حوليات آداب عين شمس المجلد ٤٩ (عدد إبريل – يونيه ٢٠٢١)
http://www.aafu.journals.ekb.eg
(دورية علمية محكمة)
جامعة عين شمس
كلية الآداب

الاستفادة من الاشعاع الشمسي كطاقة بديلة في مدينة الرياض

مطيرة خويتم المطيري*

* أستاذ الجغرافيا المناخية والبيئية المشارك/ قسم الجغرافيا / كلية الآداب/ جامعة الأميرة نوره بنت عبد الرحمن / المملكة العربية السعودية
Mkalmutairy@pnu.edu.sa

المستخلص

تشير رؤية المملكة ٢٠٣٠ على تمتع المملكة بالمقومات الطبيعية في مجال الطاقة الشمسية، وتهدف الدراسة إلى معرفة خصائص توزيع الاشعاع الشمسي بمدينة الرياض، معرفة كيفية تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية ، ومشاريع توليد الطاقة الكهربائية بمدينة الرياض، والمشكلات التي تواجه انتاج الطاقة الشمسية بمدينة الرياض.

وتم تحديد متطلبات ملائمة الإشعاع الشمسي لتوليد الطاقة الكهربائية من خلال دراسة كمية الإشعاع الشمسي الساقط على وحدة المساحة خلال مدة زمنية محددة وكذلك عدد ساعات السطوع الشمسي. وتقع مدينة الرياض ضمن نطاق عالي من الشدة الشمسية على مدار أيام السنة، وهي من المناطق الواعدة في استثمار الطاقة الشمسية حيث يصل المتوسط السنوي للإشعاع الشمسي في مدينة الرياض (٤١٨) سعر حراري/ سم٢/يوم. ويرجع ارتفاعه إلى موقعها الفلكي قريباً من مدار السرطان (٢٣.٥° شمالاً) الذي تتعامد عليه أشعة الشمس في الصيف، وصفاء سماء المنطقة معظم العام باستثناء فترة زمنية قصيرة في الشتاء والربيع ، وطول النهار وما يتبعه من زيادة في عدد ساعات السطوع التي يبلغ متوسطها السنوي (٨.١) ساعة تشجع على إنتاج الطاقة الكهربائية النظيفة. وزقد تم في هذا البحث حساب المتوسط الشهري والفصلي والسنوي للإشعاع الشمسي وعدد ساعات السطوع بمدينة الرياض، وإمكانية تقدير الاشعاع الشمسي في مواقع مختلفة، وعرض لمشاريع الطاقة الشمسية ومشاريع توليد الطاقة الكهربائية في مدينة الرياض. وتوصي الدراسة بالتوسع بأجراء دراسات على الخلايا الشمسية وأبراج الطاقة الشمسية، وبتشجيع القطاع الخاص في المحافظة للاستثمار في هذا المجال كونه واعداً .

© جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة لحولية كلية الآداب - جامعة عين شمس ٢٠٢١.

المقدمة:

تملك المملكة ثاني أفضل مصدر للطاقة الشمسية بعد صحراء أتاكاما في تشيلي مما يجعل الاستثمار في الطاقة الشمسية أمر بديهي كبديل عن حرق موردها الثمين، ويمكننا تصدير الطاقة الشمسية إلى المناطق المجاورة على نطاق واسع وقد أنشأت الدولة محطات قدرتها نحو عشرة ميجاوات وهي نسبة ضئيلة مما تنتجه انجلترا غير المشمسة، لكن المملكة أعدت الآن خطة مفصلة للمستوى المستهدف لقدرة توليد الكهرباء من المصادر المتجددة في ٢٠٢٠ و٢٠٣٢م ستضع البلاد في مصاف أكبر خمس دول منتجة للطاقة الشمسية في العالم

تشير الدراسات إلى أن الاعتماد على الطاقة الشمسية سيصبح السبيل الرئيس لتحقيق أهداف التنمية المستدامة وحماية البيئة، ليس فقط على مستوى الدولة ولكن على المستوى العالمي، ومرد ذلك الطلب المتزايد على الطاقة الناتج عن تزايد معدلات النمو السكاني على المستوى العالمي وفي الدول النامية على وجه الخصوص.

وتشهد المملكة العربية السعودية نمواً متسارعاً وتزايد في الطلب على الكهرباء، ومع ارتفاع معدل النمو السكاني بتزايد استهلاك الكهرباء ، ووفقاً للتقديرات الحكومية فإن الطلب المتوقع على الكهرباء في المملكة سيتعدى ١٢٠ جيجا واط بحلول عام ٢٠٣٢م، لذلك وما لم يتم إنتاج طاقة بديلة وتطبيق أنظمة للحفاظ على مصادر الطاقة، فإن إجمالي الطلب على الوقود الخام لإنتاج الطاقة والصناعة والنقل وتحلية المياة سيرتفع بما يعادل ٨و٣ مليون برميل من النفط المكافئ يومياً بحلول عام ٢٠٢٨م (مدينة الملك عبدالله للعلوم والطاقة).

وترجع أهمية التوجه للطاقة البديلة وخاصة الطاقة الشمسية بالنسبة للمملكة العربية السعودية إلى عدة نقاط هي:

١. تزايد استهلاك الكهرباء في المملكة العربية السعودية بمعدل سنوي٨% ومن المتوقع خلال ال٢٥ سنة القادمة أن يتم استثمار ١١٧ مليار دولار في قطاع الطاقة كما تبلغ سعة المولدات الكهربائية في المملكة حالياً ٢٥٠٠٠ميجاوات ومن المتوقع ان تصل ٦٦٤٠٠ميجاوات عام ٢٠٢٣م.
٢. تقليل الانبعاثات الكربونية في المملكة.
٣. زيادة القدرة التصديرية للبترول فبدلاً من استهلاك البترول في المصانع يمكن بيعة بالسعر العالمي.
٤. توفير التكلفة المادية الضخمة التي تتكبدها موازنة المملكة بسبب استخدام الطاقة الكهربائية التي يتم إنتاجها عن طريق البترول.

اهمية الدراسة:

تعتبر الطاقة الشمسية أحد أهم مصادر الطاقة حيث تمثل المركز الثاني بعد المساقط المائية المستخدمة في توليد الطاقة الكهربائية وذلك على المستويين الفني والاقتصادي، فضلاً عن كونها احد المصادر المتجددة النظيفة والتي يعد الاعتماد عليها يحقق التنمية المستدامة sustainable development التي تسعى اليها جميع الدول المتقدمة وكذلك الحال في رغبة المملكة الحثيثة للاعتماد على بدائل نظيفة تقلل من الاعتماد على النفط.

وتشير رؤية المملكة ٢٠٣٠ على تمتع المملكة بالمقومات الطبيعية في مجال الطاقة الشمسية ولا تزال غير مستغلة ومن المتوقع أن يرتفع مستوى الاستهلاك المحلي للطاقة ثلاثة أضعاف بحلول عام (١٤٥٢هـ – ٢٠٣٠م) لذلك يستهدف إضافة (٩.٥) جيجاوات من الطاقة المتجددة إلى الإنتاج المحلّي بحلول العام (١٤٤٥هـ – ٢٠٢٣م) في المرحلة الاولى.

والطاقة المتجددة البديلة تساهم في خفض غازات الاحتباس الحراري ومواجهة التغير المناخي، فالعديد من دول المنطقة يعد من البلدان التي تبعث أعلى كمية من غازات الاحتباس الحراري في العالم ،ويمكن لمصادر الطاقة المتجددة ان تساعد في حل مشكلات المنطقة البيئية فالمنطقة تواجه ارتفاعا سريعاً لمستويات التلوث وتدهور نوعية الحياة. والطاقة الشمسية من أكثر مصادر الطاقة البديلة الاقل تكلفة وانتاج للطاقة الكهربائية التي تتسم بالنظافة وسهولة الاستعمال.

