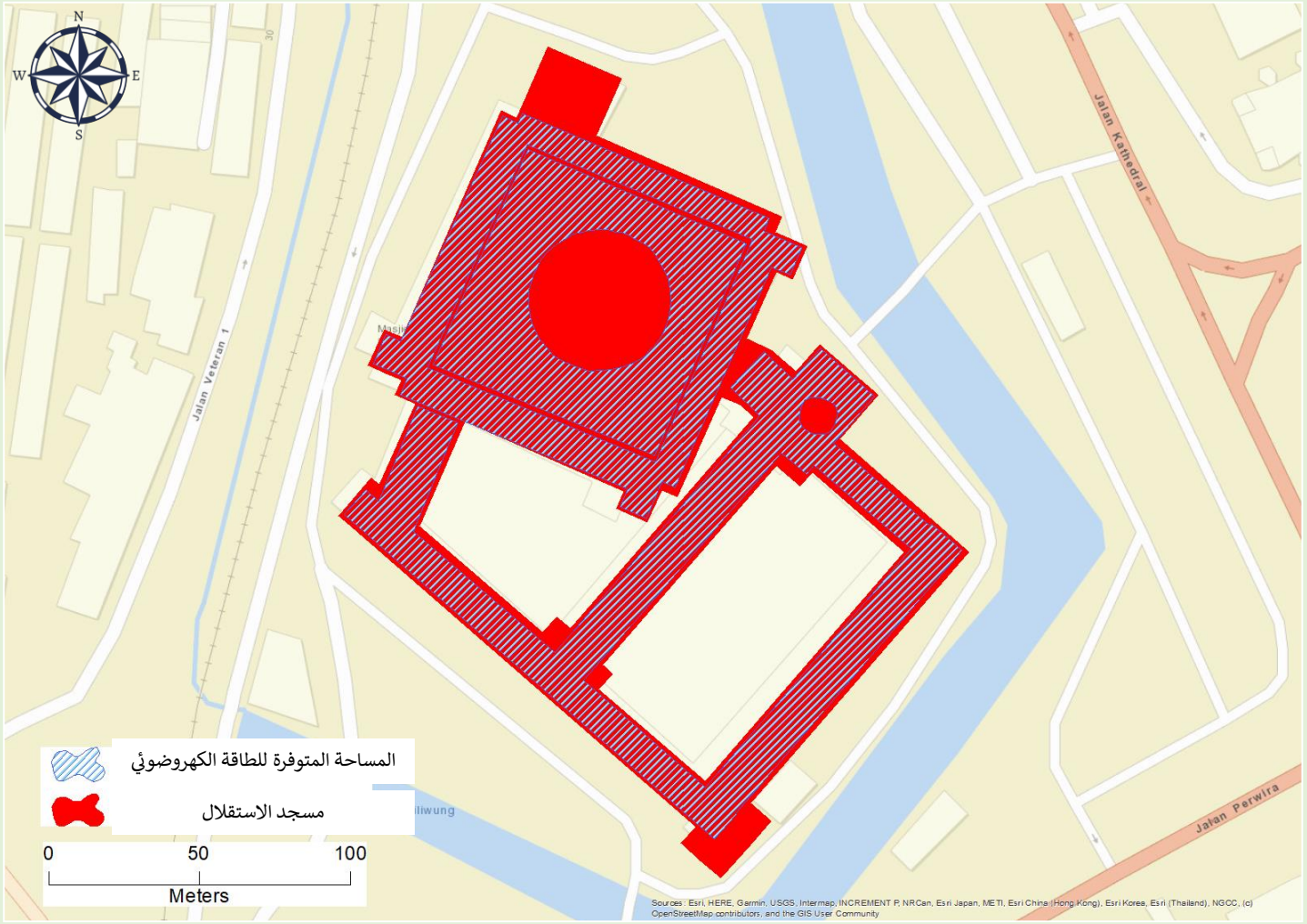


لمحة عن المتوسط بالساعة لكل شهر
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية

التقييم الأولي للطاقة الشمسية

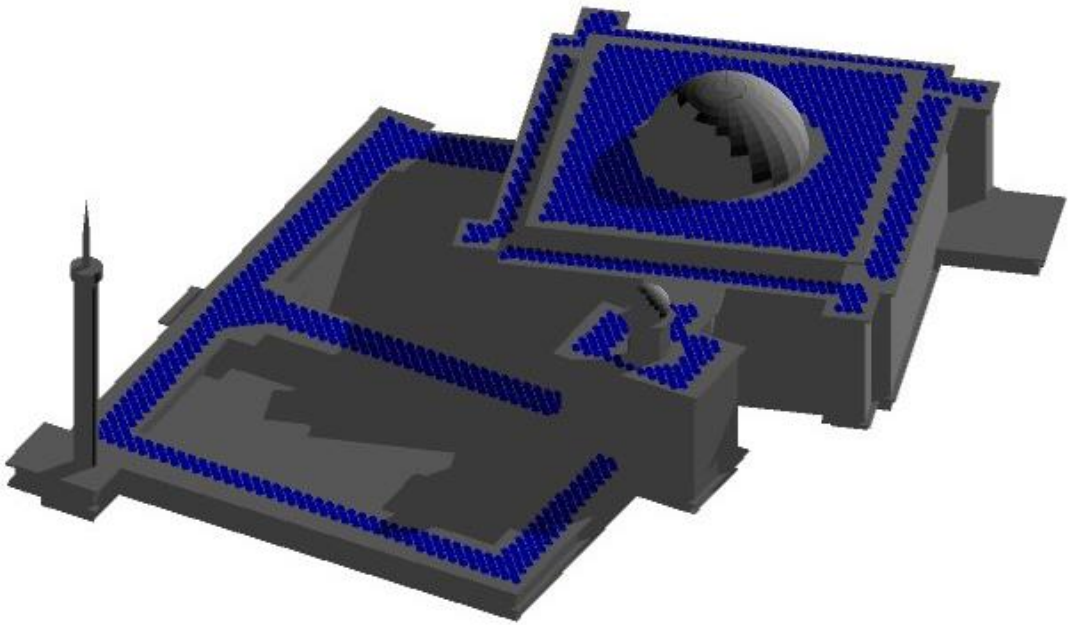
توضح الخريطة المجاورة نوع استخدام الأرض في دائرة نصف قطرها 2 كم من المسجد. يقع مسجد الاستقلال في منطقة حضرية عالية الكثافة بها مساحات خضراء متوسطة.

التقييم الأولي للطاقة الشمسية



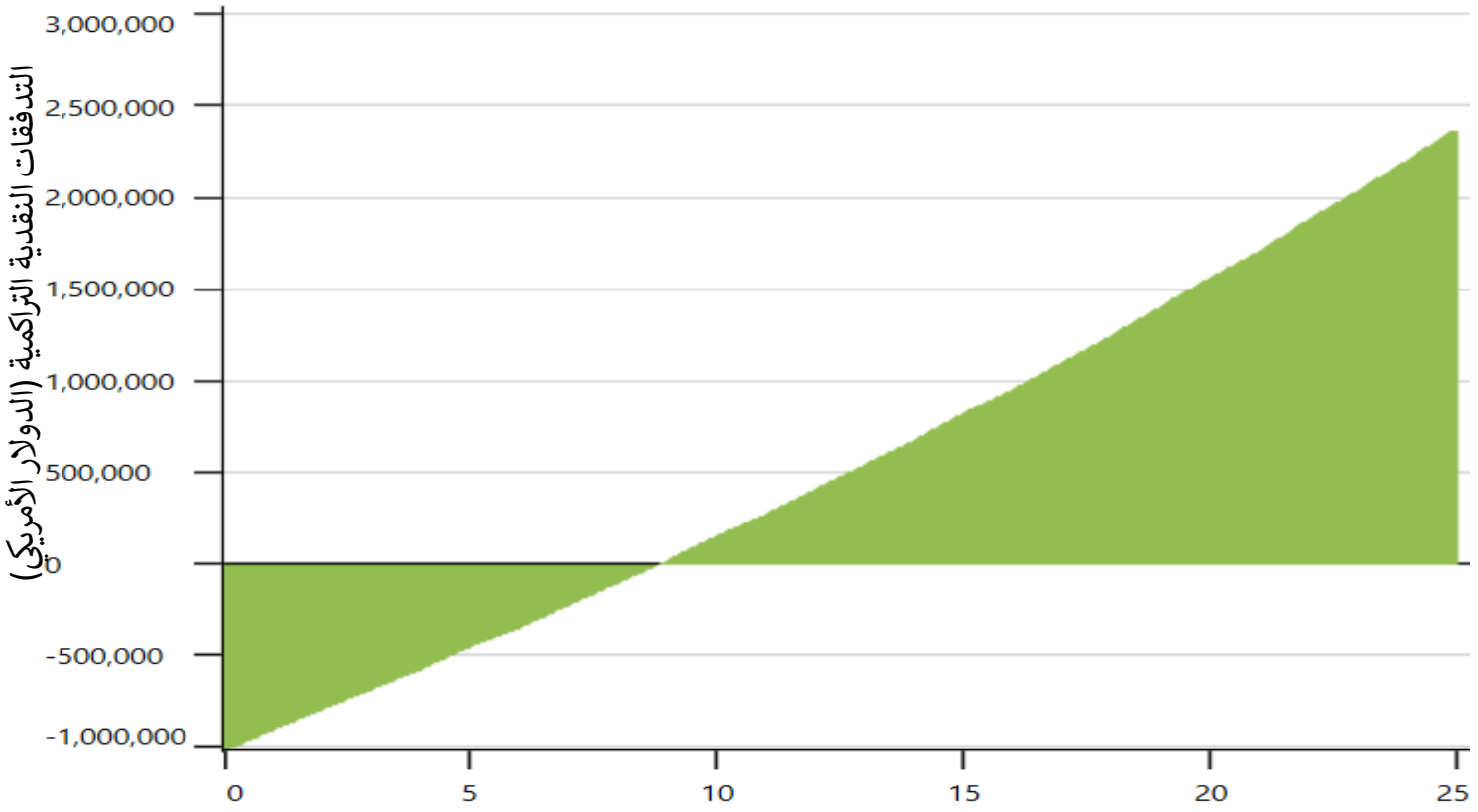
- مساحة سطح المسجد هي:
  20,200 م2
- المساحة الإجمالية المتاحة لتركيب المنظومة الكهروضوئية هي:
  14,600 م2

تصميم الكهروضوئية لسطح المسجد



	المُحددات الرئيسية للمنظومة الشمسية
وحدات الكهروضوئية	الطراز: LR5-72 HPH 550 M
الشركة المُصنعة	لونجي سولار
الطاقة الكهروضوئية الاسمية	1019
إجمالي عدد الوحدات	1853(17 في سلسلة، 109 بالتوازي)
المساحة الإجمالية للوحدات (م ^ 2)	4736
إجمالي عدد الوحدات	1858
العاكس	الطراز: ULTRA-700.0-TL
الشركة المُصنعة	ABB
طاقة العاكس الاسمية	1000
إنتاج المنظومة	
إجمالي الطاقة المنتجة (ميجاوات ساعة/سنة)	1441
نسبة أداء المنظومة (%)	80
تكلفة المنظومة	1,019,000دولار

المنافع الاقتصادية



- التكلفة الأولية الإجمالية = **1,019,000 دولار**
  باعتبار 1000 دولار لكل كيلو واط - المرجع :برنامج (RETScreen)
- تكلفة التشغيل والصيانة = **10,190دولار/سنويًا**
  باعتبار 10 دولار لكل كيلو واط/سنويًا - المرجع :برنامج (RETScreen)
- وفورات = **103,710 دولار/سنويًا**
  (0.079 دولار/كيلو واط في الساعة في أندونيسيا __ المرجع :أسعار البنزين العالمية)
- صافي القيمة الحالية = **204,500 دولار**
- معدل العائد الداخلي = **11.2%**
- استرداد رأس المال = **9.8 سنوات**
- الفائدة - نسبة التكلفة = **1.2**

تقدير لفرص العمل الجديدة الموفرة

المصدر: برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومؤسسة العمل الدولية، والمنظمة الدولية لأرباب العمل، والاتحاد الدولي لنقابات العمال 2008.

7- 11

يتراوح متوسط العمالة (الوظائف لكل ميغاواط من منظومة الطاقة الشمسية الكهروضوئية) على مدى عمر المنشأة، بما في ذلك التصنيع والبناء والتركيب والتشغيل والصيانة بين 6.96 و11.01 لكل ميغا واط.

المنافع البيئية

حسب برنامج **RETScreen**، تبلغ انبعاثات الغازات الدفيئة لكل **1** كيلوواط في الساعة **0.819** كجم من ثاني الأكسيد الكربون/كيلوواط في الساعة. وبالإشارة إلى الطاقة المُنتجة من المنظومة الكهروضوئية التي تبلغ حوالي **1.44** جيجاواط في الساعة، يبلغ إجمالي انخفاض انبعاثات الغازات الدفيئة من ثاني أكسيد الكربون 1098 طنًا من ثاني أكسيد الكربون، وهو ما يُعادل:

101 هكتار من الغابات تمتص الكربون

378 طن من النفايات المُعاد تدويرها

تخفض **977** أسرة الطاقة بنسبة 100٪

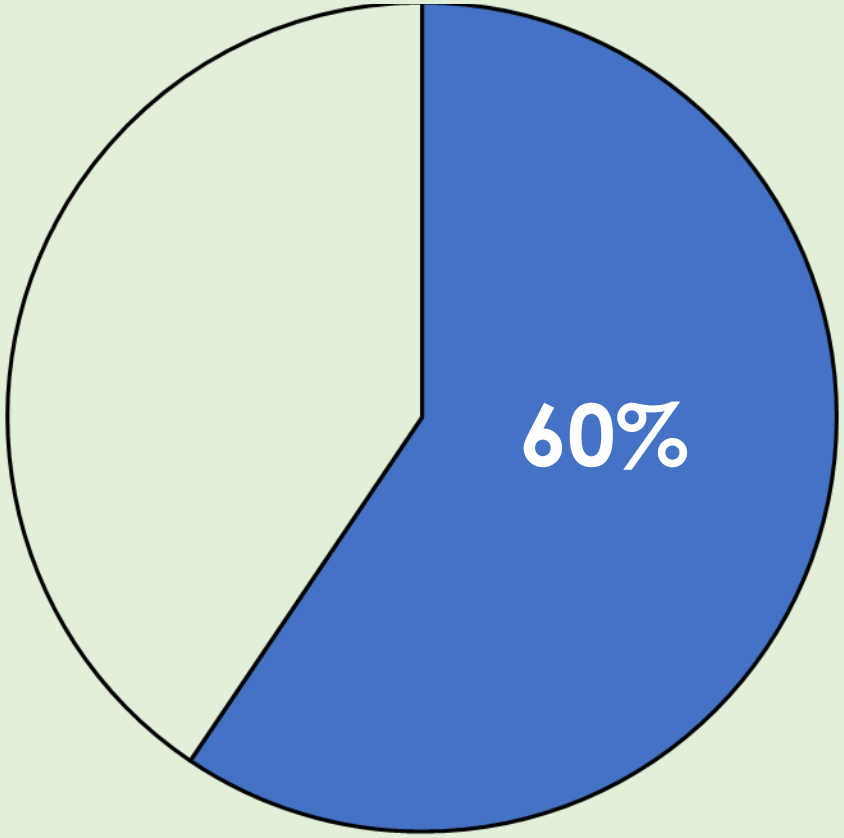
عدم استهلاك **471,568 لتراً من البنزين**

عدم استخدام **201** سيارة وشاحنة خفيفة سنويًا

منافع إضافية

المصدر: برنامج RETScreen

تغطية الطلب على الطاقة



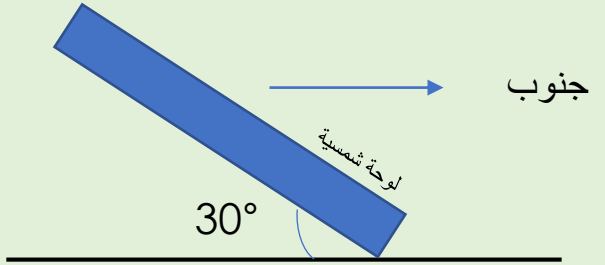
يبلغ معدل الاستهلاك السنوي للمباني الدينية 120 كيلوواط في الساعة/متر مربع

6- الجامع الكبير بالجزائر

التقييم الأولي للطاقة الشمسية

يقع هذا المسجد في مدينة المحمدية، الجزائر (36°44'05.9 شمالًا، 3 08'24.4°شرقًا)

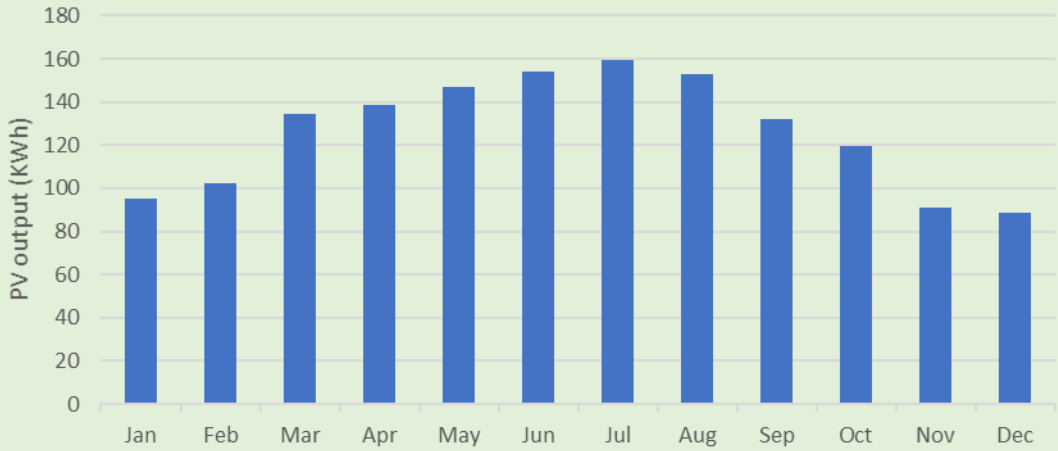
زاوية الميل المثلى للوحدة الكهروضوئية هي 30 درجة والسَمت مواجه للجنوب.