وتشير التقارير الصادرة عن وزارة الكهرباء والطاقة إلى ارتفاع متوسط نصيب الفرد من استهلاك الطاقة الكهربائية بالمملكة العربية السعودية من ٣٢٣.٧٢ كيلو وات/ساعة (عام ١٩٧١م). إلى ٩٤٤٤.٢٢ كيلو وات/ساعة (عام ٢٠١٤م) وترجع هذه الزيادة إلى تزايد معدلات التصنيع لما شهدته الدولة اثناء تلك الفترة _ ولا زالت تشهده _ من تنمية شاملة في كافة المجلات (البشرية، والاجتماعية، والاقتصادية)، وهو ما يعكس بصورة أخرى تزايد الطلب على الطاقة بصورة مطردة وخاصة خلال السنوات القادمة. ولذلك أصبح الاعتماد على الطاقة البديلة خياراً أساسياً للمملكة العربية السعودية، وتمتلك المملكة مصدراً للطاقة متجدداً، لا ينضب، وهو الطاقة الشمسية، وذلك بفضل موقعها الفلكي من شمالها لجنوبها في منطقة جغرافية غنية بالطاقة الشمسية، إذ تقع بالكامل ضمن منطقة تُسمى بالحزام الشمسي، وهي من أغنى المناطق في العالم بالإشعاعات الشمسية التي يمكن تسخيرها كمصدر مستدام لإنتاج الطاقة الكهربائية النظيفة

مشكلة الدراسة:

لقد شهد الاهتمام بالطاقة الشمسية في المملكة العربية السعودية تزايداً مستمراً وتمثل ذلك في العديد من المبادرات الحكومية، منها المبادرة الوطنية لإنتاج المياه والكهرباء باستخدام الطاقة الشمسية تحت رعاية مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتكنولوجيا، ومشروع الانتاج الكهربائي بالطاقة الشمسية الخاص بجامعة الملك عبدالله للعلوم والتكنولوجيا، ومشروع القرية الشمسية وغيرها. وتواجه جهود الاستفادة من الطاقة الشمسية في المملكة بعض التحديات التي منها؛ توافر البترول، وانخفاض تكلفته مقارنة بتوليد الطاقة الشمسية، وتأثير الأتربة. وتتميز الطاقة الشمسية بمواصفات تجعلها الأفضل مقارنة بجميع أنواع الطاقات الأخرى، فهي طاقة هائلة يمكن استغلالها في أي مكان و تشكل مصدراً مجانياً للوقود الذي لا ينضب (متجدد بذاته)، كما تعتبر طاقة نظيفة لا تنتج أي نوع من أنواع التلوث البيئي وتأتي أهميتها بالنظر الى محدودية مصادر الطاقة التقليدية.

وإن التعرف على كيفية الاستفادة الاشعاع الشمسي كطاقة بديلة في مدينة الرياض، يعتبر أحد أهم شروط وخطوات التخطيط السليم للتنمية على المستوى المحلي، إذ بدون التعرف على المقومات ومدى التفاوت في توزيع الاشعاع الشمسي، لا يمكن التخطيط السليم لمستقبلها.

أهداف الدراسة:

١-معرفة خصائص توزيع الاشعاع الشمسي بمدينة الرياض.

٢-معرفة كيفية تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية بمدينة الرياض.

٣-مشاريع انتاج وتوليد الطاقة الشمسية بمدينة الرياض.

٤-ما المشكلات التي تواجه انتاج الطاقة الشمسية بمدينة الرياض.

الدراسات السابقة:

- تناول داؤود، وزملائه (٢٠١٧م) تحديد أفضل المواقع لتجميع الطاقة الشمسية في منطقة مكة المكرمة الادارية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية متعددة المعايير، وخلصت الدراسة بنموذج ملائمة رقمي يوضح أفضل مواقع انشاء محطات الطاقة الشمسية، وتم عمل خريطة توضح التوزيع المكاني للأراضي الملائمة لمشروعات حصاد الطاقة الشمية بمنطقة الدراسة.

- وركز وسام، محمد وزملائه (٢٠١٧م) على تقييم القدرة على استخدام اسطح المباني لتوليد الطاقة الشمسية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. وعالج احتمالات نضوب النفط والاحتياجات الإنمائية العالمية، و الجهود المبذولة للبحث عن إمكانيات وجدوى استبدال موارد الوقود التقليدية الحالية بموارد الطاقة النظيفة. واشار إلى أن البيئة الجغرافية والمناخية للمملكة العربية السعودية مناسبة في مجال توليد الطاقة الشمسية. وهدفت الدراسة إلى دراسة جدوى أسطح المنازل لتوليد الطاقة الشمسية باستخدام نظام المعلومات الجغرافية. وبناء نموذج ثلاثي الأبعاد للمنطقة الحضرية في مدينة الدمام.

- وعالج طلبة، شحاتة سيد أحمد (٢٠٠١م) الطاقة الشمسية في المدينة المنورة من حيث الامكانات والاستخدامات من منظور مناخي تطبيقي، وحاولت الدراسة التعرف على امكانات واستخدامات الطاقة بمنطقة الدراسة اعتماداً على عدة معايير منها؛ عدد ساعات سطوع الشمس، وكمية الاشعاع الشمسي، وتطور استخدام الطاقة والاستخدامات الممكنة بمنطقة الدراسة.

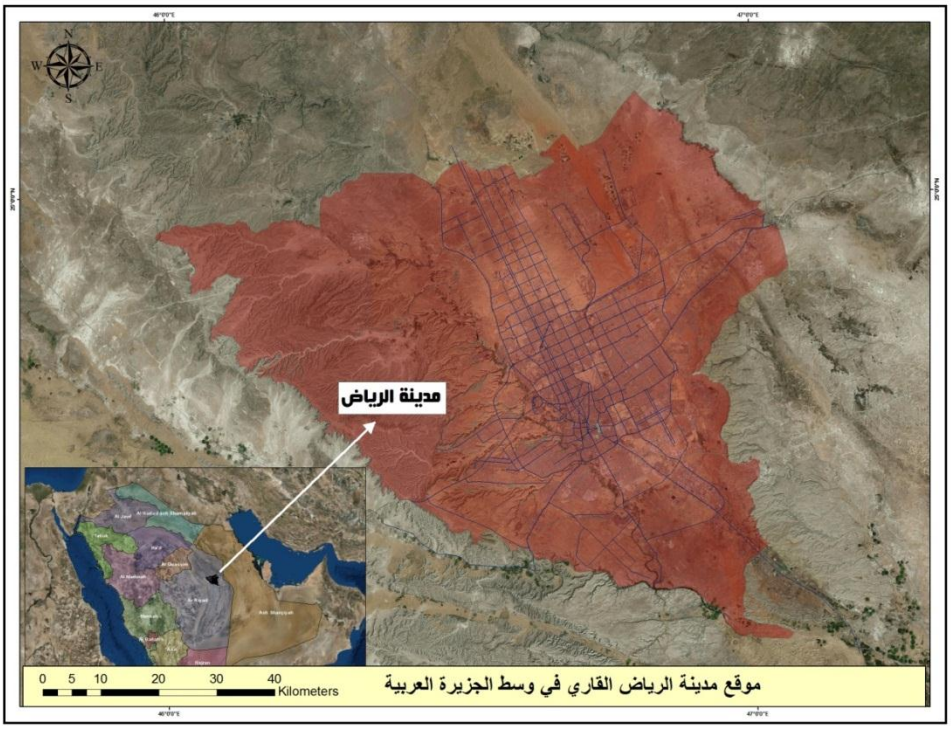
منطقة الدراسة:

تقع مدينة الرياض عند دائرة عرض "49 '42 °24 شمالاً، وخط طول '40 °46 "31شرقاً. ضمن المناخ المداري الصحراوي الدافئ شتاءً، والشديد الحرارة صيفاً لتعامد أشعة الشمس في فصل الصيف (٢١ يونيو) على مدار السرطان (٢٣° شمالاً)، والأمطار قليلة تسقط في فصل الشتاء.والضغط المرتفع شتاءا،وموقع مدينة الرياض في قلب الجزيرة العربية جعلها بعيدة عن التأثيرات البحرية مما جعل مناخها قارياً يتصف بالجفاف وتباين درجات الحرارة الشهرية والفصلية. وتقع منطقة الدراسة بعيداً عن المسطحات المائية التى تحيط بشبه الجزيرة العربية ، يجعل المنطقة ضمن الإقليم الصحراوى وخلو المنطقة من وجود البحيرات والانهار أدى إلى أرتفاع المدى الحراري اليومي والسنوي، وانخفاض الرطوبة النسبية ،وكثرة ساعات سطوع الشمس.

ويتضح من شكل (١) ان شدة الاشعاع الشمسي بمدينة الرياض تتراوح ما بين ٢٣٠٠ الي أكثر من ٢٦٠٠ كيلو وات / ساعة لكل متر مربع، اي ان كل متر مربع من مساحة منطقة الدراسة يجني سنويا كمية من الطاقة الشمسية تتراوح ما بين ٢٣٠٠ إلى

أكثر من ٢٦٠٠ كيلو وات / ساعة. وبهذا تعتبر السعودية من اغني البلاد بالطاقة الشمسية.

شكل (١) موقع مدينة الرياض



المصدر :إعداد الباحثة باستخدام Arc GIS 10.3

المتطلبات المناخية لتوليد الطاقة الكهربائية بمدينة الرياض:

يتم تحديد ملائمة الإشعاع الشمسي لتوليد الطاقة الكهربائية من خلال دراسة كمية الإشعاع الشمسي الساقط على وحدة المساحة خلال مدة زمنية محددة والمسمى بـــ (الشدة)، وكذلك عدد ساعات السطوع الشمسي، و تحظى مدينة الرياض بكمية كبيرة من الأشعة الشمسية بحكم موقعها وبساعات سطوع جيدة تشجع على إنتاج الطاقة الكهربائية النظيفة.

خصائص الاشعاع الشمسي وعدد ساعات السطوع الشهري والفصلي والسنوي بمدينة الرياض:

تحظى مدينة الرياض بكمية كبيرة من الأشعة الشمسية بحكم موقعها على دائرة عرض (٢٤.٣٠ شمالاً)، ومرور مدار السرطان (٢٣.٣ شمالاً) في جنوبها مما يزيد من كمية الأشعة الشمسية الساقطة عليها خاصة في الصيف لتصل إلى (٥٢٨.٧) سعر حراري/سم٢/يوم لتعامد أشعة الشمس على مدار السرطان في (٢١ يونيو) فتسقط أشعة الشمس عمودية على مدينة الرياض بزاوية (٩٠ ° تقريباً) جدول (١)، بينما تقل كمية الأشعة الشمسية الساقطة شتاءاً إلى (٢٩٢.٧) سعر حراري/سم٢/يوم لتعامد أشعة الشمس على مدار الجدي في (٢١ ديسمبر)، ومن ثم تنخفض زاوية سقوط أشعة الشمس على مدينة الرياض إلى (٤٣ ° تقريباً). ولطول النهار أهمية في تحديد ما يصيب سطح الأرض من أشعة الشمس. ويختلف باختلاف دائرة العرض وكمية السحب في سماء المنطقة. وفي

مدينة الرياض يزيد طول النهار صيفاً حيث يصل متوسطها إلى (٩,٤ ساعة) نظراً لموقعها الفلكي شمال خط الاستواء، وخلو السماء من السحب وسيادة الهواء المداري القاري الجاف، بينما يقصر طوال النهار شتاءً فيصل متوسط عدد ساعات سطوع الشمس إلى (٧ساعة) لزيادة كمية السحب الناتجة عن تأثير المنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط. وبشكل عام، تقل كمية الأشعة الشمسية الساقطة على المملكة عن الكمية التي يفترض أن تسقط على دائرة العرض في كل شهر من شهور السنة فنجد أن حوالي (٢٨-٣٢%) من كمية الأشعة الشمسية التي يفرضها الموقع الفلكي لا تصل إلى سطح الأرض ويرجع ذلك لتأثير السحب، والأتربة والدخان وبخار الماء العالق بالغلاف الغازي.

جدول (١) زاوية سقوط الأشعة الشمسية على مدينة الرياض ظهراً

الفصول	اليوم	زاوية سقوط الأشعة الشمسية
الصيف	٢١ يونيو	٩٠
الخريف	٢٣ سبتمبر	٦٦
الشتاء	٢١ ديسمبر	٤٣
الربيع	٢١ مارس	٦٦

التوزيع الشهري للإشعاع الشمسي وعدد ساعات السطوع بمدينة الرياض:

يتفاوت كمية الإشعاع الشمسي والمسمى بـــ (الشدة) على مدينة الرياض من وقت لأخر خلال العام ،ويرجع ذلك الي اختلاف موقعها بالنسبة للدائرة الاستوائية وما يترتب علية من اختلاف مقدار زاوية سقوط الأشعة الشمسية واختلاف عدد ساعات سطوع الشمس اليومية، كما تتأثر كمية الأشعة الشمسية الساقطة بوجود السحب والأتربة في أجواء المنطقة . وتستقبل مدينة الرياض كمية كبيرة من الإشعاع الشمسي طوال العام؛ وذلك لوقوعها داخل أكبر نطاق للإشعاع الشمسي حيث يمر مدار السرطان، جنوبها إضافة إلى صفاء السماء من السحب معظم أيام السنة مما يسمح لأشعة الشمس بالإشراق.

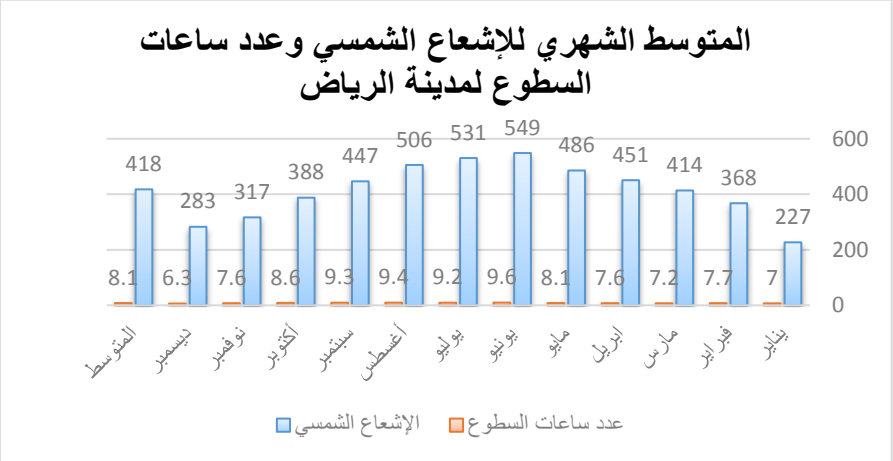
يقصد بعدد ساعات سطوع الشمس الفترة التي تبقى الشمس ساطعة في السماء. وكلما زاد طول النهار (ساعات سطوع الشمس) زادت كمية معدلات الأشعة الشمسية والعكس، وتساعد معرفة عدد ساعات سطوع الشمس الفعلية في التحديد الدقيق لحجم الطاقة المتوقع انتاجه من طاقة الشمس .وأعلى المتوسطات الشهرية للإشعاع الشمسي بمدينة الرياض تتركز في شهر يونيو يصل المتوسط (٥٤٩) سعر حراري/سم٢/يوم، يليها شهر يوليو (٥٣١) سعر حراري/سم٢/يوم، ويرجع ذلك إلى وضع الأشعة الشمسية العمودي تقريباً في الصيف حيث تصل زاوية السقوط إلى (٩٠ ْتقريباً)، وطول النهار وما يترتب عليه من زيادة المتوسط الشهري لعدد ساعات سطوع الشمس اليومي تبلغ في شهر يونيو (٩.٦ ساعة)، وشهر يوليو (٩.٢ ساعة)، وقلة السحب لذا تصل كمية كبيرة من الإشعاع الشمسي إلى سطح الأرض فيسخن بسرعة أثناء النهار. وأدنى متوسط للإشعاع الشمسي في مدينة الرياض يكون في شهر ديسمبر (٢٨٣) سعر حراري/سم٢/يوم يليه شهر يناير (٢٢٧) سعر حراري/سم٢/يوم، وذلك لانخفاض زاوية سقوط الأشعة الشمية إلى (٤٣ ْ تقريباً)، لتعامد أشعة الشمس على مدار الجدي (٢٣.٥ ْجنوباً)، وقصر النهار وما يترتب عليه من قلة عدد ساعات سطوع الشمس التي يصل متوسطها الشهري في ديسمبر (٦،٣ ساعة) وشهر يناير (٧ساعة) نظراً لكثرة تغطية السماء بالسحب وبالتالي