المصدر: أطلس الطاقة الشمسية

التقييم الأولي للطاقة الشمسية

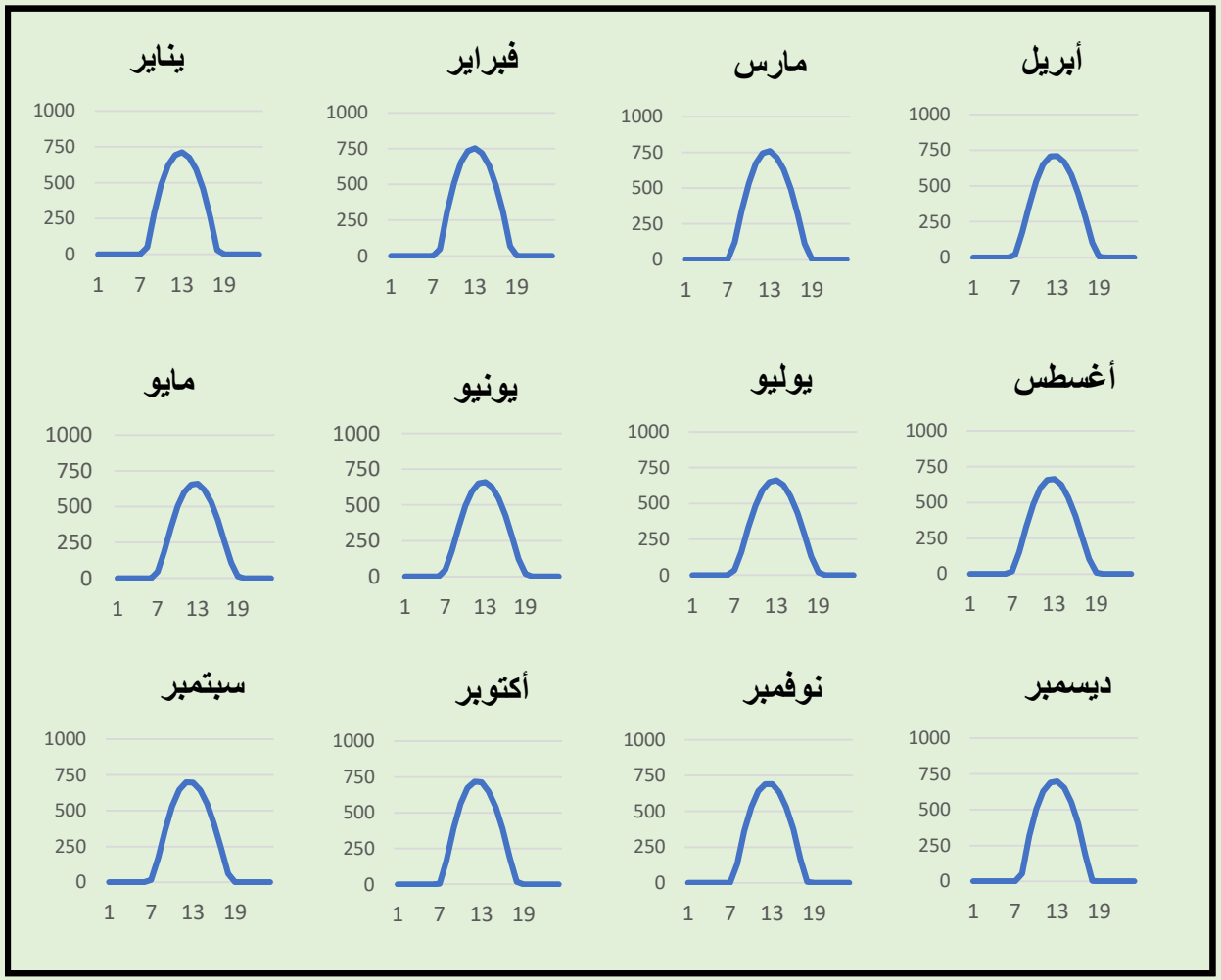
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية سنويًا
1515 = كيلوواط ساعة/كيلوواط



المتوسط الشهري
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية

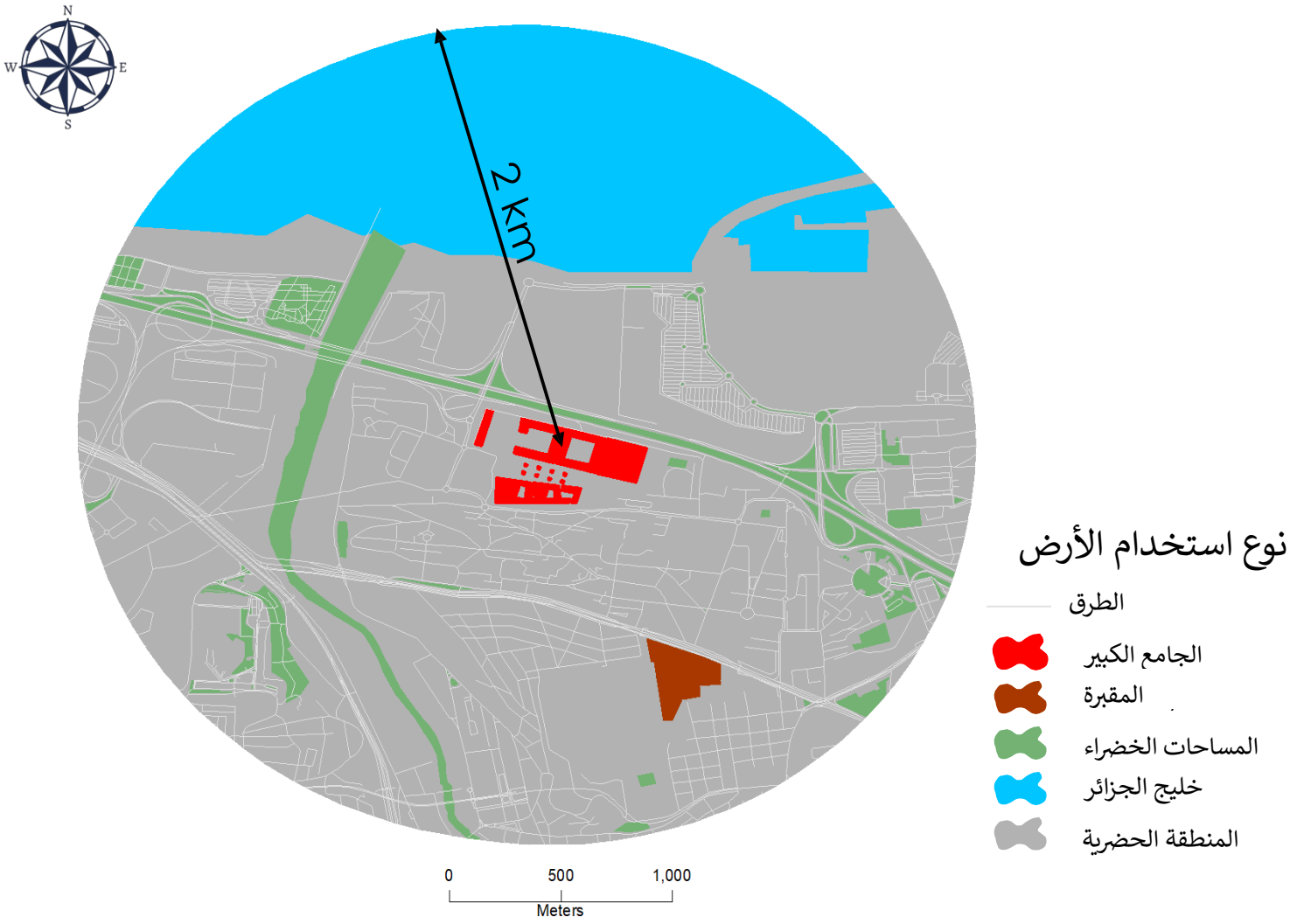
توضح الأرقام التشغيل بالساعة والشهر للمنظومة الكهروضوئية بقوة 1 كيلو واط الذي تم تركيبه في مدينة المحمدية. يمكننا أن نستنتج أن إنتاج الطاقة يتراوح بين 88 كيلوواط في الساعة/سنويًا 159 كيلوواط في الساعة/سنويًا، مع إمكانية معتدلة للطاقة الشمسية.

مصدر البيانات: أطلس الطاقة الشمسية



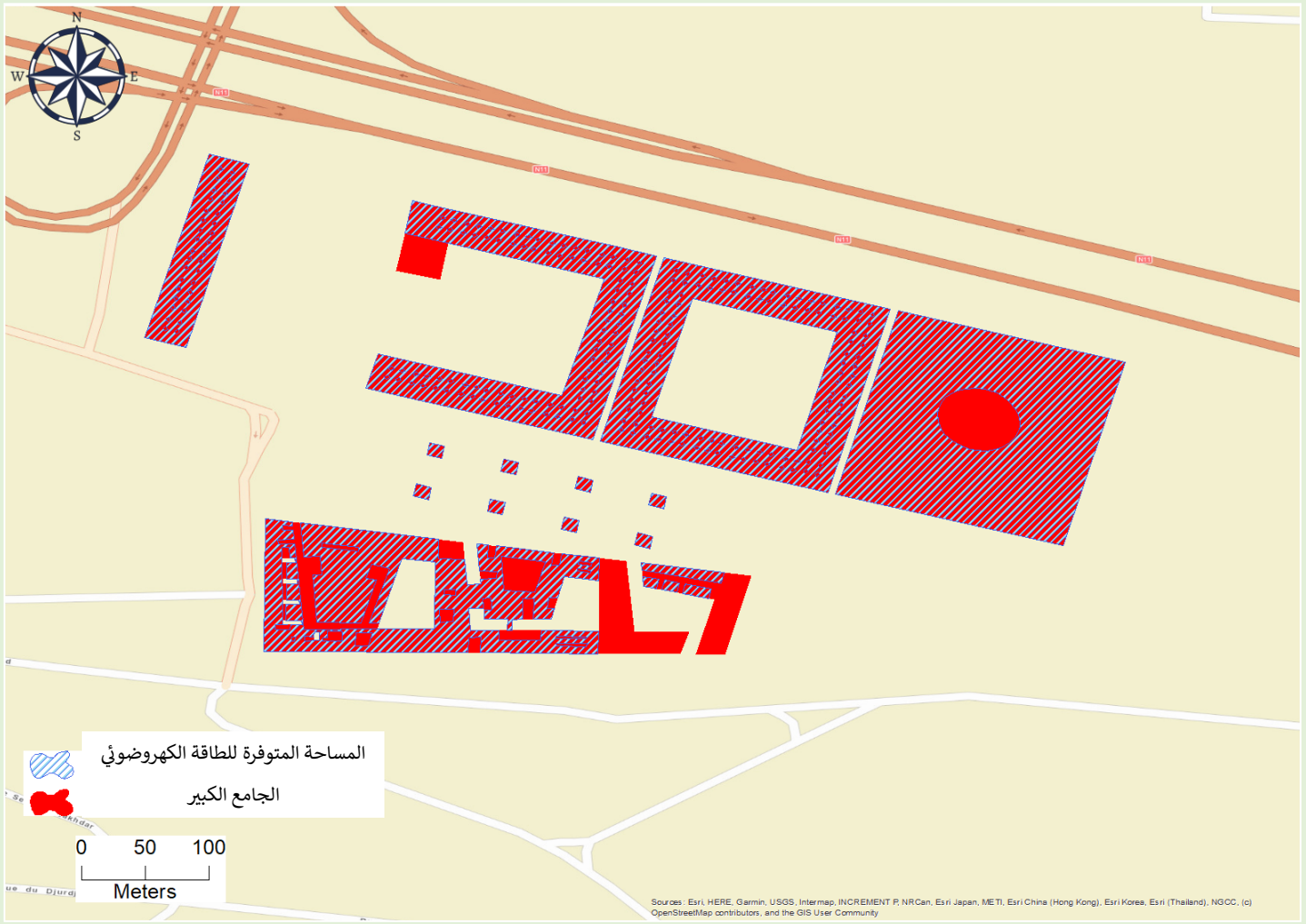
لمحة عن المتوسط بالساعة لكل شهر
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية

التقييم الأولي للطاقة الشمسية



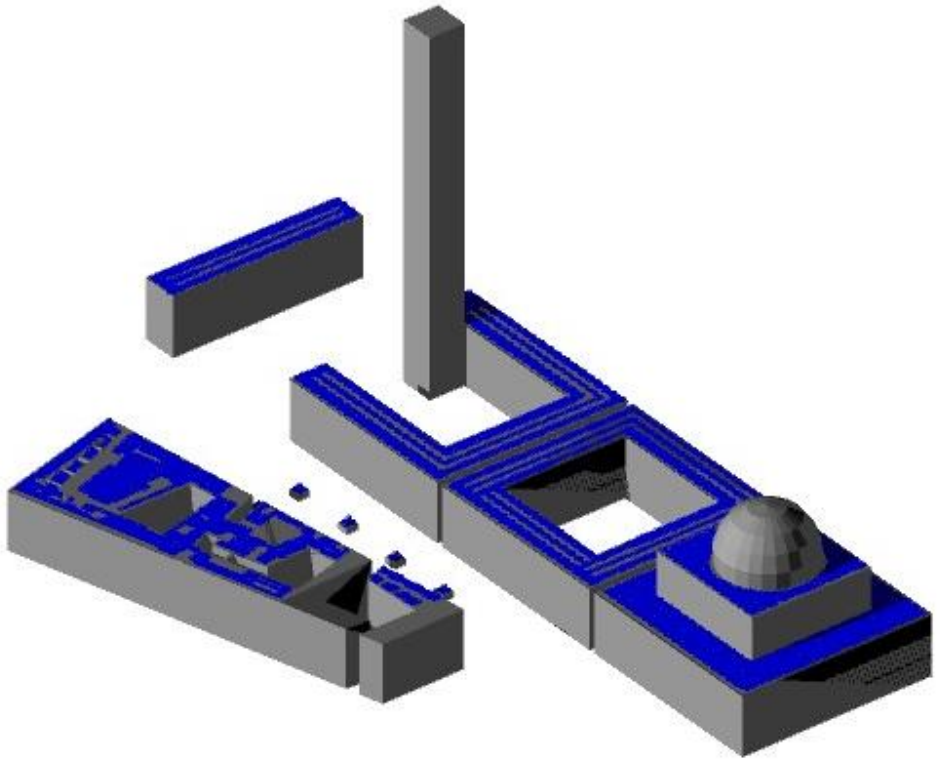
توضح الخريطة المجاورة نوع استخدام الأرض في دائرة نصف قطرها 2 كم من المسجد. يقع الجامع الكبير في منطقة ساحلية حضرية عالية الكثافة بها عدد قليل من المساحات الخضراء

التقييم الأولي للطاقة الشمسية



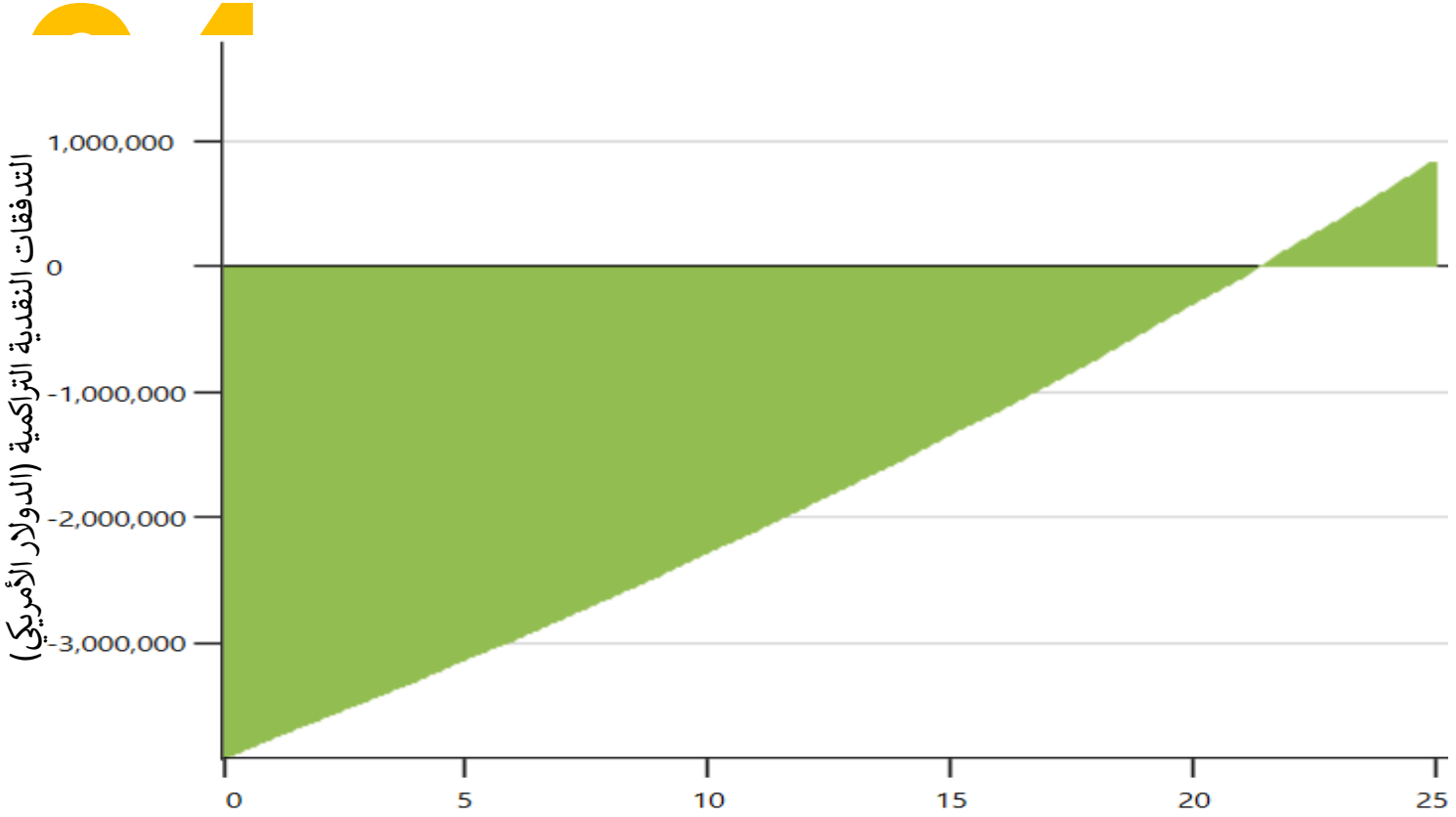
- مساحة سطح المسجد هي:
  71,850 م2
- المساحة الإجمالية المتاحة لتركيب المنظومة الكهروضوئية هي:
  60,440 متر مربع

تصميم الكهروضوئية لسطح المسجد



	المُحددات الرئيسية للمنظومة الشمسية
وحدات الكهروضوئية	الطراز: LR5-72 HPH 550 M
الشركة المُصنعة	لونجي سولار
الطاقة الكهروضوئية الاسمية	3925
إجمالي عدد الوحدات	7136 (16 في سلسلة، 446 بالتوازي)
المساحة الإجمالية للوحدات (م ^ 2)	18240
إجمالي عدد الوحدات	7138
العاكس	الطرازPVS800-57-0875Kw-B :
الشركة المُصنعة	ABB
طاقة العاكس الاسمية	3500 (4 عواكس كل منها بقوة 875 كيلو واط)
إنتاج المنظومة	
إجمالي الطاقة المنتجة (ميجاوات ساعة/سنة)	5612
نسبة أداء المنظومة (%)	76
تكلفةالمنظومة	3,925,000 دولار

المنافع الاقتصادية



- التكلفة الأولية الإجمالية **3,925,000** = **دولار**
  باعتبار 1000 دولار لكل كيلو واط - المرجع :برنامج (RETScreen)
- تكلفة التشغيل والصيانة =
  39,250دولار/سنويًا
  باعتبار 10 دولار لكل كيلو واط/سنويًا - المرجع :برنامج (RETScreen)
- وفورات = **145,750 دولار/سنويًا**
  (0.033 دولار/كيلو واط في الساعة في الجزائر __ المرجع :أسعار البنزين العالمية)
- معدل العائد الداخلي = **1.4%**
- استرداد رأس المال = **26.9 سنوات**
- الفائدة - نسبة التكلفة = **0.44**

تقدير لفرص العمل الجديدة الموفرة

المصدر: برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومؤسسة العمل الدولية، والمنظمة الدولية لأرباب العمل، والاتحاد الدولي لنقابات العمال 2008.

27 - 43

يتراوح متوسط العمالة (الوظائف لكل ميغاواط من منظومة الطاقة الشمسية الكهروضوئية) على مدى عمر المنشأة، بما في ذلك التصنيع والبناء والتركيب والتشغيل والصيانة بين 6.96 و11.01 لكل ميغا واط.