خفض كمية الأشعة الشمسية. وتبدأ الزيادة في المتوسطات الشهرية للإشعاع الشمسي في شهر مارس (٤١٤) سعر حراري/سم٢/يوم. وتستمر الزيادة لمدة سبعة أشهر وتتناقص بعد ذلك في شهر أكتوبر (٣٨٨) سعر حراري/ سم٢/يوم،جدول(٢).

جدول (٢) المتوسط الشهري للإشعاع الشمسي وعدد ساعات السطوع لمدينة الرياض

الشهور	الإشعاع الشمسي	عدد ساعات السطوع
يناير	227	7
فبراير	368	7.7
مارس	414	7.2
ابريل	451	7.6
مايو	486	8.1
يونيو	549	9.6
يوليو	531	9.2
أغسطس	506	9.4
سبتمبر	447	9.3
أكتوبر	388	8.6
نوفمبر	317	7.6
ديسمبر	283	6.3
المتوسط	418	8.1

الجدول من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات من الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة. ووزارة الكهرباء والمياه.



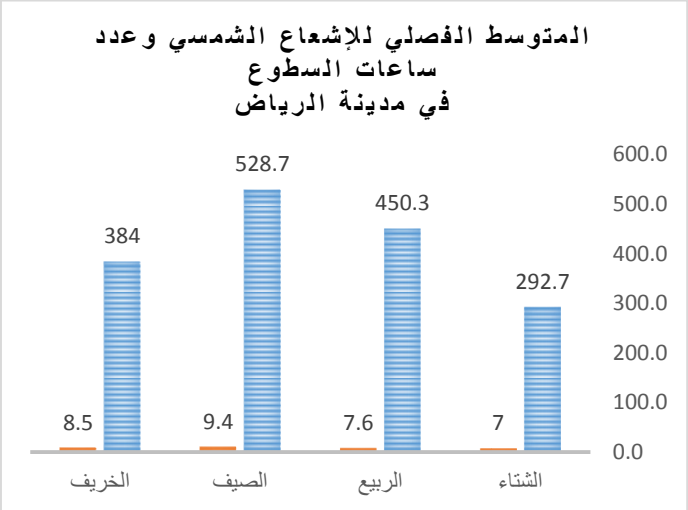
ب- التوزيع الفصلي للإشعاع الشمسي وعدد ساعات السطوع بمدينة الرياض:

تتفاوت كمية الأشعة الشمسية الساقطة على الرياض خلال العام من فصل لآخر حيث يستأثر فصل الصيف بأعلى المتوسطات الفصلية للإشعاع الشمسي لتعامد أشعة الشمس على مدار السرطان يوم الانقلاب الصيفي (٢١ يونيو) فيبلغ المتوسط الفصلي الصيفي (٥٢٨.٧) سعر حراري/سم٢/يوم، ويساعد على زيادة كمية الإشعاع الشمسي طوال النهار حيث يبلغ المتوسط الفصلي لعدد ساعات السطوع (٩.٤ ساعة) يومياً إلى

جانب خلو السماء من السحب. وتأخذ المتوسطات الفصلية للإشعاع الشمسي بالتناقص في فصل الخريف (٣٨٤) سعر حراري/سم٢/يوم تبعاً لحركة الشمس الظاهرية نحو الجنوب وما ينتج عنها من انخفاض زاوية سقوط أشعة الشمس إلى (٦٦° تقريباً)، وتتناقص عدد ساعات سطوع الشمس إلى (٨.٥) ساعة يومياً. وينخفض المتوسط الفصلي للإشعاع الشمسي في الشتاء إلى أدنى حد فيبلغ (٢٩٢.٧) سعر حراري/سم٢/يوم لتعامد أشعة الشمس جنوباً وانخفاض زاوية سقوطها على مدينة الرياض إلى (٤٣°) بالإضافة على قصر النهار وكثرة السحب. ويبلغ المتوسط الفصلي لعدد ساعات سطوع الشمس (٧) ساعة يومياً. وفي فصل الربيع يزيد المتوسط الفصلي للإشعاع الشمسي إلى (٤٥٠) سعر حراري/سم٢/يوم مقارنة بفصل التاء، ويبلغ متوسط عدد ساعات السطوع لفصل الربيع (٧.٦) ساعة يومياً، **جدول (٣)**.

جدول (٣) المتوسط الفصلي للإشعاع الشمسي وعدد ساعات السطوع بمدينة الرياض

الفصول	الإشعاع الشمسي (سعر حراري/سم٢/يوم)	ساعات السطوع (ســـاعـــــة)
الشتاء	٢٩٢,٧	٧
الربيع	٤٥٠,٣	٧.٦
الصيف	٥٢٨.٧	٩.٤
الخريف	٣٨٤	٨.٥



جـــ- المتوسط السنوي للإشعاع الشمسي وعدد ساعات السطوع بمدينة الرياض:

تقع مدينة الرياض ضمن نطاق عالي من الشدة الشمسية على مدار أيام السنة، وهي من المناطق الواعدة في استثمار الطاقة الشمسية حيث يصل المتوسط السنوي للإشعاع الشمسي في مدينة الرياض (٤١٨) سعر حراري/ سم٢/يوم. ويرجع ارتفاعه إلى موقعها الفلكي قريباً من مدار السرطان (٢٣.٥° شمالاً) الي تتعامد عليه أشعة الشمس في الصيف، وصفاء سماء المنطقة معظم العام باستثناء فترة زمنية قصيرة في الشتاء والربيع،

وطول النهار وما يتبعه من زيادة في عدد ساعات السطوع التي يبلغ متوسطها السنوي (٨.١) ساعة.

تقدير إجمالي الاشعاع الشمسي بمنطقة الرياض لتوليد الطاقة الشمسية:

يتم تقدير الاشعاع الشمسي للاستفادة منها في تحديد المناطق المناسبة لتوليد الطاقة الشمسية بمنطقة الرياض، ويقدر إجمالي الاشعاع الشمسي بأنواعه الثلاثة المباشر والمبعثر من السماء والمعكوس من سطح الأرض بمنطقة الرياض من خلال أربعة مواقع وهي الزلفي شمالاً والرياض شرقاً وعفيف غرباً ووادي الدواسر جنوباً.

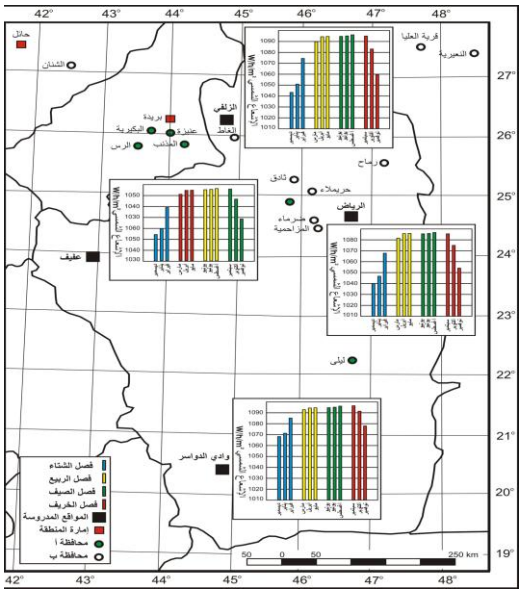
ولقد تم تقدير إجمالي الاشعاع الشمسي اليومي بتطبيق سلسلة من المعادلات المترابطة التي تعتمد على حساب زوايا سقوط الأشعة الشمسية على سطح الأرض من ساعة الشروق إلى ساعة الغروب خلال كل يوم للوصول إلى تقدير متوسط إجمالي الاشعاع الشمسي الشهري والفصلي حيث تتباين كميات الاشعاع الشمسي نسبياً من موقع لآخر ومن فصل لآخر بنفس الموقع كما تعكسه المتوسطات اليومية خلال كل شهر وخلال كل فصل، بحيث نجد أن المتوسط اليومي لإجمالي الاشعاع الشمسي يبلغ أدناه خلال فصل الشتاء بما يعادل ١٠٥٦.٠ واط/ساعة/م٢ بالزلفي وأقصاه بما يعادل ١٠٧٤.٦ واط/ساعة/م٢ بوادي الدواسر، يشكل منها الاشعاع المباشر ٩٠٦.٣ واط/ساعة/م٢ و ٩٤٨.٥ واط/ساعة/م٢ على التوالي، أي ما يعادل نسبة قدرها ٨٥.٨ % و ٨٦.٣ % من إجمالي الاشعاع الشمسي بالموقعين على التوالي. ويشكل الاشعاع الشمسي المبعثر من السماء ما يعادل ٩٤.٦ واط/ساعة/م٢ بالزلفي و ١٠٠.٩ واط/ساعة/م٢ بوادي الدواسر، أي ما نسبته على التوالي ٩.٠ % و ٩.٤ % من إجمالي الاشعاع الشمسي بالموقعين، في حين يشكل الاشعاع الشمسي المعكوس من سطح الأرض ما يعادل ٥٥.١ واط/ساعة/م٢ بالزلفي و ٤٦.٧ واط/ساعة/م٢ بوادي الدواسر، أي ما نسبته على التوالي ٥.٢ % و ٤.٤ % من إجمالي الاشعاع الشمسي الساقط على سطح الأرض بالموقعين .

أما خلال فصل الربيع فإن إجمالي الاشعاع الشمسي يتراوح بين ١٠٩٢.٩ واط/ساعة/م٢ بالزلفي و ١٠٩٣.٨ واط/ساعة/م٢ بوادي الدواسر، يشكل منها الاشعاع المباشر ٩٦٣.٨ واط/ساعة/م٢ و ٩٦٨.٨ واط/ساعة/م٢ على التوالي، أي ما يعادل نسبة قدرها ٨٨.٢ % و ٨٨.٦ % من إجمالي الاشعاع الشمسي بالموقعين على التوالي. ويشكل الاشعاع الشمسي المبعثر من السماء ما يعادل ١١٤.٧ واط/ساعة/م٢ بالزلفي و١١٦.٩ واط/ساعة/م٢ بوادي الدواسر، أي ما نسبته على التوالي ١٠.٥ % و١٠.٧ % من إجمالي الاشعاع الشمسي بالموقعين، في حين يشكل الاشعاع الشمسي المعكوس من سطح الأرض ما يعادل ١٤.٤ واط/ساعة/م٢ بالزلفي و٨.٣ واط/ساعة/م٢ بوادي الدواسر، أي ما نسبته على التوالي ١.٣ % و٠.٨ % من إجمالي الاشعاع الشمسي الساقط على سطح الأرض بالموقعين.

ويسقط الاشعاع الشمسي خلال فصل الصيف بشكل متجانس بجميع المواقع بمنطقة الرياض، بحيث إجمالي الاشعاع الشمسي ١٠٩٥.٣ واط/ساعة/م٢، يشكل منها الاشعاع المباشر كمية تتراوح بين ٩٧٣.٢ و٩٧٤.٤ واط/ساعة/م٢ والاشعاع المبعثر من السماء كمية تتراوح بين ١١٩.٢ و١١٩.٨ واط/ساعة/م٢ والاشعاع المعكوس من سطح الأرض كمية تتراوح بين ٠.٩ و٢.٩ واط/ساعة/م٢، أي ما يعادل نسباً قدرها على التوالي ٨٨.٩ % و ١٠.٩ % و٠.١ – ٠.٣ % من إجمالي الاشعاع الشمسي بالمواقع المدروسة.

أما خلال فصل الخريف فإن إجمالي الاشعاع الشمسي يتراوح بين ١٠٧٩.٣ واط/ساعة/م٢ بالزلفي و ١٠٨٨.٥ واط/ساعة/م٢ بوادي الدواسر، يشكل منها الاشعاع المباشر ٩٣٤.٨ واط/ساعة/م٢ و ٩٤٨.٥ واط/ساعة/م٢ على التوالي، أي ما يعادل نسبة قدرها ٨٦.٦ % و ٨٧.١ % من إجمالي الاشعاع الشمسي بالموقعين على التوالي. ويشكل الاشعاع الشمسي المبعثر من السماء ما يعادل ١٠٤.٦ واط/ساعة/م٢ بالزلفي و ١٠٩.٣ واط/ساعة/م٢ بوادي الدواسر، أي ما نسبته على التوالي ٩.٧ % و ١٠.٠ % من إجمالي الاشعاع الشمسي بالموقعين، في حين يشكل الاشعاع الشمسي المعكوس من سطح الأرض ما يعادل ٣٩.٩ واط/ساعة/م٢ بالزلفي و ٣٠.٦ واط/ساعة/م٢ بوادي الدواسر، أي ما نسبته على التوالي ٣.٧ % و ٢.٨ % من إجمالي الاشعاع الشمسي الساقد على سطح الأرض بالموقعين.

الشكل (٤)المتوسط اليومي للإشعاع الشمسي بمنطقة الرياض خلال فصول السنة



الطاقة الشمسية

ويجرى حالياً استغلال الطاقة الشمسية بتحويلها إلى صورة مناسبة للتطبيقات المألوفة ة الشمس إلى كهرباء بواسطة الخلايا الكهروضوئية (الطاقة الشمسية الكهروضوئية) الثانية: الاستفادة من حرارة أشـــعة الشمس وذلك بتجميعها أو تركيزها ثم استغلالها كمصدر للحرارة (الطاقـــة الشمـــسية الحراريـــة).

١- الطاقة الشمسية الكهروضوئية:

يقوم توليد الطاقة الكهروضوئية على أساس تحويل أشعة الشمس المباشر والمنتشرة إلى الكهرباء باستخدام الخلايا الكهروضوئية، وعادة تصنع الخلايا الكهروضوئية غالباً من السليكون، وتوضع الخلايا معاً في مصفوفات. ومن حيث المبدأ، فإن المحطة الكهروضوئية غير محددة بقدرة معينة، ومن الممكن نظرياً أن تصل إلى ١٠٠٠ ميجاواط. وتتراوح قدرة المحطات حالياً بين القليل من الكيلوواط وحتى حوالي (٥) ميجاواط ويتوقع أن يكون للنظم الكهروضوئية التي تقوم على تقنية الشرائح الرقيقة وأشباه

الموصلات دوراً اقتصادياً في المستقبل إذا أمكن انتاجها بكميات تجارية. وقد تؤدي التقنية الحديثة إلى تقليل المصفوفات إلى أقل من الخمس، نظراً للتحسن في كفاءة التحويل، ولارتفاع معدلات إنتاج الخلايا الكهروضوئية. هذا إلى جانب الأخذ بالتصميمات المثلى لعناصر النظم الكهروضوئية.