المنافع البيئية

حسب برنامج **RETScreen**، تبلغ انبعاثات الغازات الدفيئة لكل **1** كيلوواط في الساعة **0.542** كجم من ثاني الأكسيد الكربون/كيلوواط في الساعة. وبالإشارة إلى الطاقة المُنتجة من المنظومة الكهروضوئية التي تبلغ حوالي **5.6** جيجاواط في الساعة، يبلغ إجمالي انخفاض انبعاثات الغازات الدفيئة من ثاني أكسيد الكربون 2829 طنًا من ثاني أكسيد الكربون، وهو ما يُعادل:

260 هكتار من الغابات تمتص الكربون

975 طن من النفايات المُعاد تدويرها

تخفض **2818** أسرة الطاقة بنسبة 100٪

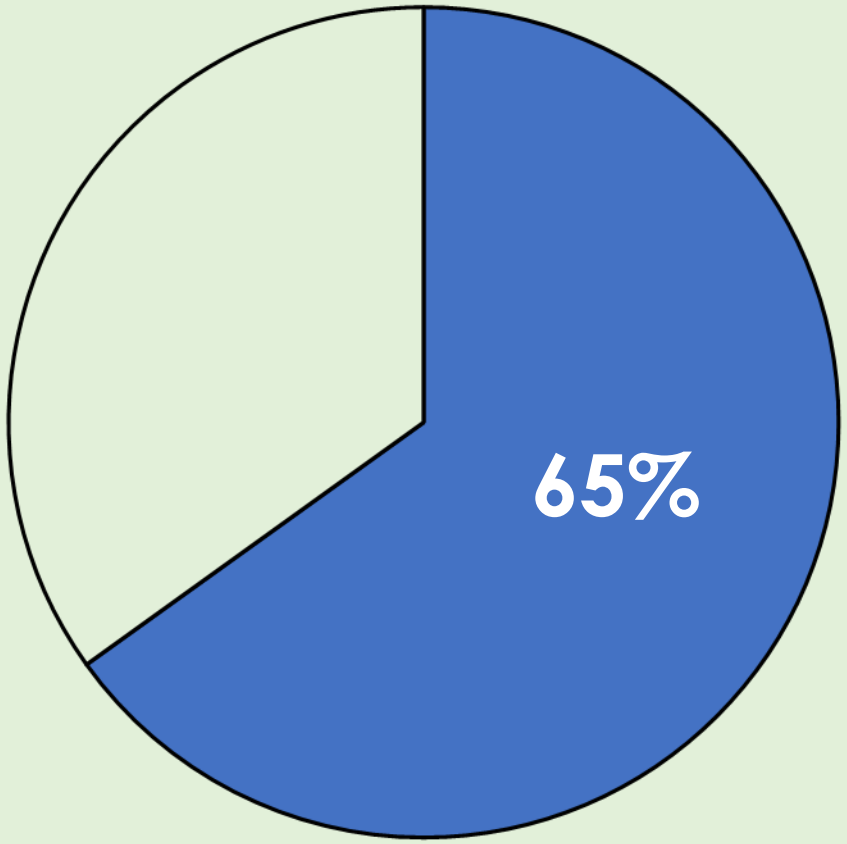
عدم استهلاك **1,215,378 لتراً من البنزين**

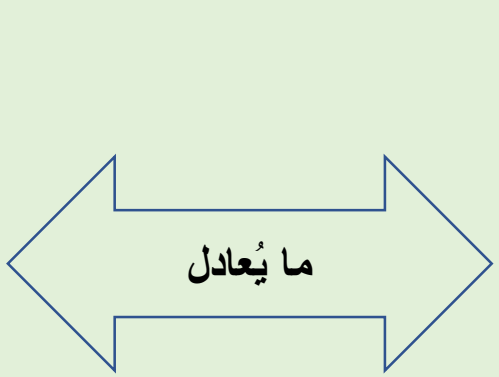
عدم استخدام **518** سيارة وشاحنة خفيفة سنويًا

منافع إضافية

المصدر: برنامج RETScreen

تغطية الطلب على الطاقة





17375 مواطن

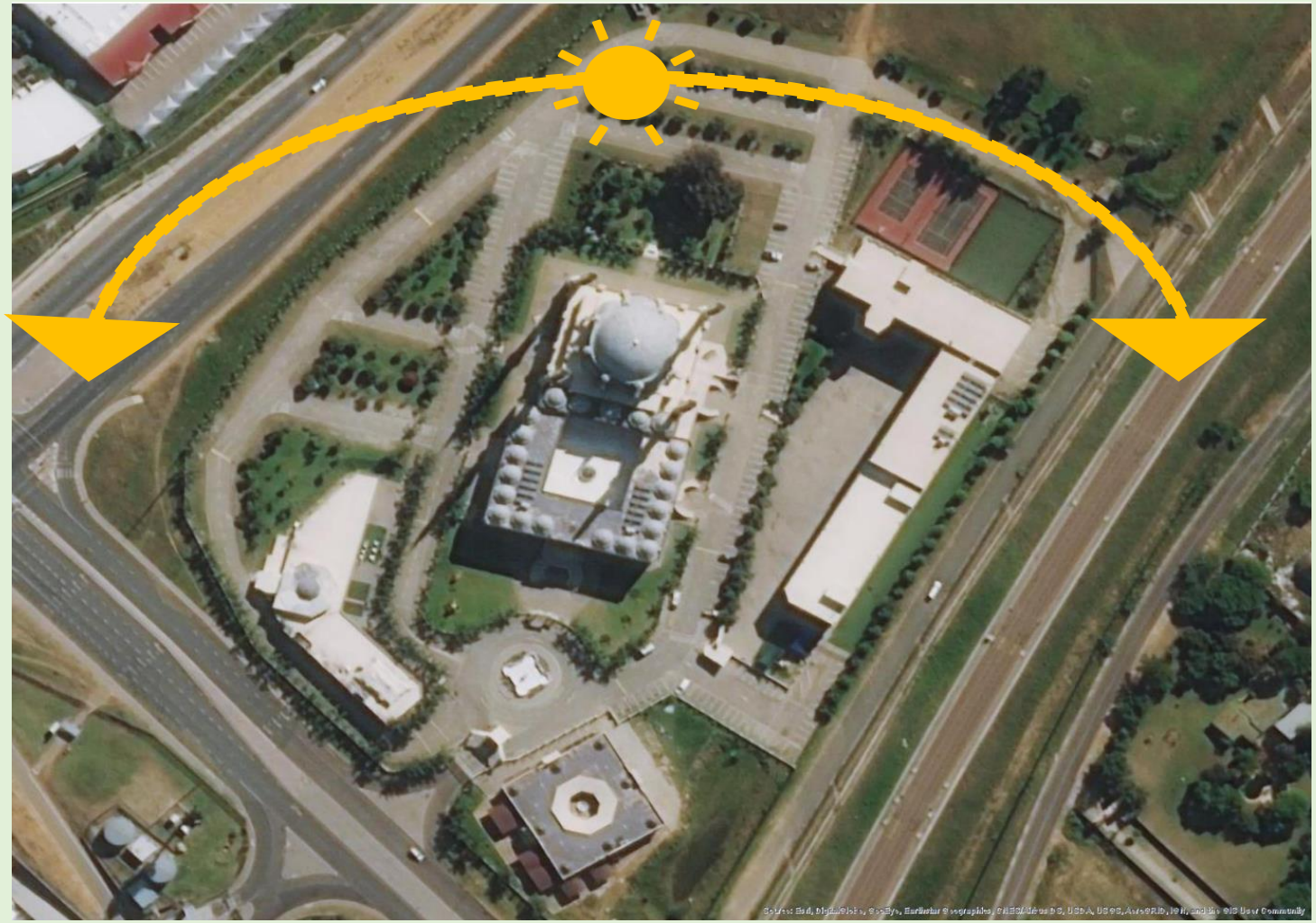
=

2824 أسرة

يبلغ معدل الاستهلاك السنوي للمباني الدينية 120 كيلوواط في الساعة/متر مربع

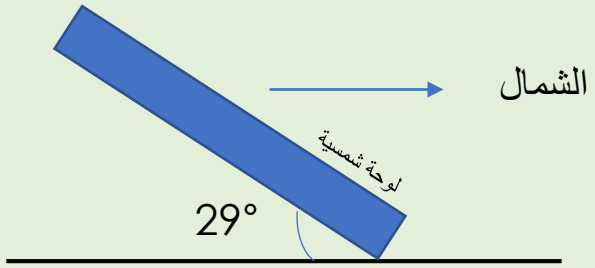
7- مسجد النظامية

التقييم الأولي للطاقة الشمسية



يقع هذا المسجد في ميدراند، جنوب أفريقيا
(26°00'50.4جنوبًا، 28 07'46.9°شرقًا)

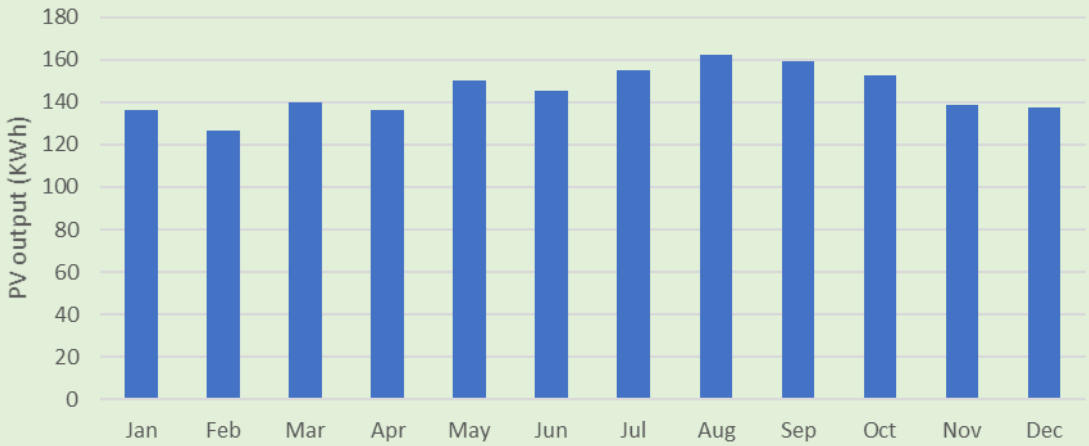
زاوية الميل المثلى للوحدة الكهروضوئية هي 29 درجة والسَمت مواجه للشمال.



المصدر: أطلس الطاقة الشمسية

التقييم الأولي للطاقة الشمسية

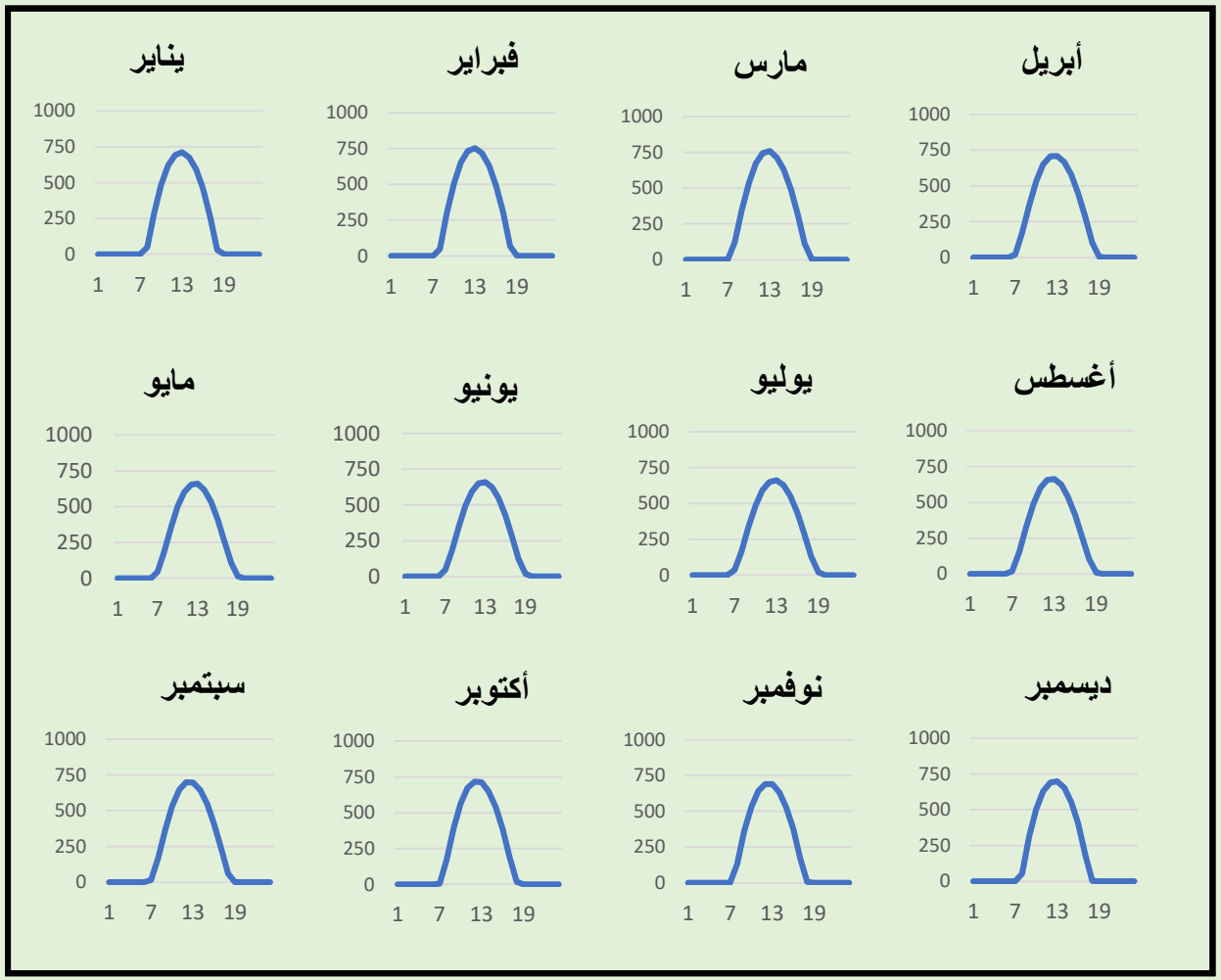
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية سنويًا =
1738كيلوواط ساعة/كيلوواط



المتوسط الشهري
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية

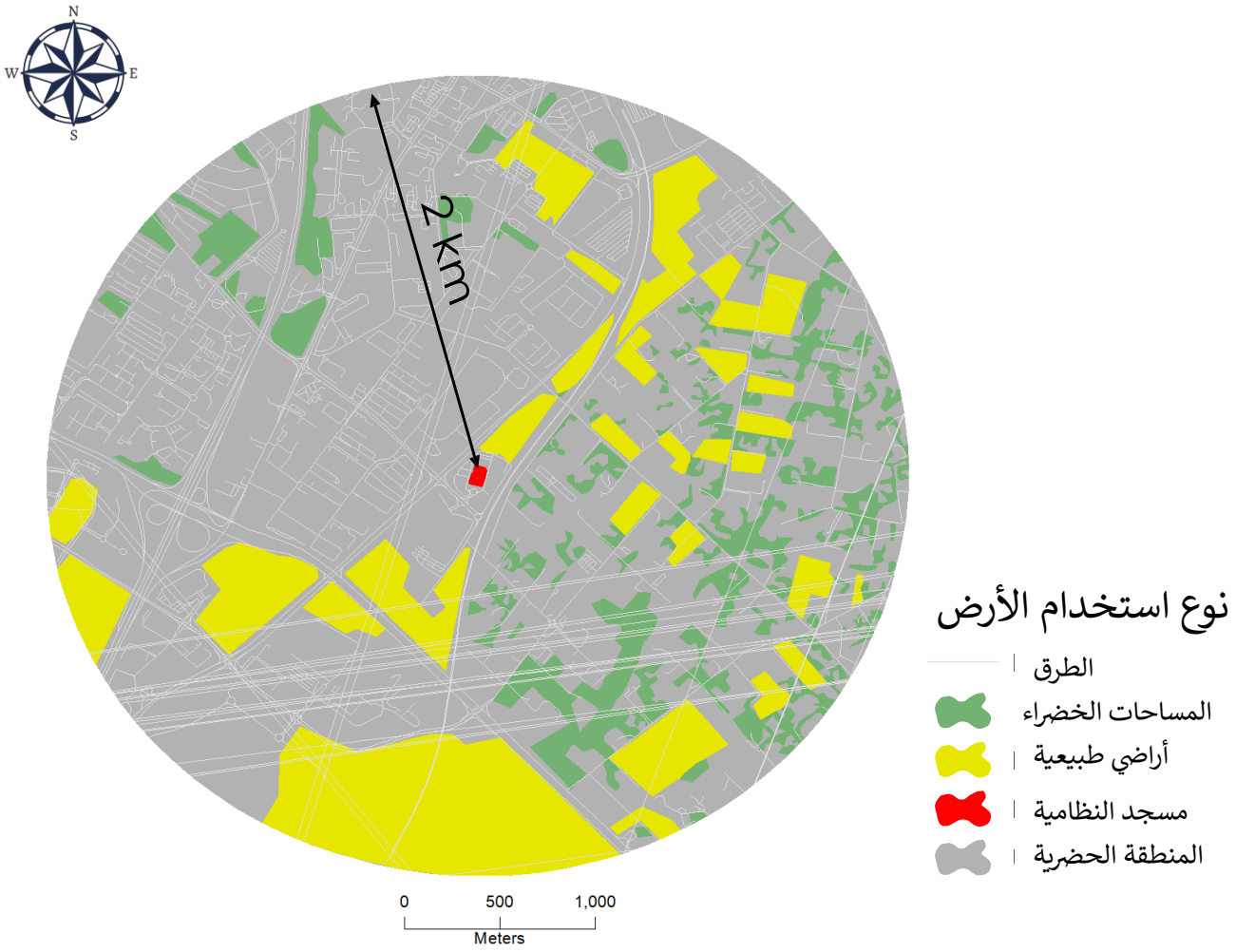
توضح الأرقام التشغيل بالساعة والشهر للمنظومة الكهروضوئية بقوة 1 كيلو واط الذي تم تركيبه في مدينة ميدراند. يمكننا أن نستنتج أن إنتاج الطاقة يتراوح بين 126 كيلوواط في الساعة/سنويًا و162 كيلوواط في الساعة/سنويًا، مع إمكانية مرتفعة للطاقة الشمسية.

مصدر البيانات: أطلس الطاقة الشمسية



لمحة عن المتوسط بالساعة لكل شهر
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية

التقييم الأولي للطاقة الشمسية

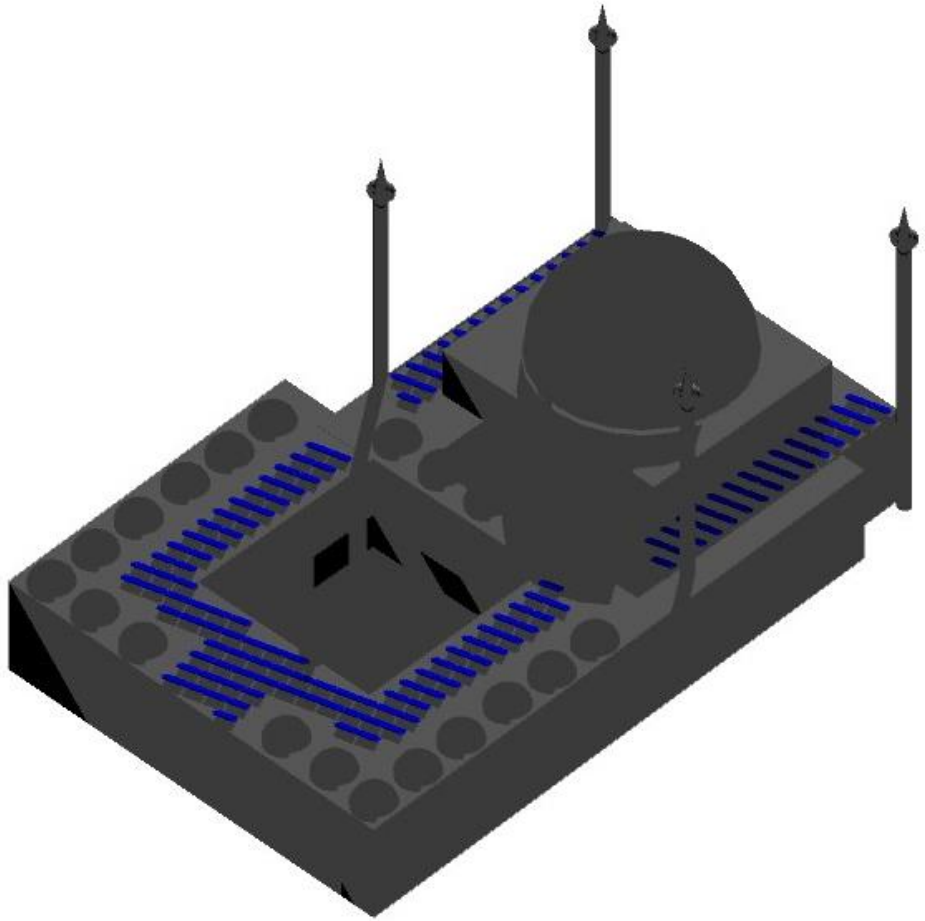


توضح الخريطة المجاورة نوع استخدام الأرض في دائرة نصف قطرها 2 كم من المسجد. يقع مسجد النظامية في منطقة حضرية عالية الكثافة بها مساحات خضراء شاسعة وأراضي طبيعية.