٢- الطاقة الشمسية الحرارية:

يمكن إنتاج الطاقة الكهربائية من نظم التوليد الشمسية الحرارية عن طريق تركيز أشعة الشمس لتسخين أحد الموائع الوسيطة إلى درجة حرارة عالية، ثم يستخدم ذلك المائع لتشغيل وحدة تحويل/ توليد حرارية. ولقد تم حتى الآن تطوير ثلاثة أنواع من المجمعات المركزة، وهي الأحواض مكافئة القطع منخفضة التركيز، والأطباق مكافئة المقطع منخفضة التركيز، والأطباق مكافئة المقطع عالية التركيز والمستقبلات المركزية. ونظراً لاستغلال الإشعاع الشمسي المباشر فمن الضرورة استخدام أجهزة التتبع الشمسي. وتعمل المحطات الشمسية الحرارية بأقصى كفاءتها حول الحزام الاستوائي. ويعتبر الحوض مكافئ المقطع من أكثر التقنيات الشمسية الحرارية نضوجاً، بينما يجري تطوير تقنية الأطباق مكافئة المقطع بمعدل كبير، ومن البشائر الفنية المهمة للأطباق مكافئة المقطع التطوير الجاري حالياً في المرايا باستخدام الأغشية المرنة المشدودة، والتي تسمح بضبط نصف قطر الانحناء للوصول إلى التركيز البؤري الأمثل لشعاع الشمس. ومن المتوقع أن يؤدي هذا التطوير إلى خفض كبير في التكلفة إلى ما بين الثلث والنصف. ويعتمد المنظور الاقتصادي للكهرباء المولدة بالطاقة الشمسية الحرارية –بدرجة كبيرة– على ما تم تحقيقه من المحاولات الجارية لرفع الكفاءة. وتعتمد الكفاءة السنوية لتحويل أشعة الشمس إلى كهرباء على كفاءة التحويل أثناء التشغيل ومدى إتاحة المحطة. ويمكن مع التحسينات الفنية رفع الكفاءة السنوية بنسبة قد تصل ٢٠ % زيادة على المستويات الحالية لكل النظم الحرارية.

الآثار البيئية من استخدام الاشعاع الشمسي كطاقة بديلة:

لا ينتج عن تشغيل النظم الكهروضوئية أي انبعاثات غازية أو سائلة وكذلك لا تنتج عنها حرارة مما يجعل هذه النظم مقبولة من الناحية البيئية. أما في محطات استغلال الحرارة الشمسية فلا ينتج عن تشغيلها أية انبعاثات محمولة بالماء أو الهواء سوى ما قد يحدث نتيجة لتسرب المائع الوسيط للانتقال الحراري، كما أن هناك بعض الأذى الذي يسببه انعكاس المرايا على بعض المرافق القريبة من المحطة. أما الحوادث ذات التأثير البالغ المناطق المحيطة بالمحطة فهي معدومة.

التوسع المتوقع من استخدام الطاقة الشمسية:

تهدف خطط البحث والتطوير الجارية حالياً إلى زيادة الكفاءة وتخفيض التكلفة، ومن المتوقع خلال المستقبل المنظور (١٠ سنوات) أن تساهم الطاقة الشمسية في تأمين الطلب العالمي للطاقة بنسبة معقولة خصوصاً إذا استمر التركيز على العناية بالبيئة وإذا لم يتم تطوير تقنيات منافسة.

ولا يتوفر سوى معلومات محدودة عن توقعات التوسع في استغلال الطاقة الشمسية. ويتوقع أصحاب النظرة المتفائلة تجاه امكانية استغلال هذا المصدر إن يساهم بمقدار مرتقع من الاحتياج العالمي للطاقة الكهربائية عام ٢٠٢٥م.

ففي العراق كانت مشروعاته "متواضعة" لاستغلال الطاقة الشمسية ، فمنها مشروع إنارة الشوارع، الذي بدأ تنفيذه عام ٢٠٠٦م، ولا زالت مساعي وزارة الكهرباء متواضعة بالرغم من مساعيها لإدخال تقنيات الطاقة المتجددة في قطاع الكهرباء، ففي أواخر عام

٢٠١٠ استحدثت "مركز الطاقة المتجددة". ووضع برنامج للأعوام ٢٠١٢ و٢٠١٥، يتمحور بين الانتاج والتوزيع، ويعتمد على إنشاء محطات، وإنتاج سخانات شمسية، وإنارة الطرق العامة. وايضاً هناك دول خطت خطوات مهمة بهذا الصدد في المغرب التي افتتحت في عام ٢٠١٣، محطة "نورا"، ملحق رقم (١)، للطاقة الشمسية في مدينة ورزازات، الذي يتألف من خمسة مراحل في مشروع هو الأكبر من نوعه في العالم، إذ ينتج طاقة نظيفة تقدر بـــ (٥٨٠) ميجاواط، وللمشروع خاصية توليد الكهرباء مدة خمس ساعات بعد المغيب نظراً لامتلاكها مخزن للأملاح المنصهرة يمكنها من توليد الطاقة حتى بعد غروب الشمس، وعند طرح كل المحطات للتشغيل ستكون مساحتها المشيدة ٣٠٠٠ هكتار. وبحلول عام ٢٠٢٠ سيصل توليد الكهرباء من الطاقة الشمسية فيها إلى ٢٠٠٠ ميجاواط، وسيكون بإمكان المحطة تزويد (١.٣) مليون شخص بالطاقة، كما سيقلص سنوياً ٨٠٠ ألف طن من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، بالمقارنة مع عملية إنتاج الكهرباء التقليدية في خطوة من المغرب لتكون مثال عالمي يحتذى به في توليد الطاقة النظيفة إذ تسعى لسد ٤٩% من احتياجاتها من الطاقة غبر هذا المشروع.

وأيضا الإمارات العربية المتحدة التي خطت بهذا الاتجاه، حيث تبني مدينة "مصدر" كمركزاً عالمياً ناشئاً للطاقة المتجددة والتقنيات النظيفة، وستكون خالية من ثاني أكسيد الكربون وخالية من النفايات وخالية من السيارات. وتتسع لنحو ٥٠٠٠ نسمة، وستغطي معظم حاجاتها من الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة حيث ستبنى فيها محطة مركزية لإنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية مع خزانات تحتفظ بالطاقة عند غروب الشمس. فمنذ عام ٢٠٠٨ عقدت "مصدر" اتفاقيات عدة مع شركات عالمية لتنفيذ طائفة واسعة من المشاريع في مجال الطاقة المتجددة بينها مشروع لبناء منشأة تنتج ألواحاً شمسية في إطار برنامج رُصد له ٢٢ مليار دولار. وهو اتفاقية شراكة قيمتها ١.٢ مليار دولار لبناء محطة توليد تعمل بالخلايا الشمسية ، فضلاً عن عدد من المشاريع الأخرى، منها مشروع لخفض الانبعاثات الغازية التي تسبب الاحتباس الحراري.

وايضا مصر مقوماتها الطبيعية في انتاج الطاقة من المصادر المتجددة، لاسيما في مجالات الطاقة الشمسية كونها تمتلك معدل سطوع شمسي إذ تسطع الشمس فيها ٣ آلاف ساعة سنوياً،

وفي المملكة العربية السعودية تطمح إلى تحقيق نسبة ٤٤% من الطاقة المتجددة عام ٢٠٣٢، وذلك بحسب أرقام نشرتها إدارة الطاقة بأمانة المجلس الوزاري للكهرباء في الجامعة العربية. ويتوقع الأمين العام للهيئة العربية للطاقة المتجددة أن يصل حجم الاستثمارات في قطاع الطاقة المتجددة بالوطن العربي ثلاثمائة مليار دولار بحلول عام ٢٠٣٠. لكن هذه الأهداف وإن تحققت جميعها، وهذا ليس مؤكد لا تبدو كافية لأن تبلغ الدول العربية النسبة العالمية للطاقة المولدة من المصادر المتجددة المنتظر تحقيقها لسنة ٢٠٢٠ والذي أعلنت عنه الوكالة الدولية للطاقة والتي ستكون في حدود ٢٦%.

نماذج لمشاريع الطاقة الشمسية ومشاريع توليد الطاقة الكهربائية في مدينة الرياض:

١.مشروع القرية الشمسية بالعيينة في مدينة الرياض:

ومشروع القرية الشمسية يعود إنشاؤه إلى العام ١٩٨٠ ويوفر الكهرباء بقدرة ٣٥٠ كيلوواط، و يعد من أوائل مشروعات الطاقة الشمسية في المملكة وجاري تنفيذها في وادي حنيفة (تبعد عن شمال الرياض 45 كيلو متر) حيث يتم التنفيذ في قريتين هما "الجبيلة والعيينه (23) ويعيش فيهما نحو3000 شخص، وتقدر التكاليف المقررة لهذا المشروع بنحو 16.5 مليون دولار وذلك لإمداد هاتين القريتين بالكهرباء المولدة من الطاقة الشمسية ، ويعد هذا المشروع من أكبر المشاريع التي يتم تنفيذها تحت مظلة البرنامج السعودي . وقد بادرت المملكة من خلال المؤسسات المتخصصة إلى تأسيس منظومة علمية لأبحاث وانتاج الطاقة المتجددة من خلال المحطات الشمسية، وكانت محطة أبحاث مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية بالعيينة أولى المحطات العلمية والإنتاجية التي يعود إنشاؤها إلى عام ١٤٠٠ (١٩٨٠) تحت مسمى مشروع القرية الشمسية، وذلك لتوفير الكهرباء بقدرة ٣٥٠ كيلووات لبعض القرى حول مدينة الرياض، وهي العيينة والجبيلة والهجرة، ثم تطورت بعد ذلك لتمثل أول محطة بحثية تجريبية لتنفيذ مشاريع الطاقة الشمسية على المستويين المحلي والإقليمي.

تبعد القرية الشمسية عن مدينة الرياض مسافة خمسة وأربعين كـيلومترا، حيـث تعبر عـن إنجاز متميز للمملكة فـي مجال البحوث التطبيقية الميدانية، كما تمثل القرية الشمسية أول ثمرة ناجحة للـتعاون الفني السعودي الأمريكي بمجال استغلال الطاقة الشمسية في المناطق النائية، ونقطة انطلاق للدراسات والأبحاث التطبيقية في ذلك المجال بالمملكة.

تضم المحطة العديد من المرافق ذات الأداء العلمي في الانتاج والتوزيع والتخزين والنقل، ويشمل الحقل الشمسي، و مصنع الألواح الشمسية، و مصنع الشرائح الشمسية، و معمل الخلايا الشمسية ،و المختبر الوطني ، و التلسكوب الراديوي ،و مرصد الأقمار المتحركة،و ورشة التصنيع والصيانة، و محطة تحلية المياه،و خط إنتاج الهياكل،و مصنع العواكس الكهربائية،و مشروع بطاريات الصوديوم،ومختبر التكييف، بالإضافة إلى عدد من محطات القياس والتجارب الحقلية ذات العلاقة بتطوير تكنولوجيا الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وأنظمة الاستشعار عن بعد وكذلك القياسات الجوية والمناخية.

صورة (١) حقل شمسي بالقرية الشمسية بالعيينة

أهداف المركز الوطني لتقنية الطاقة الشمسيّة:

- نقل صناعة تقنية الطاقة الشمسية الضوئيّة والحراريّة وتوطينها وتطويرها في المملكة العربية السعودية.
- تصميم أنظمة الطاقة الشمسية المتكاملة والملائمة لأجواء المملكة، والإشراف على تنفيذ مشروعاتها الأوليّة.
- البحث في العلوم المتقدمة للطاقة الشمسية وتطبيقاتها المختلفة.
- إجراء التجارب الميدانية لتطوير هذه التقنيات المتعلقة بالطاقة الشمسية ودراسة مدى جدوى استخدامها في المملكة.
- المشاركة والتعاون الوثيق مع الهيئات العلمية المختلفة المهتمة بتطوير الطاقة الشمسية محليًا ودوليًا.
- وضع خارطة الطريق المناسبة لنقل صناعة تقنية الطاقة الشمسية في المملكة وتطويرها.
- توعية المجتمع بأهميّة الطاقة الشمسية وتطبيقاتها في المملكة.

صورة(٢) مرافق القرية تنتج كميات مقدرة من الطاقة الشمسية

٢. مشروع الإنتاج الكهربائي بالطاقة الشمسية الخاص بجامعة الملك عبد الله للعلوم والتكنولوجيا:

بتكلفة إجمالية قدرها 65 مليون ريال والذي فاز به تحالف شركتي أنظمة الطاقة الشمسية الوطنية السعودية وكونرجي الألمانية ويعد الأكبر من نوعه في المملكة في هذا المجال وينص العقد المبرم بين شركة سعودي أوجيه المقاول الرئيسي للمباني الأكاديمية والتحالف على بناء معملين للطاقة الشمسية بسعة 1000 كيلو واط لكل من مركز المختبرات الشمالي والجنوبي ويغطي مساحة إجمالية قدرها 12000 متر مربع من الألواح الشمسية ذات الكفاءة العالية والخاضعة لأعلى المواصفات العالمية، ويهدف المشروع لإنتاج 2 ميجاواط من الطاقة الكهربائية عن طريق الخلايا الضوئية بنظام الربط الكهربائي للشبكة السعودية للكهرباء ، ومن المتوقع أن يقوم هذا المشروع بإنتاج 3300ميجاواط ساعة من الطاقة النظيفة سنويًا مما يوفر 1666 طنًا من الانبعاثات

الكربونية وهو ما يعادل الانبعاثات الناتجة من11700 مليون كيلومتر من الطيران.

٣. مشروع طاقة حرارية بجامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن:

جرى تشغيل أكبر محطة طاقة حرارية في العالم تعمل بكامل طاقتها في جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن بالقرب من الرياض وذلك بعد فترة تجربة وتركيب استمرت ٦ أشهر، وتستطيع المحطة إنتاج ما يزيد عن ٩٠٠٠٠٠ لتر من الماء الساخن. وقد تم تصنيع المحطة بواسطة معهد البحوث النمساوي جرين ون تك وتم إنشاؤها بواسطة الشركة الهندسية الأردنية ميلينيوم لصناعات الطاقة وذلك على مساحة ٣٦٣٠٥ أمتار مربعة وتتكون من الألواح الزجاجية الشمسية وتعمل على تغذية مساحة تتسع لـــ ٤٠٠٠٠ طالب بالطاقة الشمسية بجامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن للبنات.

صورة(٣) مشروع انتاج الطاقة الحرارية بجامعة الاميرة نورة.

٤. محطة الطاقة الشمسية لمركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية بمدينة الرياض:

توجد محطة الطاقة الشمسية في مقر مركز الملك عبد الله للدراسات والبحوث البترولية بالرياض في المملكة العربية السعودية وتقوم بتوليد أقصى قدرة ذروية تقدر بـــ ٣.٥ ميجاوات وتعد أكبر مصنع لتوليد الطاقة الشمسية يعمل بالنظم الأرضية المتصاعدة في المملكة. افتُتحت المحطة في ٢٥ ديسمبر ٢٠١٢، وسوف تمكنها قدرتها على توليد الطاقة المتجددة التي تبلغ ٥٨٠٠ ميجا وات هرتز من الحصول على الشهادة البلاتينية في تصميمات الطاقة والبيئة التي تقلل من انبعاثات الكربون التي تقدر بـــ ٤٩٠٠ طن سنويًا.