التقييم الأولي للطاقة الشمسية

- مساحة سطح المسجد هي: **3,330** م2
- المساحة الإجمالية المتاحة لتركيب المنظومة الكهروضوئيّة هي: **1,110** م2

تصميم الكهروضوئية لسطح المسجد



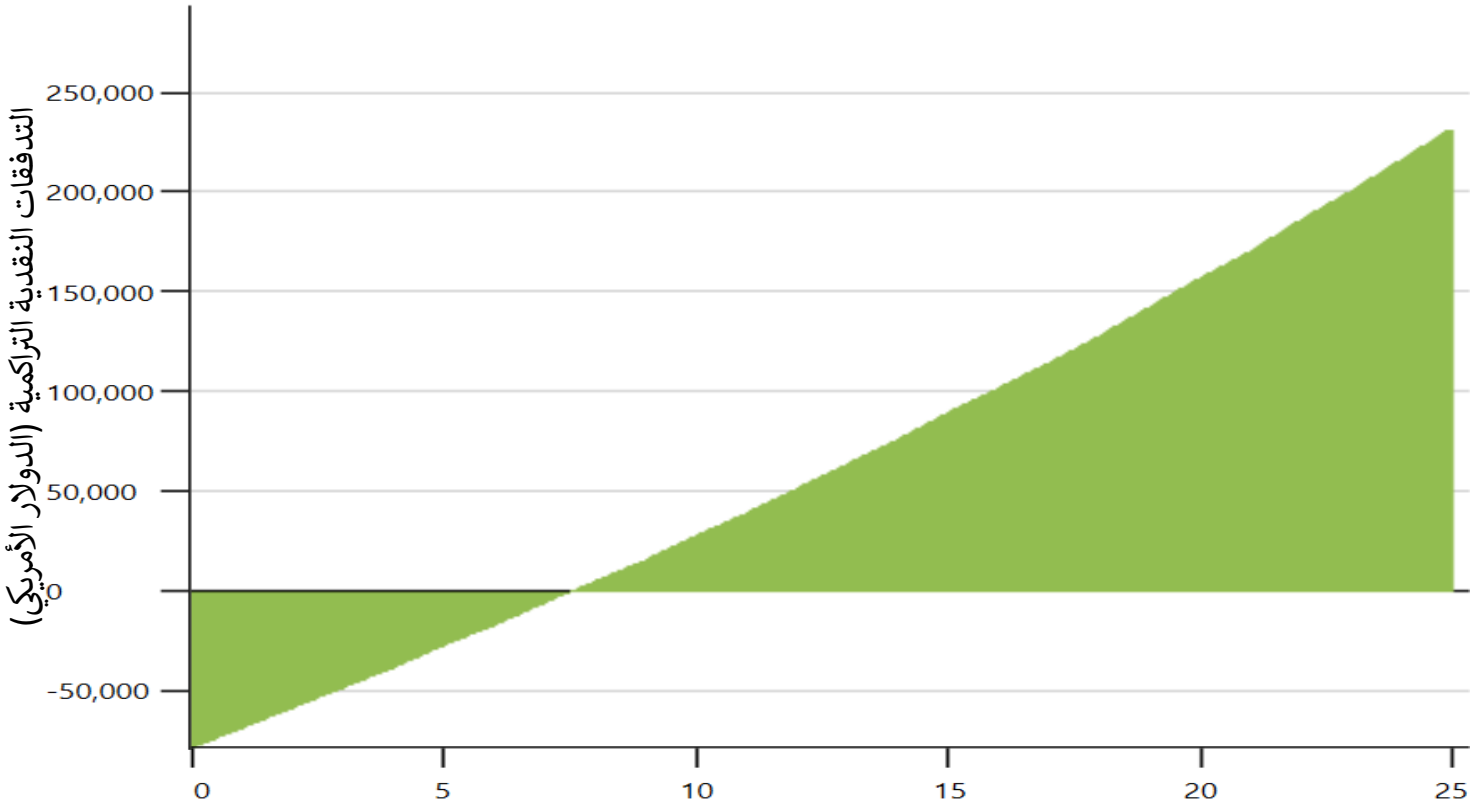
	المُحددات الرئيسية للمنظومة الشمسية
وحدات الكهروضوئية	الطراز: LR5-72 HPH 550 M
الشركة المُصنعة	لونجي سولار
الطاقة الكهروضوئية الاسمية	78.7
إجمالي عدد الوحدات	143 (13 في سلسلة، 11 بالتوازي)
المساحة الإجمالية للوحدات (م ^ 2)	366
إجمالي عدد الوحدات	148
العاكس	الطراز: PVM2-45-075-TT
الشركة المُصنعة	إل تي أي ري إنريجي
طاقة العاكس الاسمية	75
إنتاج المنظومة	
إجمالي الطاقة المنتجة (ميجاوات ساعة/سنة)	144
نسبة أداء المنظومة (%)	74
تكلفة المنظومة	78,700 دولار

المنافع الاقتصادية

- التكلفة الأولية الإجمالية = **78,700 دولار**
  باعتبار 1000 دولار لكل كيلو واط - المرجع :برنامج (RETScreen)
- تكلفة التشغيل والصيانة **787** = **دولار/سنويًا**
  باعتبار 10 دولار لكل كيلو واط/سنويًا - المرجع :برنامج (RETScreen)
- وفورات **9,493** = **دولار/سنويًا**
  (0.071 دولار/كيلو واط في الساعة في جنوب أفريقيا __ المرجع :أسعار البترول العالمية)

صافي القيمة الحالية = **33,300 دولار**

- معدل العائد الداخلي = **13.4%**
- استرداد رأس المال = **8.3 سنوات**
- الفائدة - نسبة التكلفة = **1.4**



تقدير لفرص العمل الجديدة الموفرة

المصدر: برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومؤسسة العمل الدولية، والمنظمة الدولية لأرباب العمل، والاتحاد الدولي لنقابات العمال 2008.

1

يتراوح متوسط العمالة (الوظائف لكل ميغاواط من منظومة الطاقة الشمسية الكهروضوئية) على مدى عمر المنشأة، بما في ذلك التصنيع والبناء والتركيب والتشغيل والصيانة بين 6.96 و11.01 لكل ميغا واط.

المنافع البيئية

حسب برنامج **RETScreen**، تبلغ انبعاثات الغازات الدفيئة لكل **1** كيلوواط في الساعة **0.958** كجم من ثاني الأكسيد الكربون/كيلوواط في الساعة. وبالإشارة إلى الطاقة المُنتجة من المنظومة الكهروضوئية التي تبلغ حوالي **0.144** جيجاواط في الساعة، يبلغ إجمالي انخفاض انبعاثات الغازات الدفيئة من ثاني أكسيد الكربون 128 طنًا من ثاني أكسيد الكربون، وهو ما يُعادل:

12 هكتار من الغابات تمتص الكربون

44 طن من النفايات المُعاد تدويرها

تخفض **51** أسرة الطاقة بنسبة 100٪

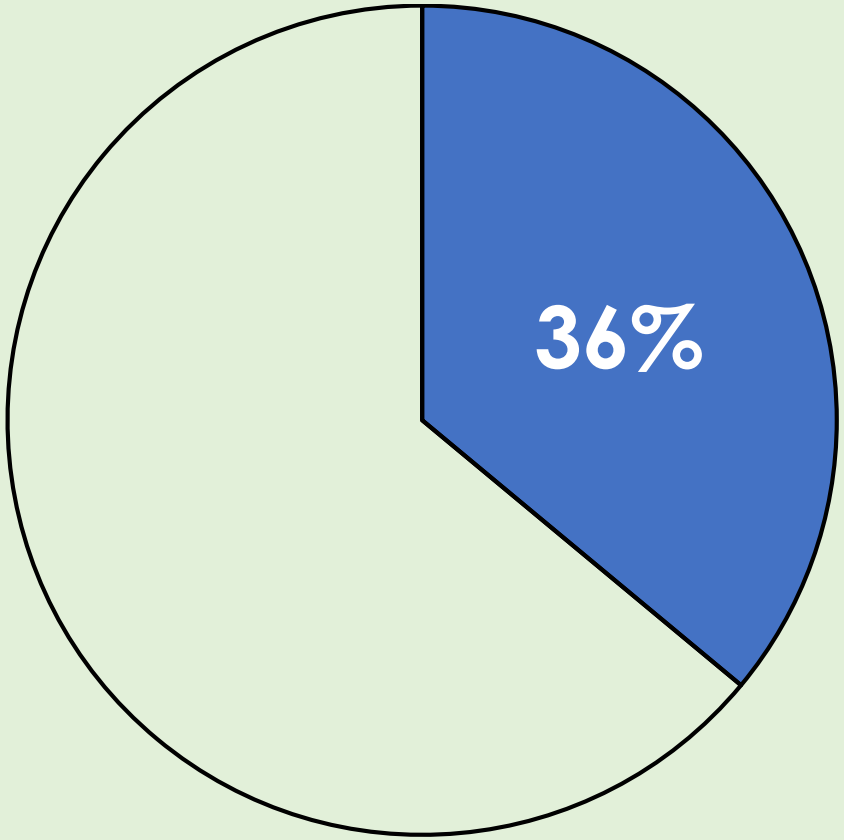
عدم استهلاك **55,181 لتراً من البنزين**

عدم استخدام **24** سيارة وشاحنة خفيفة سنويًا

منافع إضافية

المصدر: برنامج RETScreen

تغطية الطلب على الطاقة



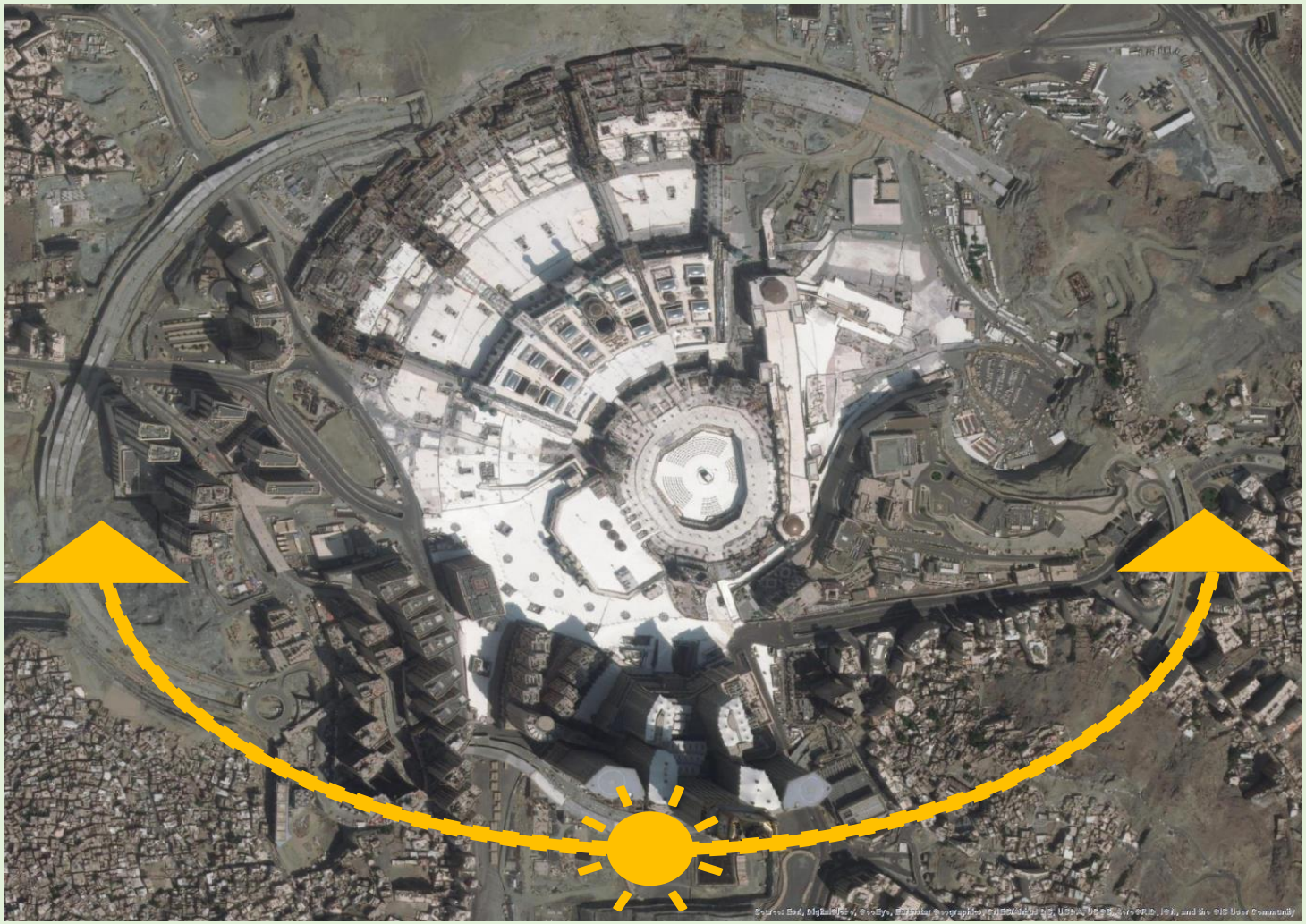
51 أسرة

878 مواطن

يبلغ معدل الاستهلاك السنوي للمباني الدينية 120 كيلوواط في الساعة/متر مربع

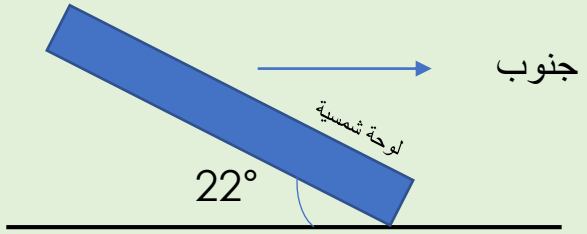
8- المسجد الحرام

التقييم الأولي للطاقة الشمسية



يقع هذا المسجد في مكة المكرمة، بالمملكة العربية السعودية (21°25'17.9 شمالاً، 39°49'34.2 شرقًا)

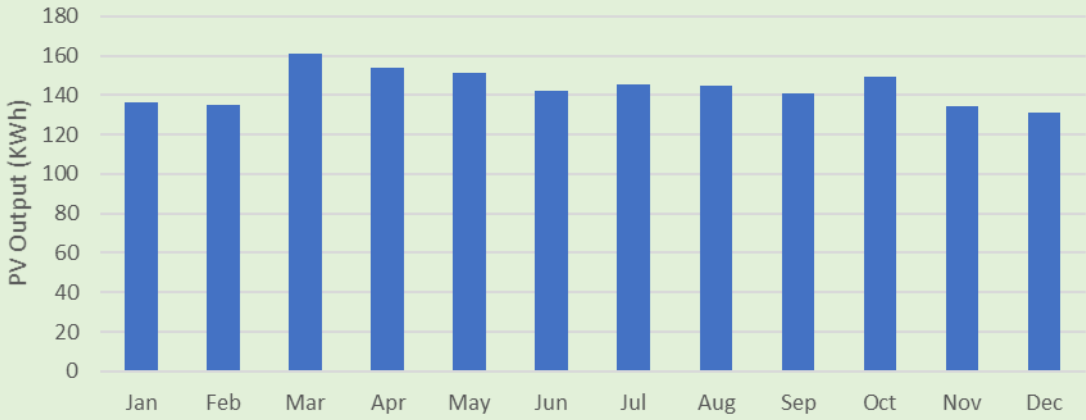
زاوية الميل المثلى للوحدة الكهروضوئية هي 22 درجة والسَمت مواجه للجنوب.



المصدر: أطلس الطاقة الشمسية

التقييم الأولي للطاقة الشمسية

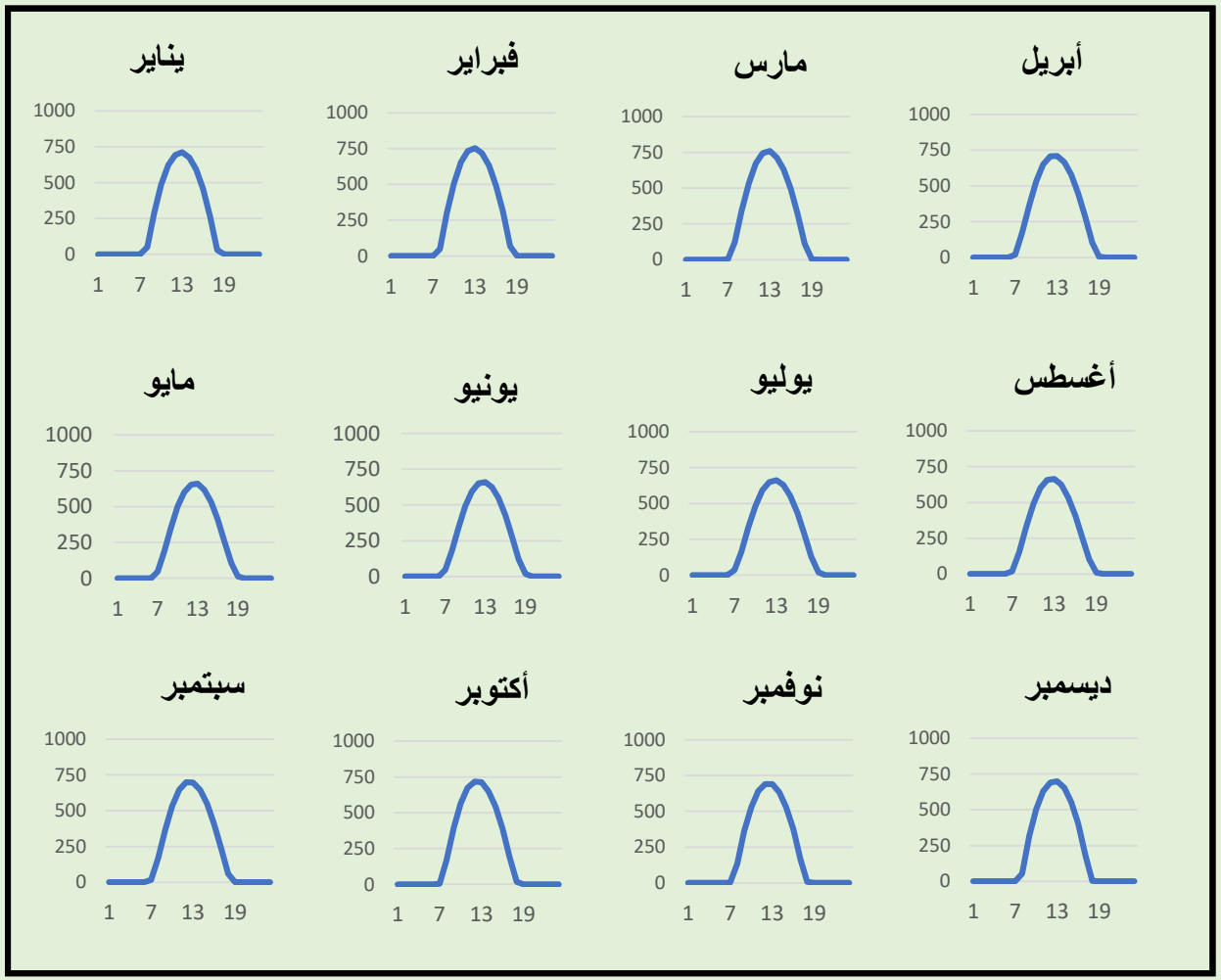
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية سنويًا =
1726كيلوواط ساعة/كيلوواط



المتوسط الشهري
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية

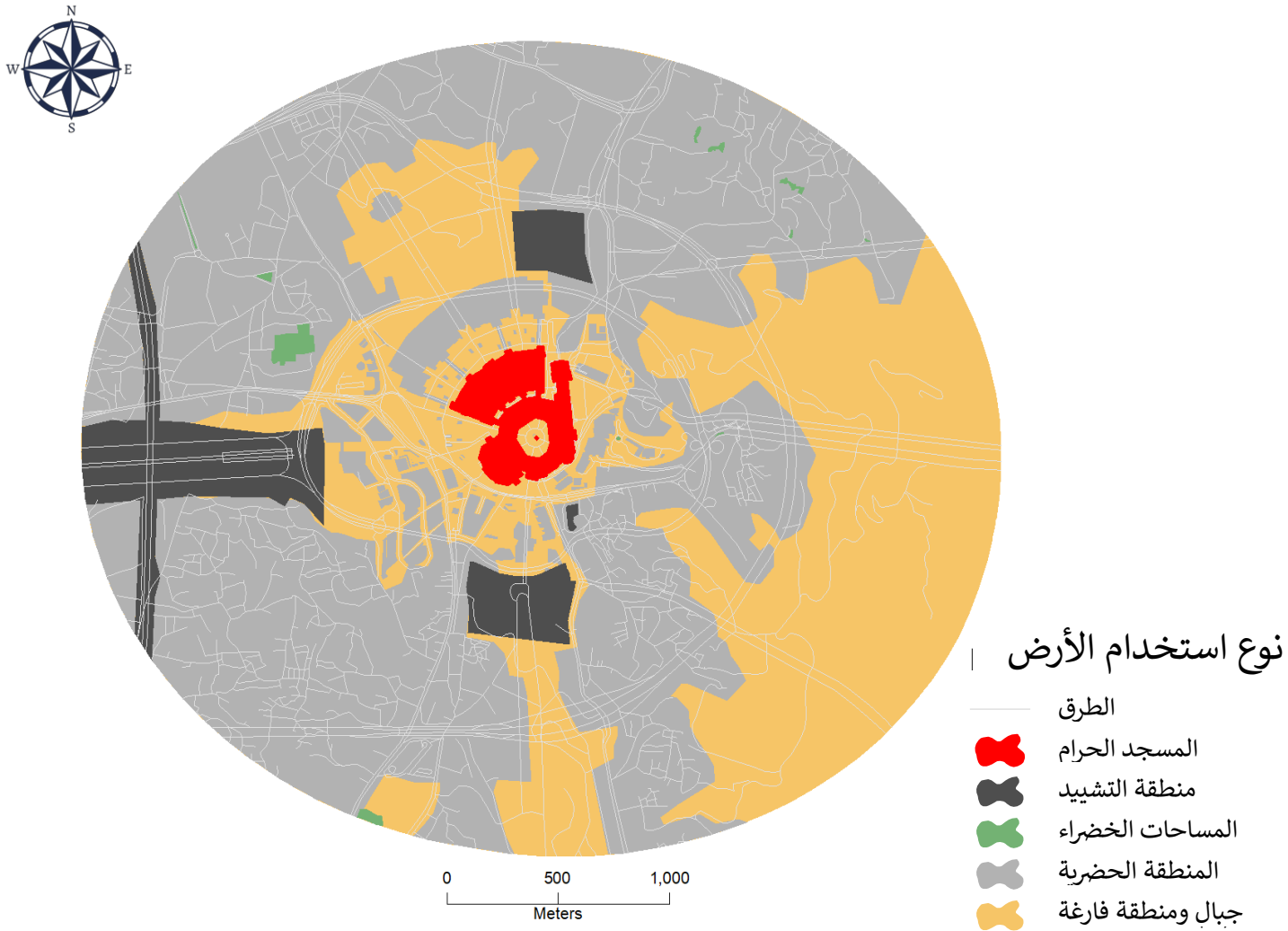
توضح الأرقام التشغيل بالساعة والشهر للمنظومة الكهروضوئية بقوة 1 كيلو واط الذي تم تركيبه في مكة المكرمة. يمكننا أن نستنتج أن إنتاج الطاقة يتراوح بين 131 كيلوواط في الساعة/سنويًا و161 كيلوواط في الساعة/سنويًا، مع إمكانية مرتفعة للطاقة الشمسية.