صورة(٤) محطة الطاقة الشمسية لمركز الملك عبد الله

مشكلات انتاج الطاقة الشمسية بمدينة الرياض:

يواجه مجال توليد الطاقة الشمسية بمدينة الرياض مجموعة من المشكلات ، تتعلق بتزايد النفقات الاستثمارية أمام المستثمرين الراغبين في استرداد رأس المال في الأجل القصير، بينما يتوقع من الاستثمار في الطاقة الشمسية منافع في الأجل الطويل. عائق آخر مهم وهو وجود الغبار ومحاولة تنظيف أجهزة الطاقة الشمسية منه، وقد برهنت البحوث الجارية حول هذا الموضوع أن أكثر من ٥٠ % من فاعلية الطاقة الشمسية تفقد في حالة عدم تنظيف الجهاز المستقبل لأشعة الشمس لمدة شهر. وثمة معوقات تتعلق بتخزين الطاقة الشمسية والاستفادة منها أثناء الليل، وهي مسألة تعتمد على طبيعة وكمية الطاقة الشمسية ونوع وفترة الاستخدام، أضافة إلى التكلفة الإجمالية لطريقة التخزين. وتؤدي الأملاح في المياه المستخدمة في دورات التسخين إلى تآكل المجمعات الشمسية.كما أن وفرة البترول وانخفاض تكلفته مقارنة بتكلفة توليد الطاقة الشمسية تعد من أبرز المعوقات. .%

التوصيات:

.تتمتع مدينة الرياض بشدة شمسية وسطوع عاليين في جميع فصول السنة وبخاصة فصول الصيف والخريف والربيع مما يؤهلها بأن تكون أن تستثمر فيها نظم توليد الطاقة الكهربائية.

.التوسع ب أجراء دراسات على الخلايا الشمسية وأبراج الطاقة الشمسية

.توصي الدراسة بتشجيع القطاع الخاص في المحافظة للاستثمار في هذا المجال كونه واعداً جداً

Abstract

Benefit from solar radiation as an alternative energy in the city of Riyadh

By Mutira khuytim almutayri

The vision of the Kingdom of Saudi Arabia 2030 indicates that the Kingdom enjoys natural elements in the field of solar energy. The objective of the study is to know the characteristics of solar radiation distribution in Riyadh city, how to convert solar energy into electrical energy, power generation projects in Riyadh and the problems facing solar energy production in Riyadh.

The requirements of solar radiation for electricity generation were determined by studying the amount of solar radiation falling on the unit area over a specified period of time as well as the number of hours of solar brightness. Riyadh is located within a high range of solar intensity throughout the year, Where the average annual solar radiation in the city of Riyadh reaches (418) calories / cm 2 / day. The height of the space is due to its astronomical position close to the orbit of cancer (23.5 North) to the sun's rays in the summer, and the sky of the region most of the year except for a short period in winter and spring, and the length of the day and the subsequent increase in the number of hours of brightness, 8.1) hours encourage the production of clean electric power. The monthly, quarterly and annual averages of solar radiation and the number of hours of brightness in Riyadh were calculated, the possibility of estimating solar radiation at different locations, and the presentation of solar and power generation projects in Riyadh. The study recommends expanding studies on solar cells and solar towers, and encouraging the private sector in the province to invest in this field as promising.

المراجع:

- داؤود، وزملائه (٢٠١٧م) تحديد أفضل المواقع لتجميع الطاقة الشمسية في منطقة مكة المكرمة الادارية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية متعددة المعايير،(الملتقى الوطني الحادي عشر لنظم المعلومات الجغرافية، جامعة الامام عبد الرحمن بن فيصل، الدمام، السعودية).
- الأمم المتحدة، (٢٠١٢-٢٠١٣م)، مسح التطورات الاقتصادية والاجتماعية في المنطقة العربية، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا (الإسكوا)، بيروت.
- طلبة، شحاتة سيد أحمد (٢٠٠١م) الطاقة الشمسية في المدينة المنورة امكاناتها واستخداماتها: دراسة في المناخ التطبيقي، المجلد ١٤، جامعة الملك عبد العزيز، العلوم التربوية، السعودية.
- الهيئة العامة للمساحة، (٢٠١٣م)، خريطة المملكة العربية السعودية (المناطق الإدارية)، الرياض.
- الهيئة العليا لتطوير الرياض،(٢٠١٥م)، مشروع تطوير الرياض، الرياض.
- هيئة المساحة الجيولوجية، (٢٠١٢م)، المملكة العربية السعودية حقائق وأرقام، مكتبة الملك فهد الوطنية، الرياض.
- وزارة التخطيط والتعاون الدولي،(٢٠٠٥)،إصدارات المعهد العربي للتخطيط، الكويت.
- وزارة الاقتصاد والتخطيط، (٢٠١٠م)، خطة التنمية التاسعة ١٤٣٢/٣١-١٤٣٦/٣٥هـ (٢٠١٠-٢٠١٤م)، الرياض.
- تقرير الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة. سنوات من ٢٠٠٠: ٢٠١٦م.
- تقرير وزارة الطاقة والصناعة والثروة المعدنية، سنوات مختلفة.
- الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض. أمانة منطقة الرياض.

- المراجع الأجنبية:

- Abudeif, A., Abdel Moneim, A., and Farrag, A. (2015) Multicriteria decision analysis based on analytic hierarchy process in GIS environment for siting nuclear power plant in Egypt, Annals of nuclear energy, No. 75, pp. 682–692.
- Almsoud, A. and Gandayh, H. (2015) Future of solar energy in Saudi Arabia, Journal of King Saud University – Engineering Sciences, No. 27, pp. 153–157.
- Altamaly, A., Addoweesh, K., Bawa, U., and Mohamed, M. (2014) Economic modeling of hybrid renewable energy system: A case study in Saudi Arabia, Arabian Journal of Sciences and Engineering, No. 39, pp. 3827–3839.
- AlYahya, S. and Irfan, M. (2016) The techno-economic potential of Saudi Arabia's solar industry, Renewable and Sustainable Energy Reviews, No. 55, pp. 697–702.
- Aydin, N., Kentel, E., and Duzgun, S. (2013) GIS-based site selection methodology for hybrid renewable energy systems: A case study from western Turkey, Energy conversion and management, No. 70, pp. 90-106.
- Bhutto, A., Bazmi, A., Zahedi, G., and Klemes, J. (2014) A review of progress in renewable energy implementation in the Gulf Cooperation Council countries, Journal of Cleaner Production, No. 71, pp. 168-180
- Castillo, C., Silva, F., and Lavalle, C. (2016) Assessment of the regional potential for solar power generation in EU-28, Energy policy, No. 88, pp. 86-99.
- Colantoni, A., Delfanti, L., Recanatesi, F., Tolli, M., and Lord, R. (2016) Land use planning for utilizing biomass residues in Tuscia Romana (central Italy): Preliminary results of a multi criteria analysis to create an agro-energy district, Land use policy, No. 50, pp. 125–133.
- Cradden, L. , Kalogeri, C. , Martinez Barrios, I., Galanis, G., Ingram, D. and Kallos, G., (2016) Multi-criteria site selection for offshore renewable energy platforms, Renewable energy, No. 87, pp. 791-806.
- Darwish, A. and Shaaban, S. (2016) Solar and wind energy: Present and future energy prospects in the Middle East and North Africa, In: Sayigh, A. (ed.), Renewable Energy in the Service of Mankind Volume II, Springer International Publishing, Switzerland.
- Dawod, G., and Mandoer, M. 2016, Optimum sites for solar energy harvesting in Egypt based on multi-criteria GIS, The first Future University internationalconference on new energy and environmental engineering, April 11-14, Cairo, Egypt, pp. 450-456.
- Dawod, G., 2013, Suitability analysis for tourist infrastructures utilizing multi-criteria GIS: A case study in Al-Hada city, Saudi Arabia, International journal of geomatics and geosciences, V. 4, No. 2, pp. 313-24.
- Hassaan, M. (2015) A GIS-based suitability analysis for sitting a solid waste incineration power plant in an urban area case study: Alexandria governorate, Egypt, Geographic information system, No. 7, pp. 643-657.
- Wisam E. Mohammed & Other. (2017) Evaluation of Rooftop Potentiality for Solar Energy Generation Using Geographic Information Systems.(The 11th GIS Symposium in Saudi Arabia, Imam Abdulrahman Bin Faisal University.