مصدر البيانات: أطلس الطاقة الشمسية



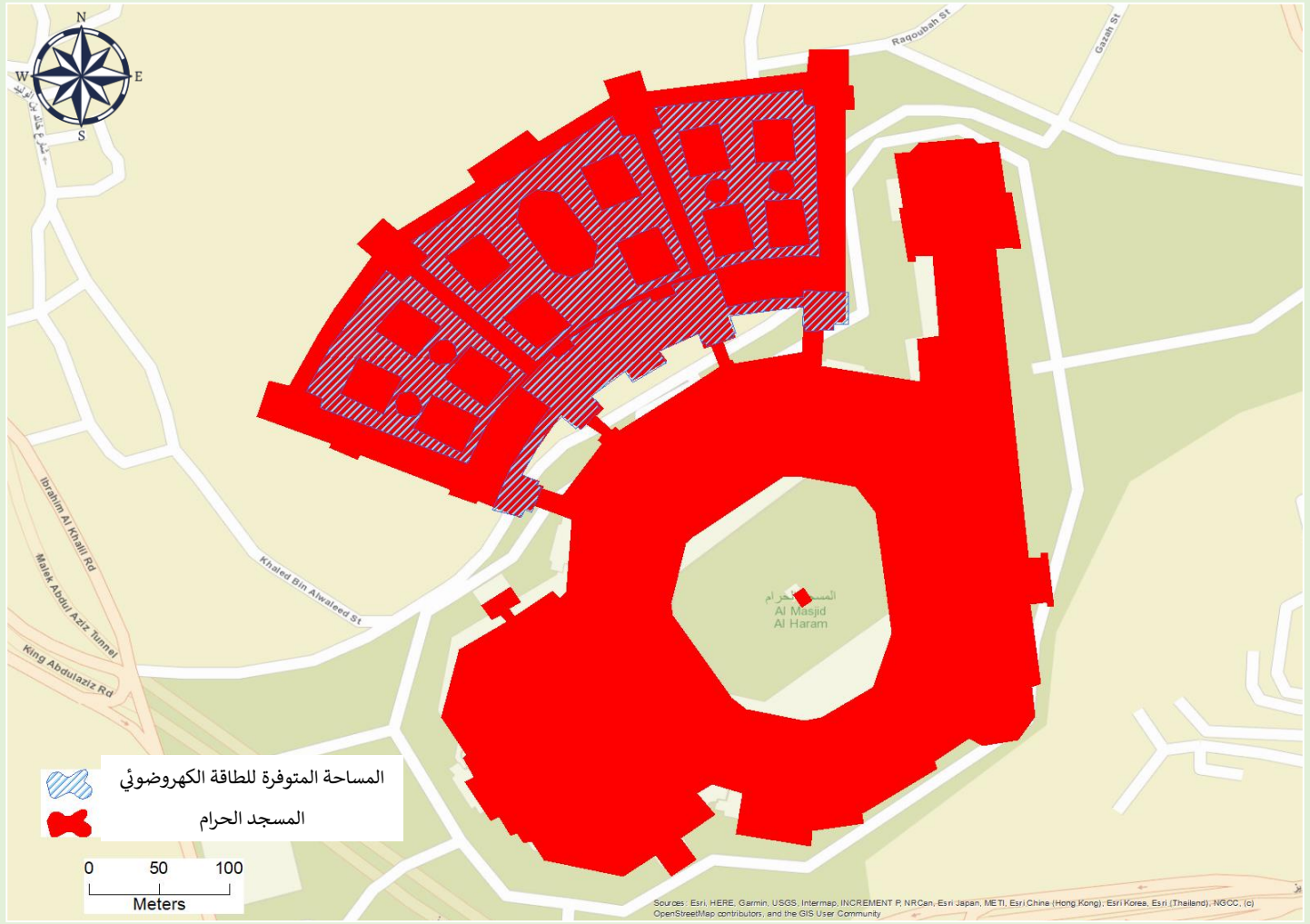
لمحة عن المتوسط بالساعة لكل شهر
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية

التقييم الأولي للطاقة الشمسية



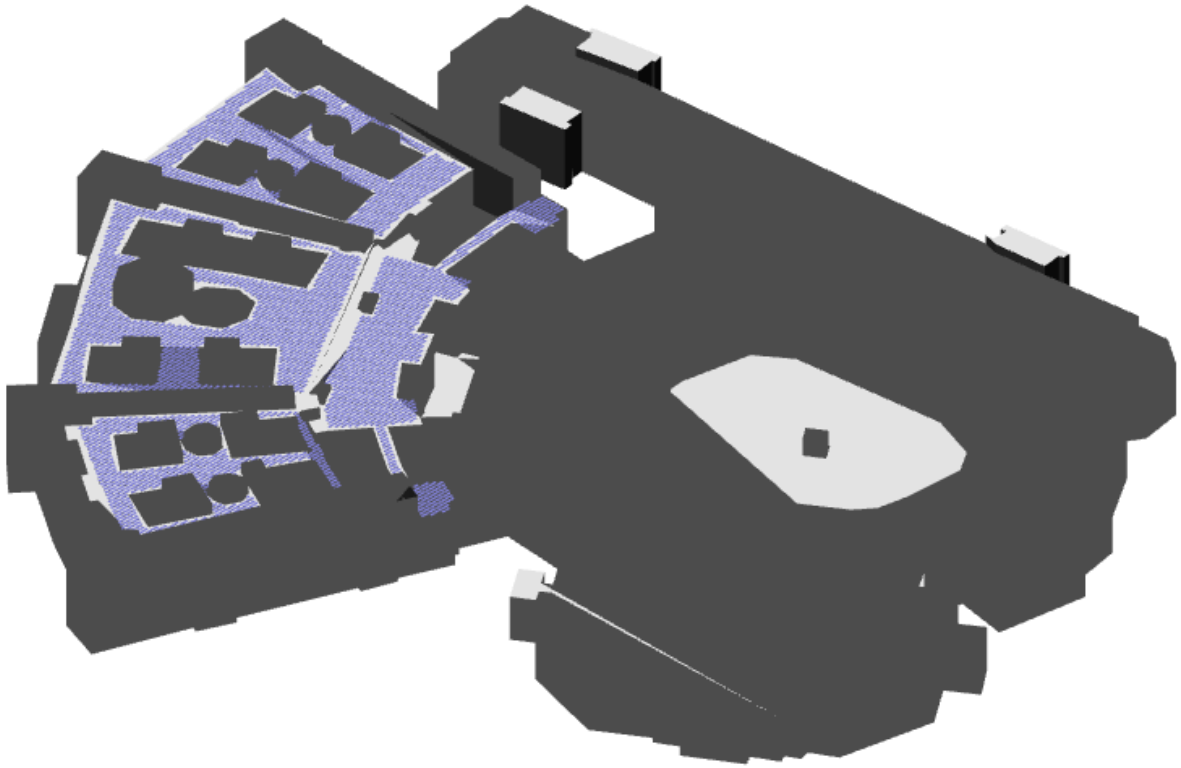
توضح الخريطة المجاورة نوع استخدام الأرض في دائرة نصف قطرها 2 كم من المسجد. يقع المسجد الحرام في منطقة حضرية عالية الكثافة بها عدد قليل من المساحات الخضراء ومُحاطة بالجبال.

التقييم الأولي للطاقة الشمسية



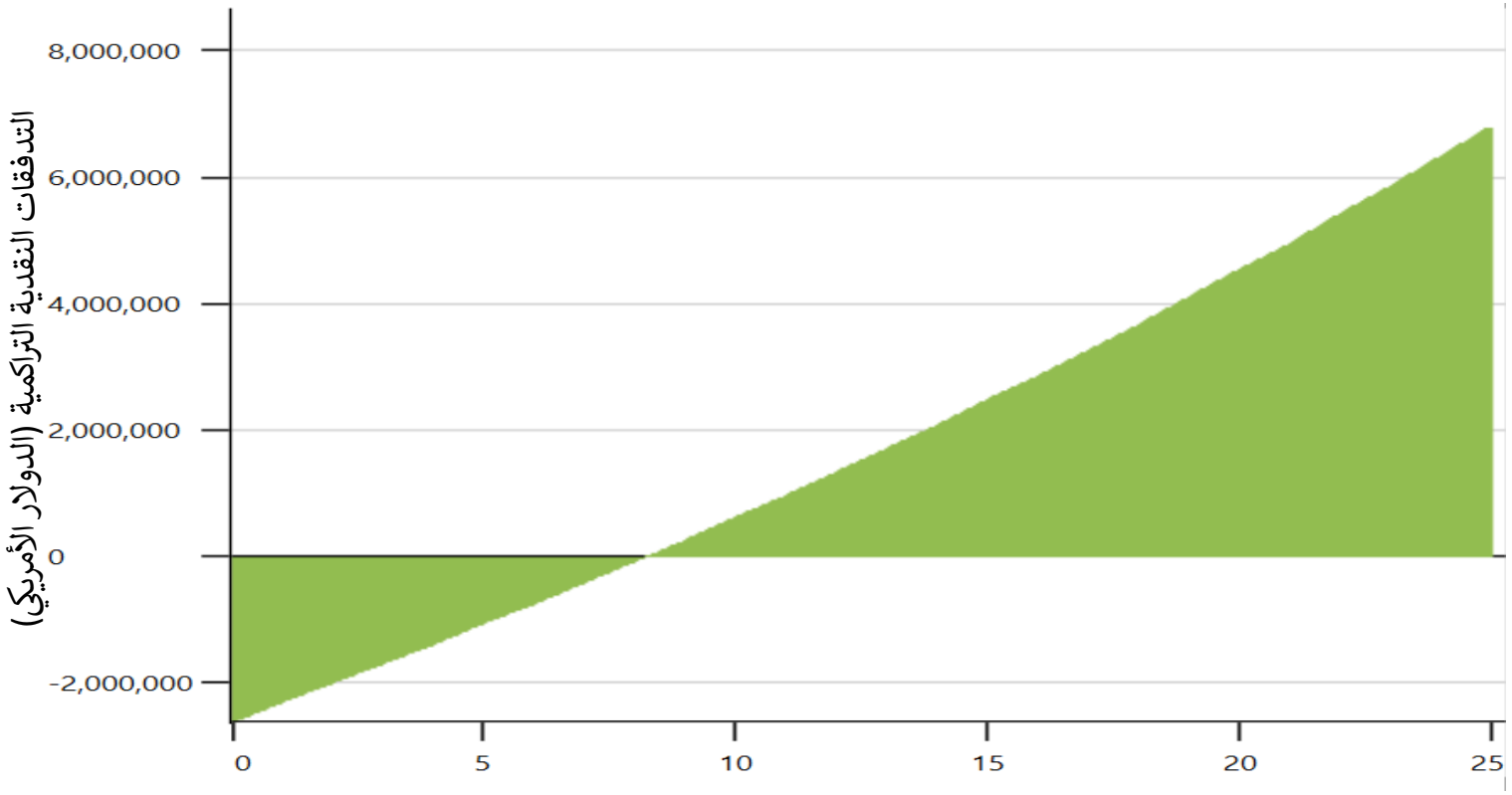
- مساحة سطح المسجد: **164,000** م2
- إجمالي المساحة المتوفرة لتركيب منظومة الكهروضوئيّة هي : **32,260** م2

تصميم الكهروضوئية لسطح المسجد



	المُحددات الرئيسية للمنظومة الشمسية
وحدات الكهروضوئية	الطراز: LR5-72 HPH 540 M
الشركة المُصنعة	لونجي سولار
الطاقة الكهروضوئية الاسمية	2634
إجمالي عدد الوحدات	4878 (18 في سلسلة، 271 بالتوازي)
المساحة الإجمالية للوحدات (م 2^)	12468
إجمالي عدد الوحدات	4878
العاكس	الطراز: FreeSun FS1130 HES 330V
الشركة المُصنعة	باور إليكترونيكس
طاقة العاكس الاسمية	2260 (2 عواكس كل منها بقوة 1130 كيلو واط)
إنتاج المنظومة	
إجمالي الطاقة المنتجة (ميجاوات ساعة/سنة)	4564
نسبة أداء المنظومة (%)	73
تكلفة المنظومة	2,634,000 دولار

المنافع الاقتصادية



- التكلفة الأولية الإجمالية = **2,634,000 دولار**
  باعتبار 1000 دولار لكل كيلو واط - المرجع :برنامج (RETScreen)
- تكلفة التشغيل والصيانة = **26,340 دولار/سنويًا**
  باعتبار 10 دولار لكل كيلو واط/سنويًا - المرجع :برنامج
- وفورات = **288,420 دولار/سنويًا**
  (0.69 دولار/كيلو واط في المملكة العربية السعودية __ المرجع :أسعار البترول العالمية)
- صافي القيمة الحالية = **769,000 دولار**
- معدل العائد الداخلي = **12.1%**
- استرداد رأس المال = **9.1 سنوات**
- الفائدة - نسبة التكلفة = **1.3**

تقدير لفرص العمل الجديدة الموفرة

المصدر: برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومؤسسة العمل الدولية، والمنظمة الدولية لأرباب العمل، والاتحاد الدولي لنقابات العمال 2008.

18- 29

يتراوح متوسط العمالة (الوظائف لكل ميغاواط من منظومة الطاقة الشمسية الكهروضوئية) على مدى عمر المنشأة، بما في ذلك التصنيع والبناء والتركيب والتشغيل والصيانة بين 6.96 و11.01 لكل ميغا واط.

المنافع البيئية

حسب برنامج RETScreen، تبلغ انبعاثات الغازات الدفيئة لكل 1 كيلوواط في الساعة 0.556 كجم من ثاني الأكسيد الكربون/كيلوواط في الساعة. وبالإشارة إلى الطاقة المُنتجة من المنظومة الكهروضوئية التي تبلغ حوالي 4.564 جيجاواط في الساعة، يبلغ إجمالي انخفاض انبعاثات الغازات الدفيئة من ثاني أكسيد الكربون 2359 طنًا من ثاني أكسيد الكربون، وهو ما يُعادل:

217هكتار من الغابات تمتص الكربون

=

813طن من النفايات المُعاد تدويرها

=

1058مواطنً يخفضون من الطاقة بنسبة 100%

=

عدم استهلاك 1,013,458 لتراً من البنزين

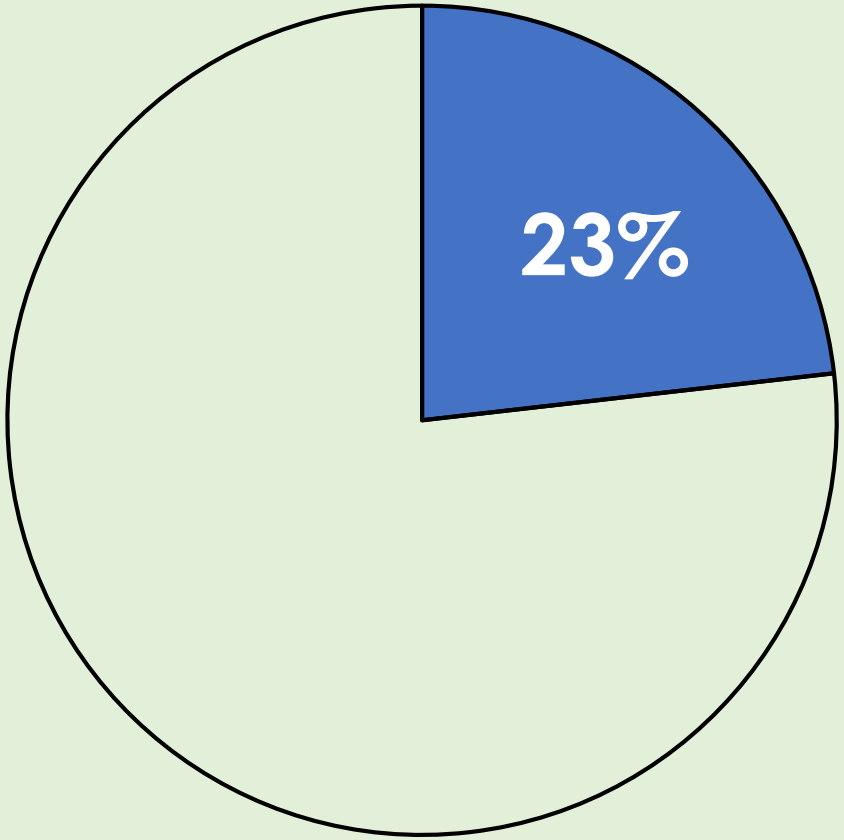
=

عدم استخدام 432 سيارة وشاحنة خفيفة سنويًا

منافع إضافية

المصدر: برنامجRETScreen

تغطية الطلب على الطاقة



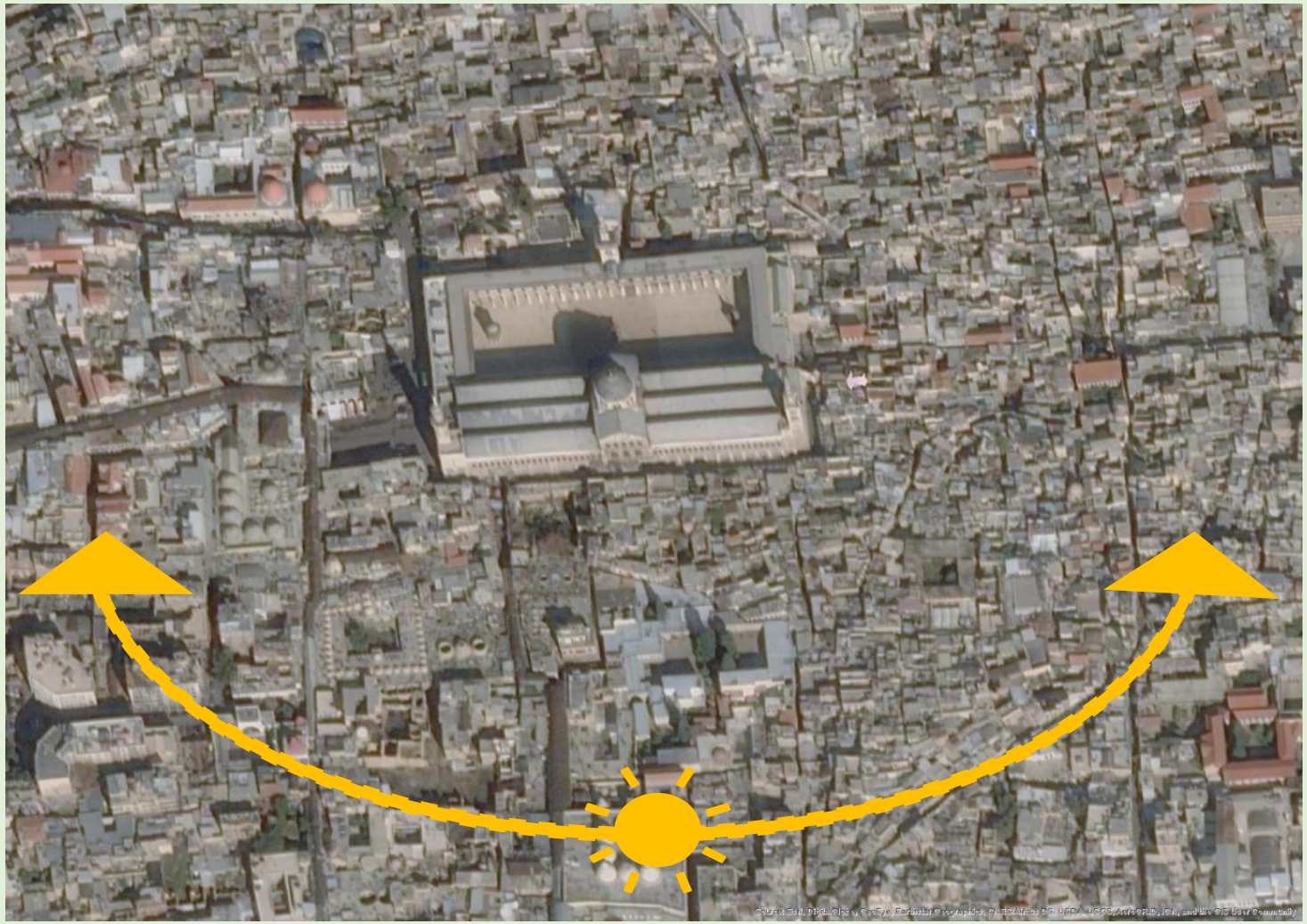
ما يُعادل

1058مواطن

يبلغ معدل الاستهلاك السنوي للمباني الدينية 120 كيلوواط في الساعة/متر مربع

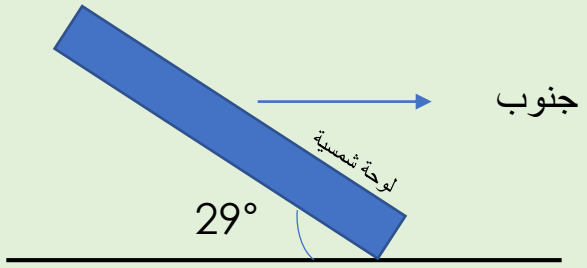
9- الجامع الأموي الكبير

التقييم الأولي للطاقة الشمسية



يقع هذا المسجد في مدينة دمشق، في الجمهورية العربية السورية (33°30'40.6 شمالًا، 36 18'25.9°شرقًا)

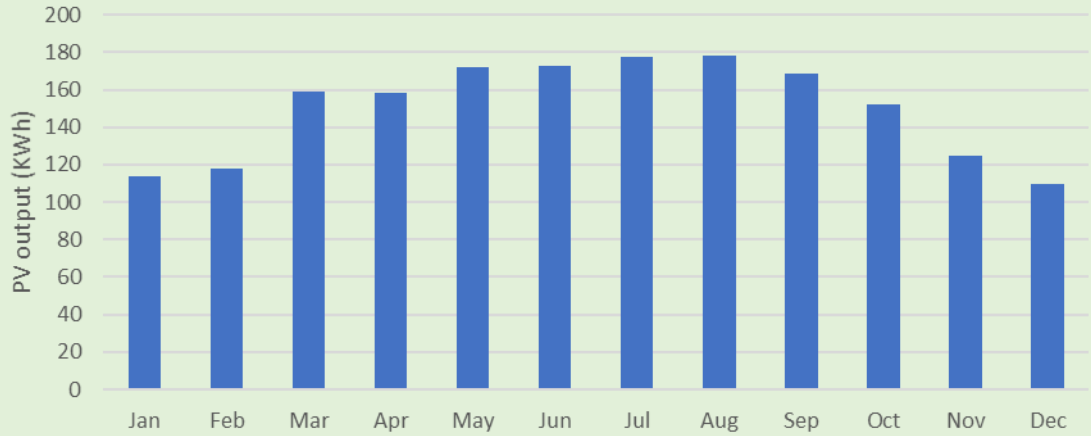
زاوية الميل المثلى للوحدة الكهروضوئية هي 29 درجة والسَمت مواجه للجنوب.



المصدر: أطلس الطاقة الشمسية

التقييم الأولي للطاقة الشمسية

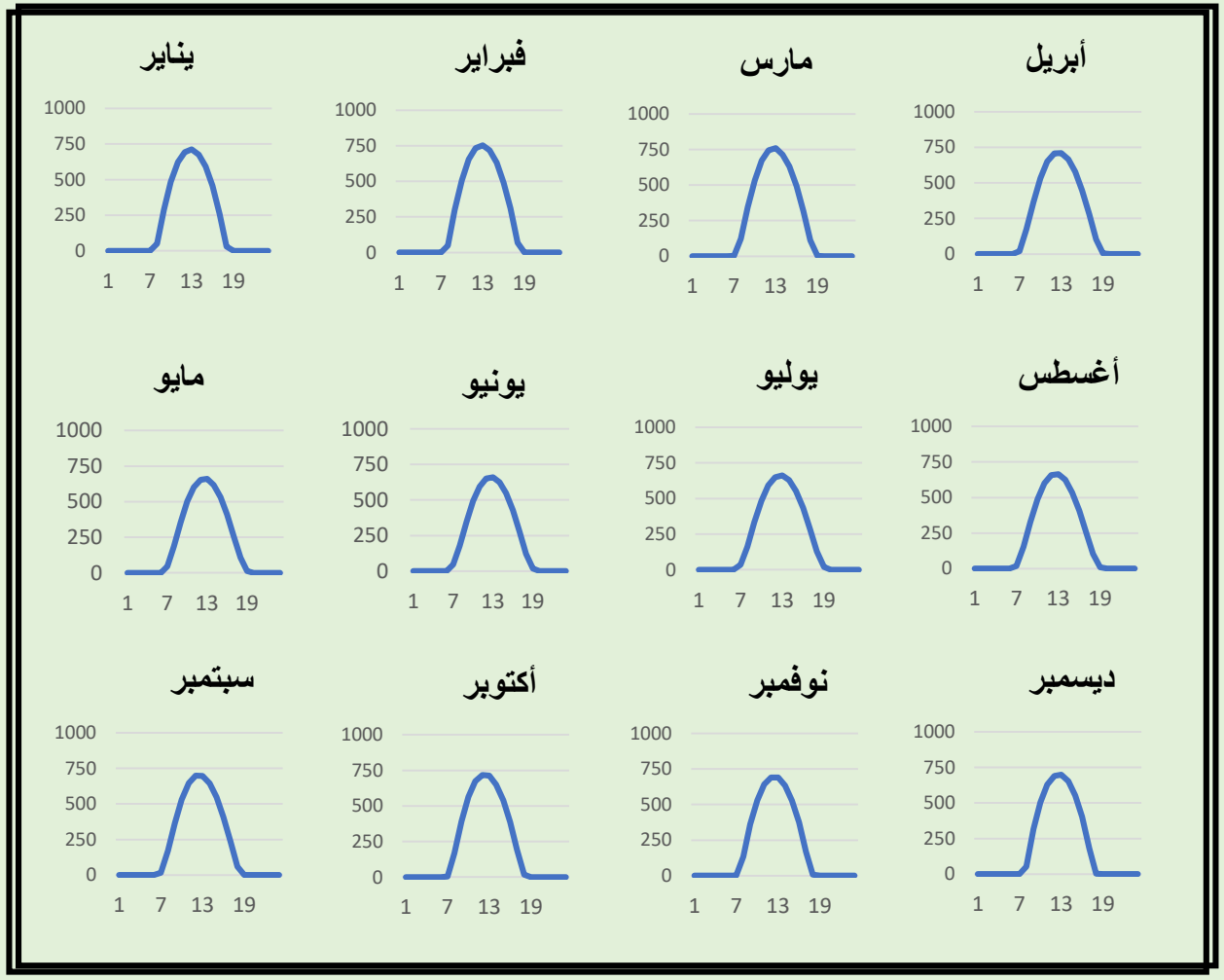
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية سنويًا =
1805كيلوواط ساعة/كيلوواط



المتوسط الشهري
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية

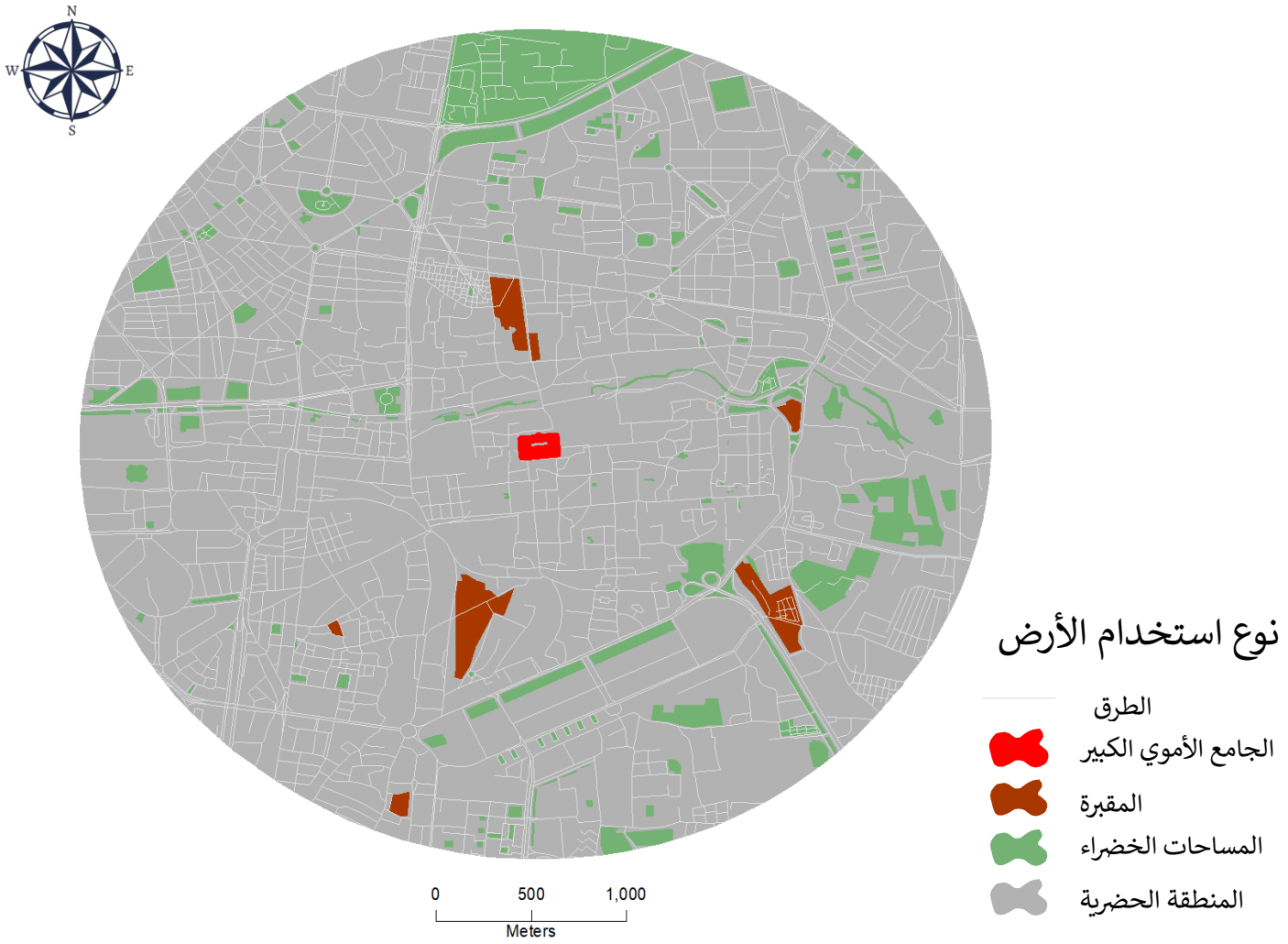
توضح الأرقام التشغيل بالساعة والشهر للمنظومة الكهروضوئية بقوة 1 كيلو واط الذي تم تركيبه في مدينة دمشق. يمكننا أن نستنتج أن إنتاج الطاقة يتراوح بين 110 كيلوواط في الساعة/سنويًا و178 كيلوواط في الساعة/سنويًا، مع إمكانية مرتفعة للطاقة الشمسية.

مصدر البيانات: أطلس الطاقة الشمسية



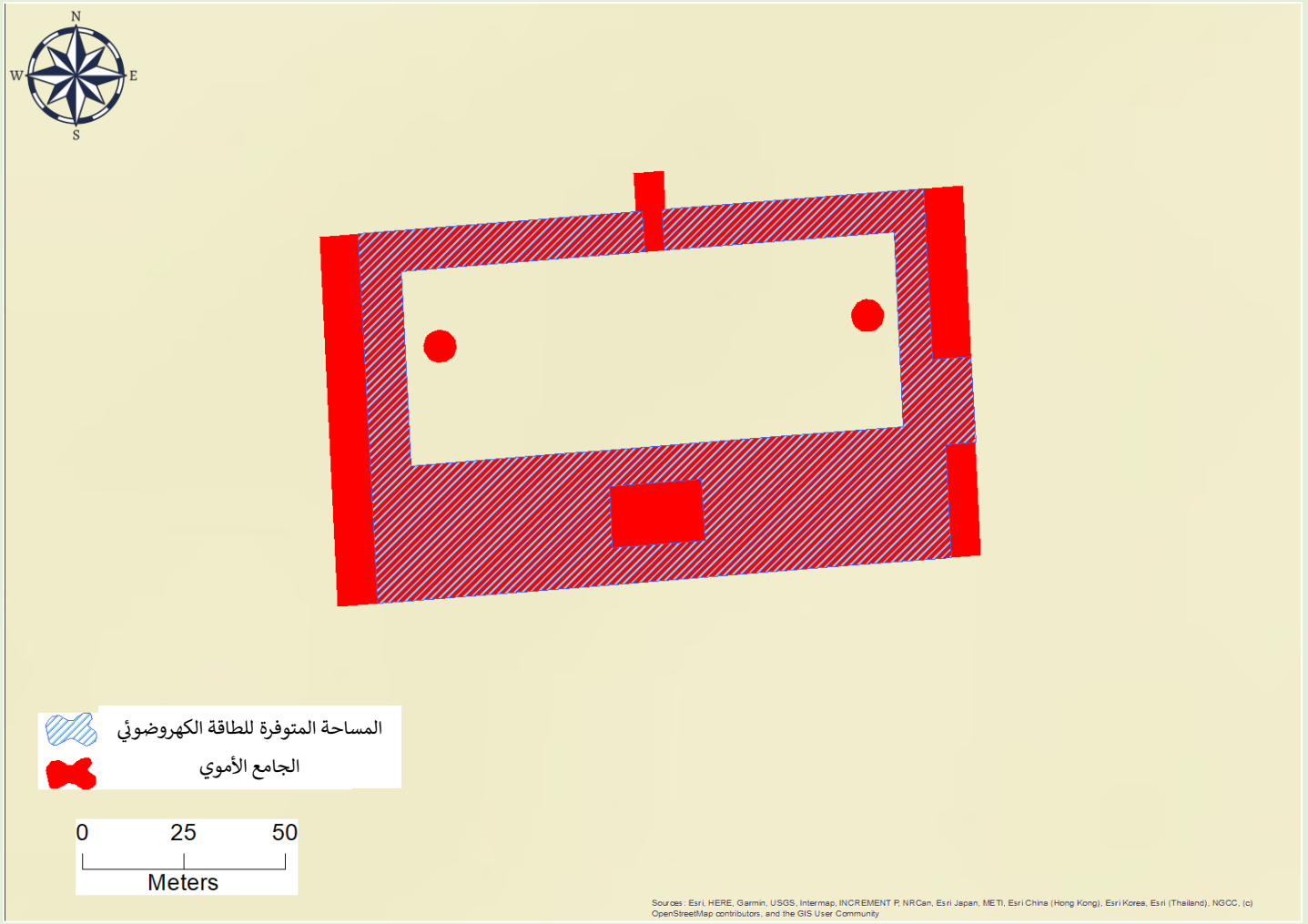
لمحة عن المتوسط بالساعة لكل شهر
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية

تقييم الطاقة الشمسية الأولي



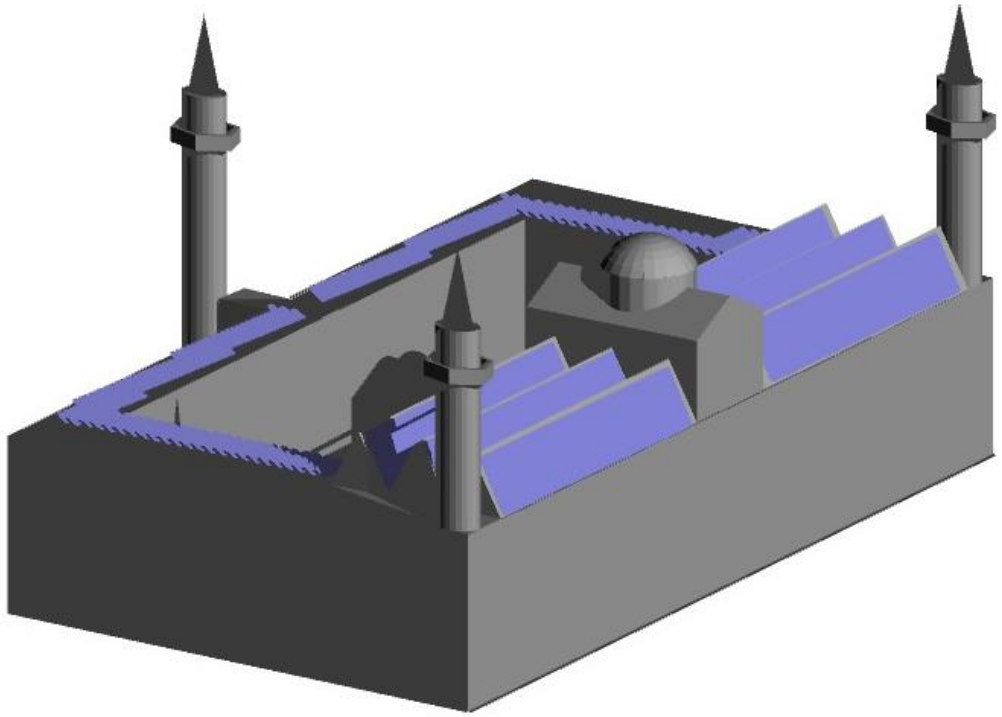
توضح الخريطة المجاورة نوع استخدام الأرض في دائرة نصف قطرها 2 كم من المسجد. يقع الجامع الأموي الكبير في منطقة حضرية عالية الكثافة بها عدد قليل من المساحات الخضراء.

التقييم الأولي للطاقة الشمسية



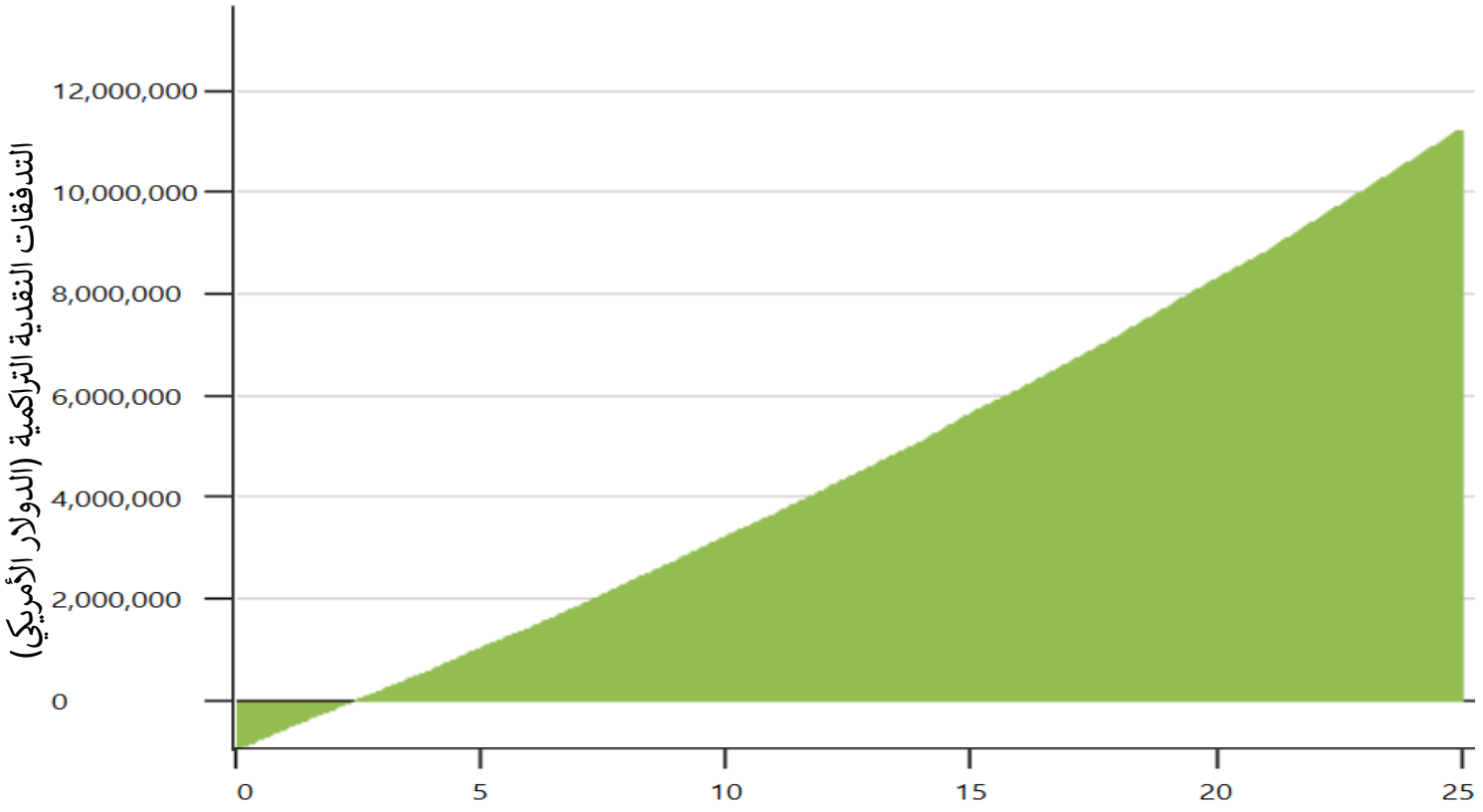
- مساحة سطح المسجد هي: **8,790** م2
- المساحة الإجمالية المتاحة لتركيب المنظومة الكهروضوئيّة هي: **6,730** م2

تصميم الكهروضوئية لسطح المسجد



	المُحددات الرئيسية للمنظومة الشمسية
وحدات الكهروضوئية	الطراز: LR5-72 HPH 550 M
الشركة المُصنعة	لونجي سولار
الطاقة الكهروضوئية الاسمية	960
إجمالي عدد الوحدات	1746(18 في سلسلة، 97 بالتوازي)
المساحة الإجمالية للوحدات (2 م ^)	4463
إجمالي عدد الوحدات	1749
العاكس	الطراز: RPS 1040 Master-Slave
الشركة المُصنعة	بونفيجليولي فيكترون
طاقة العاكس الاسمية	917
إنتاج المنظومة	
إجمالي الطاقة المنتجة (ميجاوات ساعة/سنة)	1532
نسبة أداء المنظومة (%)	71
تكلفة المنظومة	960,000 دولار

المنافع الاقتصادية



- التكلفة الأولية الإجمالية = **960,000 دولار**
  باعتبار 1000 دولار لكل كيلو واط - المرجع :برنامج (RETScreen)
- تكلفة التشغيل والصيانة = **9,600 دولار/سنويًا**
  باعتبار 10 دولار لكل كيلو واط/سنويًا - المرجع :برنامج (RETScreen)
- وفورات = **373,200 دولار/سنويًا**
  (0.25 دولار/كيلو واط في الساعة في سوريا __ المرجع :الافتراضات)
- صافي القيمة الحالية = **3,444,000 دولار**
- معدل العائد الداخلي = **41.7%**
- استرداد رأس المال = **2.6 سنوات**
- الفائدة - نسبة التكلفة = **4.6**

تقدير لفرص العمل الجديدة الموفرة

المصدر: برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومؤسسة العمل الدولية، والمنظمة الدولية لأرباب العمل، والاتحاد الدولي لنقابات العمال 2008.

7- 11

يتراوح متوسط العمالة (الوظائف لكل ميغاواط من منظومة الطاقة الشمسية الكهروضوئية) على مدى عمر المنشأة، بما في ذلك التصنيع والبناء والتركيب والتشغيل والصيانة بين 6.96 و11.01 لكل ميغا واط.

المنافع البيئية

حسب برنامج **RETScreen**، تبلغ انبعاثات الغازات الدفيئة لكل **1** كيلوواط في الساعة **0.707** كجم من ثاني الأكسيد الكربون/كيلوواط في الساعة. وبالإشارة إلى الطاقة المُنتجة من المنظومة الكهروضوئية التي تبلغ حوالي **1.532** جيجاواط في الساعة، يبلغ إجمالي انخفاض انبعاثات الغازات الدفيئة من ثاني أكسيد الكربون 1008 طنًا من ثاني أكسيد الكربون، وهو ما يُعادل:

93 هكتار من الغابات تمتص الكربون

347 طن من النفايات المُعاد تدويرها

تخفض **310** أسرة الطاقة بنسبة 100٪

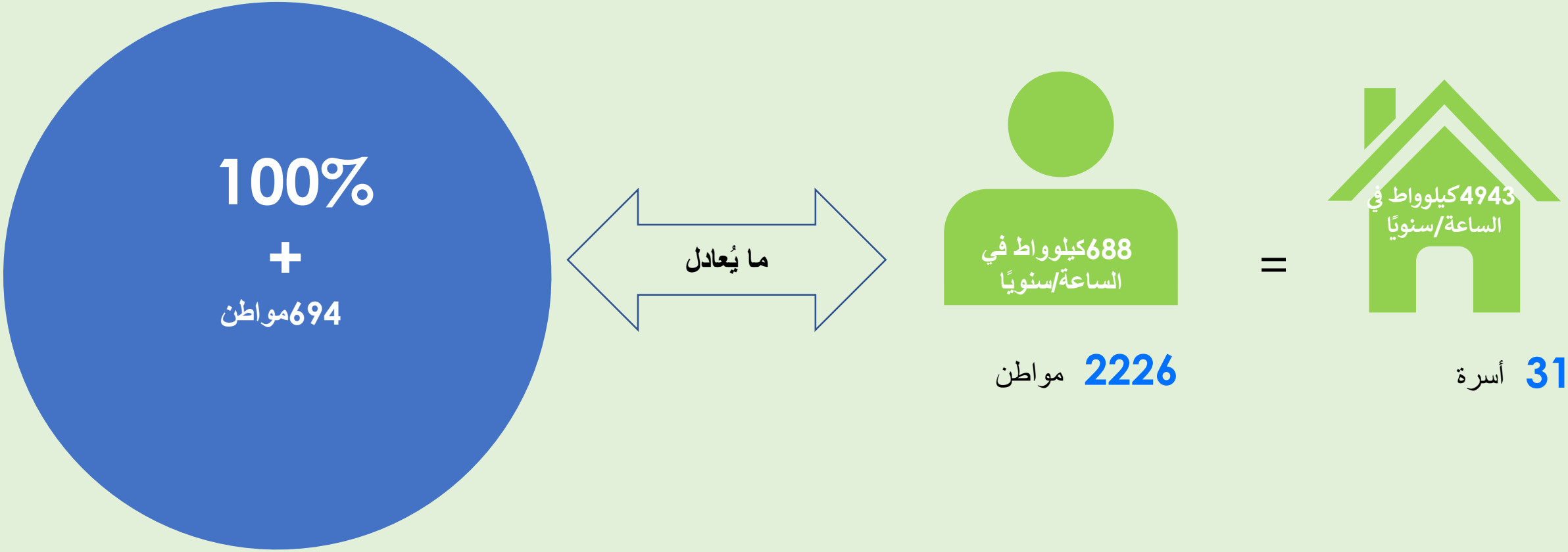
عدم استهلاك **432,935 لتراً من البنزين**

عدم استخدام **185** سيارة وشاحنة خفيفة سنويًا

منافع إضافية

المصدر: برنامج RETScreen

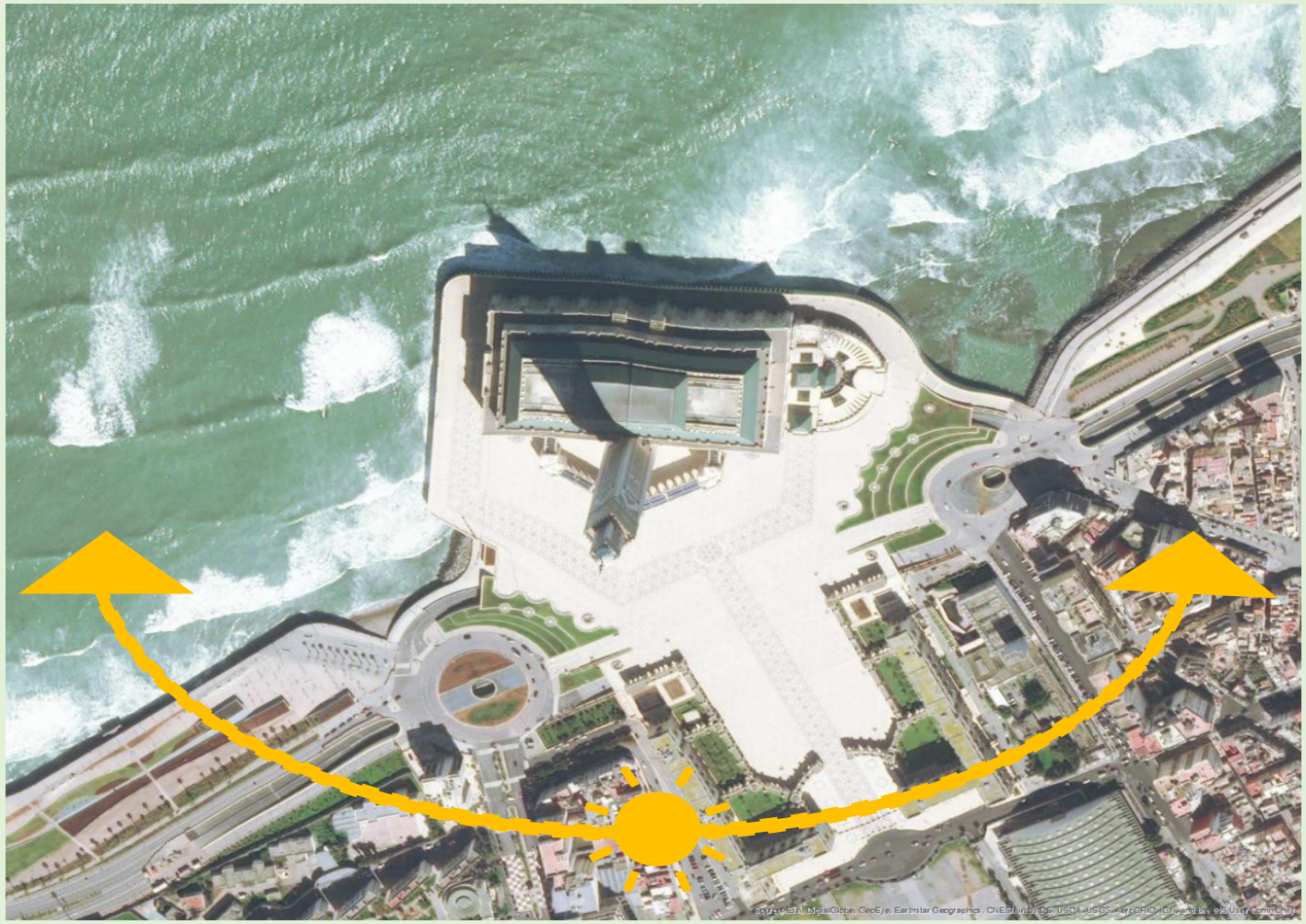
تغطية الطلب على الطاقة



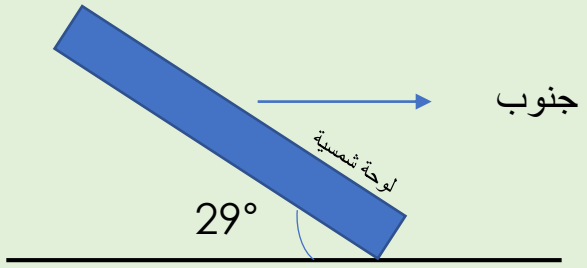
يبلغ معدل الاستهلاك السنوي للمباني الدينية 120 كيلوواط في الساعة/متر مربع

10- مسجد الحسن الثاني

التقييم الأولي للطاقة الشمسية



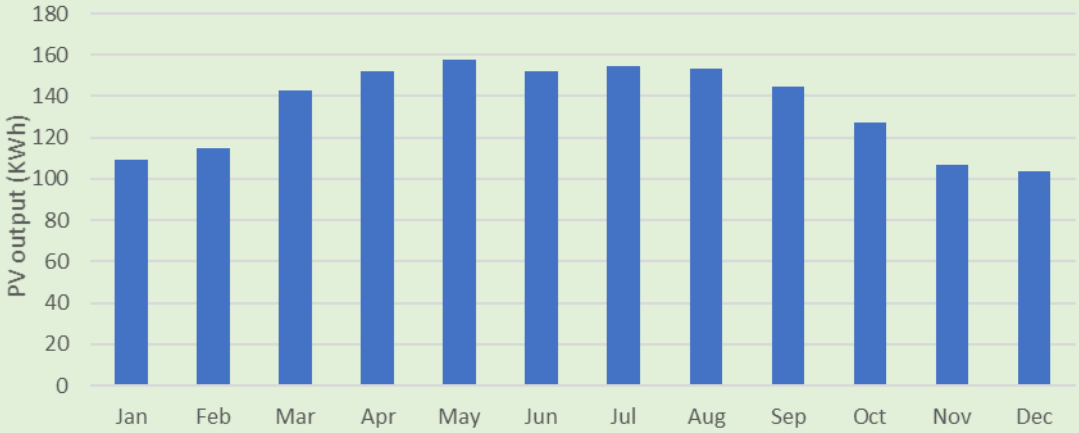
يقع هذا المسجد في مدينة الدار البيضاء، بالمغرب (33°36'27.9 شمالًا، 7 3.01'38°غربًا)
زاوية الميل المثلى للوحدة الكهروضوئية هي 29 درجة والسَمت مواجه للجنوب.



المصدر: أطلس الطاقة الشمسية

التقييم الأولي للطاقة الشمسية

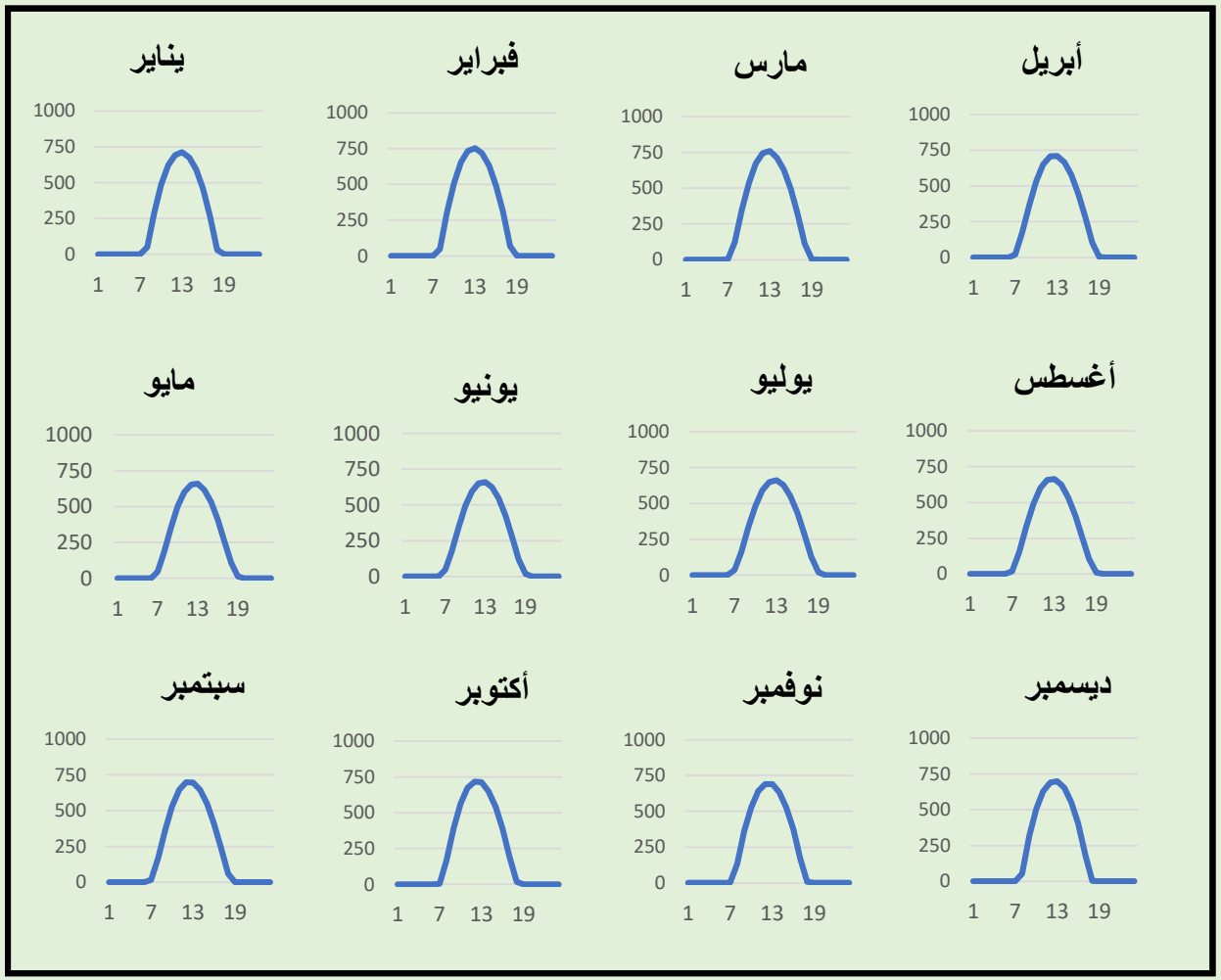
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية سنويًا =
1620 كيلوواط ساعة/كيلوواط



المتوسط الشهري
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية

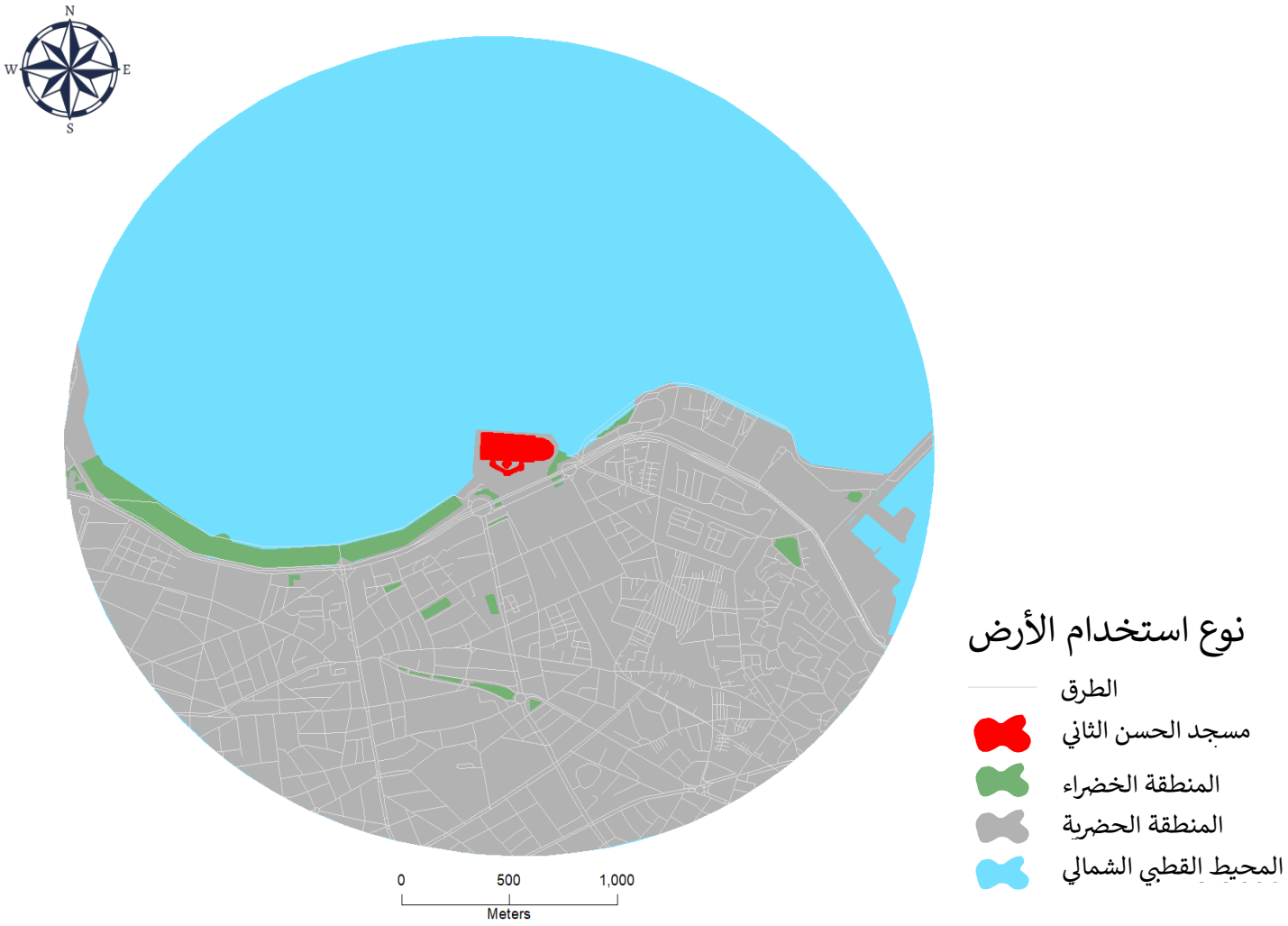
توضح الأرقام التشغيل بالساعة والشهر للمنظومة الكهروضوئية بقوة 1 كيلو واط الذي تم تركيبه في مدينة الدار البيضاء. يمكننا أن نستنتج أن إنتاج الطاقة يتراوح بين 103 كيلوواط في الساعة/سنويًا و157 كيلوواط في الساعة/سنويًا، مع إمكانية مرتفعة للطاقة الشمسية.

مصدر البيانات: أطلس الطاقة الشمسية



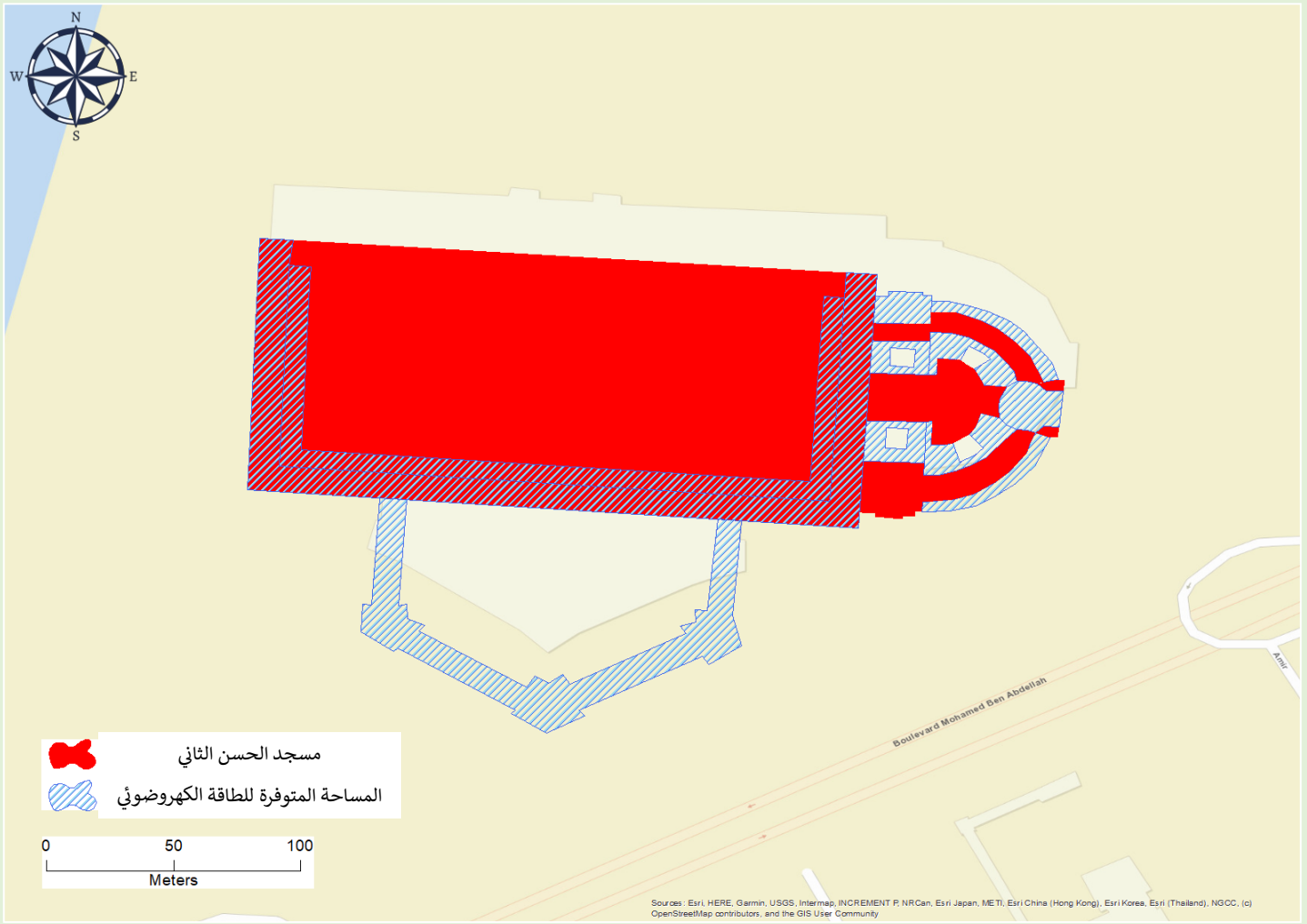
لمحة عن المتوسط بالساعة لكل شهر
إجمالي ناتج الطاقة الكهروضوئية

التقييم الأولي للطاقة الشمسية



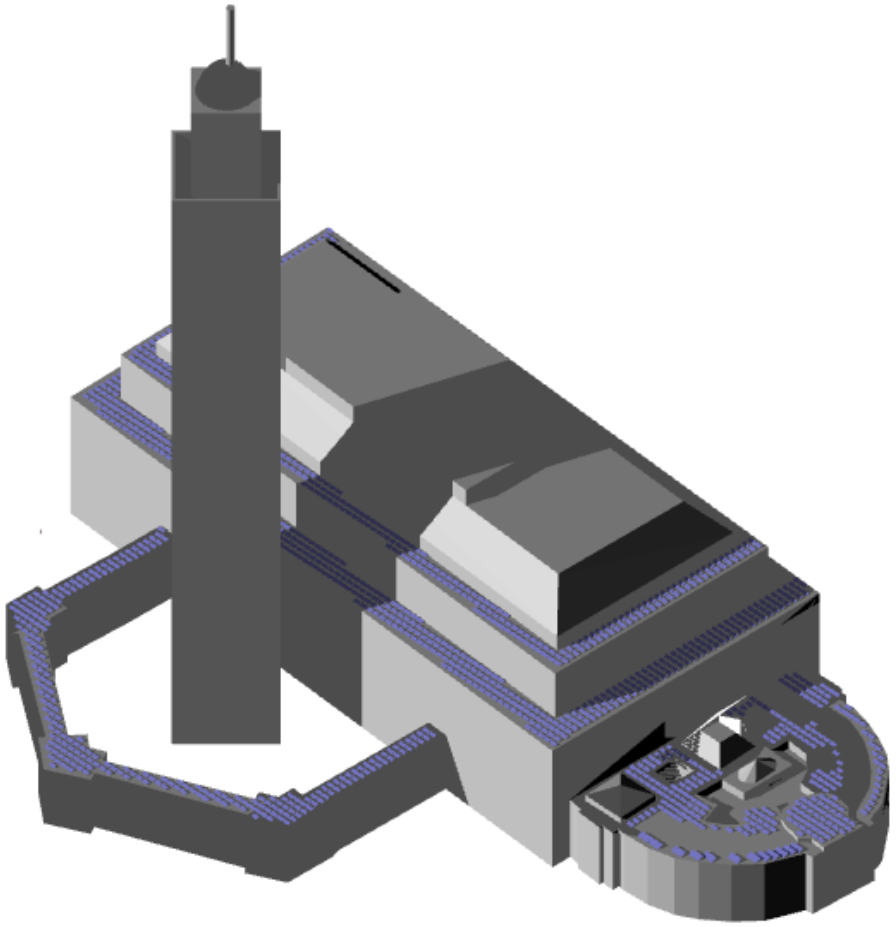
توضح الخريطة المجاورة نوع استخدام الأرض في دائرة نصف قطرها 2 كم من المسجد. يقع مسجد الحسن الثاني في منطقة ساحلية حضرية عالية الكثافة بها عدد قليل من المساحات الخضراء.

التقييم الأولي للطاقة الشمسية



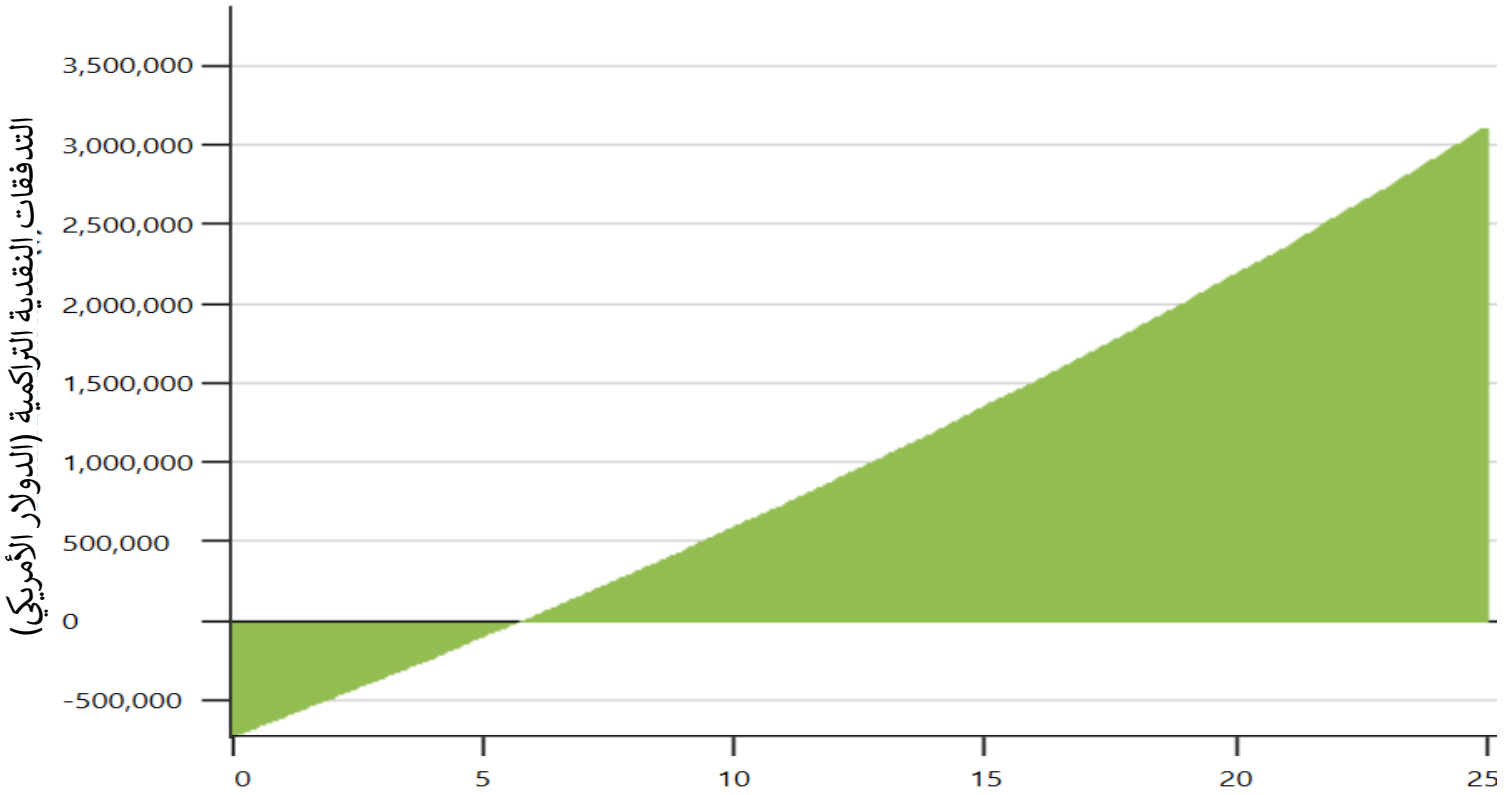
- مساحة سطح المسجد هي:
  27,800 م2
- المساحة الإجمالية المتاحة لتركيب المنظومة الكهروضوئية هي: **10,560** م2

تصميم الكهروضوئية لسطح المسجد



	المُحددات الرئيسية للمنظومة الشمسية
وحدات الكهروضوئية	الطراز: LR5-72 HPH 540 M
الشركة المُصنعة	لونجي سولار
الطاقة الكهروضوئية الاسمية	729
إجمالي عدد الوحدات	1350 (18 في سلسلة، 75 بالتوازي)
المساحة الإجمالية للوحدات (م ^ 2)	3451
إجمالي عدد الوحدات	1350
العاكس	الطراز: SUNWAY TG750 1000V TE - 320 OD
الشركة المُصنعة	سانترنو
طاقة العاكس الاسمية	665
إنتاج المنظومة	
إجمالي الطاقة المنتجة (ميجاوات ساعة/سنة)	1057
نسبة أداء المنظومة (%)	70
تكلفة المنظومة	729,000 دولار

المنافع الاقتصادية



- التكلفة الأولية الإجمالية = **729,000 دولار**
  باعتبار 1000 دولار لكل كيلو واط - المرجع :برنامج (RETScreen)
- تكلفة التشغيل والصيانة **7,290** = **دولار/سنويًا**
  باعتبار 10 دولار لكل كيلو واط/سنويًا - المرجع :برنامج (RETScreen)
- وفورات = **117,410 دولار/سنويًا**
  (0.118 دولار/كيلو واط في الساعة في المغرب __ المرجع :أسعار البترول العالمية)
- صافي القيمة الحالية = **656,500 دولار**
- معدل العائد الداخلي = **18%**
- استرداد رأس المال = **6.2 سنوات**
- الفائدة - نسبة التكلفة = **1.9**

تقدير لفرص العمل الجديدة الموفرة

المصدر: برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومؤسسة العمل الدولية، والمنظمة الدولية لأرباب العمل، والاتحاد الدولي لنقابات العمال 2008.

5- 8

يتراوح متوسط العمالة (الوظائف لكل ميغاواط من منظومة الطاقة الشمسية الكهروضوئية) على مدى عمر المنشأة، بما في ذلك التصنيع والبناء والتركيب والتشغيل والصيانة بين 6.96 و11.01 لكل ميغا واط.

المنافع البيئية

حسب برنامج **RETScreen**، تبلغ انبعاثات الغازات الدفيئة لكل **1** كيلوواط في الساعة **0.680** كجم من ثاني الأكسيد الكربون/كيلوواط في الساعة. وبالإشارة إلى الطاقة المُنتجة من المنظومة الكهروضوئية التي تبلغ حوالي **1.057** جيجاواط في الساعة، يبلغ إجمالي انخفاض انبعاثات الغازات الدفيئة من ثاني أكسيد الكربون 668 طنًا من ثاني أكسيد الكربون، وهو ما يُعادل:

62 هكتار من الغابات تمتص الكربون

231 طن من النفايات المُعاد تدويرها

تخفض **810** أسرة الطاقة بنسبة 100٪

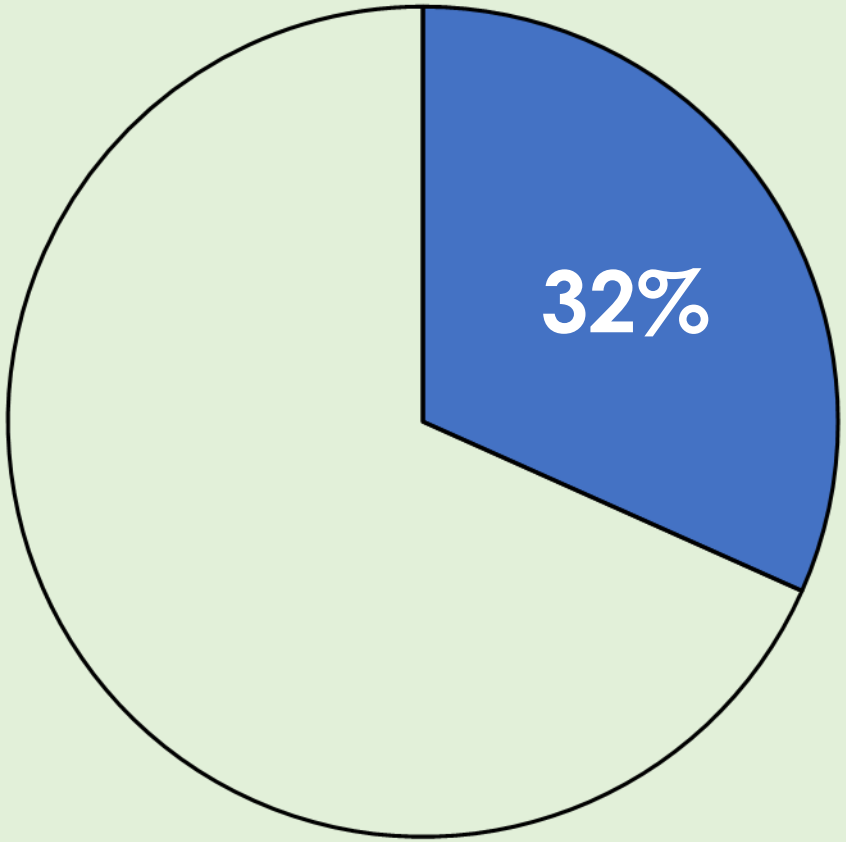
عدم استهلاك **287,224 لتراً من البنزين**

عدم استخدام **122** سيارة وشاحنة خفيفة سنويًا

منافع إضافية

المصدر: برنامج RETScreen

تغطية الطلب على الطاقة



ما يُعادل

245كيلوواط في الساعة/سنويًا

4314 مواطن

=

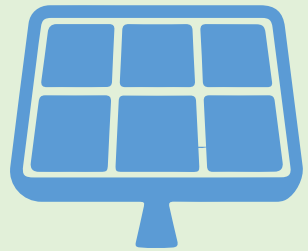
1305 كيلوواط في الساعة/سنويًا

810 أسرة

يبلغ معدل الاستهلاك السنوي للمباني الدينية 120 كيلوواط في الساعة/متر مربع

الخاتمة

إنتاج 22.3 جيجاواط في الساعة سنويًا



يُقلل

12025 إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون سنويًا

ويوفر

بين 93 و 153

أي ما يُعادل: