

مشاريع الخلايا الشمسية التجريبية

1- مشروع استخدم منظومات الخلايا الشمسية

المستقلة لكهربية قرية بئر المرحان

مقدمة

قرية بئر المرحان تقيم بها حوالي 30 أسرة تتمثل أنشطتهم في تربية ورعي المواشي والأغنام. ونظرا لبعده هذه القرية عن خطوط الشبكة العامة للكهرباء، بالإضافة إلى محدودية الطاقة الكهربائية المطلوبة والمتمثلة في تغذية الوحدات السكنية والمباني الخدمية، وكذلك لضخ المياه. عليه تم اختيار هذه القرية لإقامة أول مشروع ريادي/ تجريبي لمنظومات الخلايا الشمسية يستهدف أولا تلبية احتياجات القرية من الطاقة الكهربائية الضرورية لتسهم في تنمية واستقرار هذه القرية ورفع من المستوى المعيشي لأبنائها، وثانيا لفتح مجالات البحث والتطوير والدراسات التطبيقية/ العلمية من خلال متابعة أداء هذه المنظومات تحت الظروف البيئية المحلية وتجميع البيانات والمعلومات وإجراء الدراسات والتحليل عليها في إطار وضع أسس لتحديد مواصفات وتقنيات مكونات المنظومات التي تلائم أنماط الاستخدام والظروف المناخية المحلية ضمانا لنجاح تطبيقات مستقبلية موسعة لاستخدامات منظومات الخلايا الشمسية، هذا بالإضافة إلى أهمية تأهيل العناصر الوطنية من فنيين ومهندسين وباحثين في هذا المجال.

الأهداف الرئيسية للمشروع

- 1- توسيع دائرة استغلال مصادر الطاقات المتجددة.
- 2- توفير الطاقة الكهربائية الضرورية لتلبية احتياج حوالي (50) أسرة بالقرية.
- 3- المساهمة في نقل وتوطين أحدث التقنيات لمنظومات الخلايا الشمسية.
- 4- تقييم الأداء الفعلي لمنظومات الخلايا الشمسية تحت ظروف التشغيل المحلية.
- 5- دراسة الجدوى الفنية و الاقتصادية للمشروع.
- 6- القيام بالدراسات و البحوث العلمية لتطوير تقنيات منظومات الخلايا الشمسية.
- 7- تأهيل العناصر الوطنية من فنيين ومهندسين وباحثين في هذا المجال.

الموقع الجغرافي للقرية

تقع قرية بئر المرحان داخل منطقة تسمى الوعسة شمال الحمادة الحمراء، على تقاطع خط العرض: $31^{\circ} 05'$ شمالا مع خط الطول: $16.5^{\circ} 21' 12^{\circ}$ شرقا، وهي تبعد حوالي 80 كم جنوب غرب مدينة مزدة، وحوالي 90 كم جنوب مدينة الزنتان، ويتم الوصول إليها عبر طريق ترابية غير معبدة.

الوصف العام للقرية

تتميز هذه المنطقة بتوسطها لمجموعة كبيرة من آبار المراعي، والتي يستغلها المواطنون لري الأغنام والإبل، وتقوم القرية بدور مهم في توفير المياه لغرض الشرب وري الحيوانات، بحيث أصبحت القرية موقع استراتيجي للتزود بالماء. ولقد ساهم هذا الدور الذي تلعبه القرية في خلق الاستقرار في منطقة بئر المرحان، وتم إنشاء العديد من المرافق الخدمية بالقرية مثل: المدرسة، محطة الوقود، الجمعية الاستهلاكية، المستوصف البيطري، وغيرها.

الوضع السابق للطاقة بالقرية

القرية لا تصلها تمديدات الشبكة العامة للكهرباء، نظرا لبعدها عن الشبكة من ناحية، ولصغر الحمل الكهربائي بها من ناحية أخرى، الأمر الذي يجعل ربطها بالشبكة العامة للكهرباء غير مجد اقتصاديا، وهي تبعد عن اقرب نقاط تغذية بالشبكة العامة للكهرباء كما يلي:

1- حوالي 90 كم عن محطة التحويل بالزنتان.

2- حوالي 54 كم عن خط 66 ك.ف (فسانو - طبقة).

وأهالي القرية يعتمدون على مولدات الديزل في ضخ المياه من الآبار، والتي تستغل أحيانا -أي المولدات- في تغذية الوحدات الخدمية والسكنية للقرية بالكهرباء ليلا، إلا أن مولدات الديزل تعاني من أعطال متكررة، نظرا لحاجتها إلى الصيانة وقطع الغيار، مما يتسبب في عدم توفر الطاقة الكهربائية بالقرية ولفترات زمنية ليست بالقصيرة.

المتطلبات الطاقوية للقرية

يلخص الجدول أسفله المتطلبات الطاقوية التي تم تحديدها لوحدات القرية:

الوحدة	العدد	القدرة الكلية (وات)	الطاقة المستهلكة (وات.ساعة / يوم)
الوحدات السكنية	47	170 للوحدة	1020 للوحدة
المدرسة وسكن المدرسين	1	1220	9660
المباني الخدمية	1 (تجمع من 11 مبنى)	5180	35430
الإجمالي	49	14390	93030

هذا، بالإضافة إلى طلب توفير 60 م³ من المياه يوميا، كمتوسط سنوي، من بئرين بالقرية (60 م³ايوم لكل بئر) ذات أعماق تتراوح من 30-40 متر، وطلب توفير إنارة خارجية بالقرية.

مكونات المشروع

تم التعاقد في هذا المشروع لتكريب عدد (81) منظومة خلايا شمسية بالقرية، بقدرة إجمالية تصل إلى (48.7) كيلووات ذروة، هذه المنظومات موزعة على النحو التالي:

- 1- عدد (47) منظومة للوحدات السكنية، قدرة كل منظومة 375 وات ذروة.
- 2- عدد (1) منظومة للمدرسة ومنزل إقامة المدرسين، بقدرة 3.6 كيلووات ذروة.
- 3- عدد (1) منظومة للمباني الخدمية، بقدرة 14.4 كيلووات ذروة.
- 4- عدد (2) منظومة ضخ مياه، قدرة كل منظومة 5.4 كيلووات ذروة.
- 5- عدد (30) عمود إنارة خارجية، قدرة كل منها 75 وات ذروة.

كما يشمل المشروع بعض المكونات المكملة للأغراض البحثية المتمثلة في الآتي:

- 1- عدد (3) منظومة قياس وتسجيل آلي متكاملة.
 - 2- عدد (1) جهاز قياس منحنى جهد- تيار للمسطحات.
 - 3- عدد (70) عداد لتسجيل والتحكم في استهلاك الطاقة.
- هذا، بالإضافة إلى توريد قطع الغيار الخاصة بمنظومات الخلايا الشمسية.

الأعمال المنجزة بالمشروع

حتى هذا التاريخ، تم الانتهاء من تنفيذ أعمال التركيبات الآتية بالمشروع:-

1- منظومات الوحدات السكنية

تم اعتماد تركيب عدد (21) منظومة، وتم لكل منظومة تنفيذ كافة أعمال التركيبات الخاصة بها، فيما عدا تنفيذ شبكة الكهرباء الداخلية للوحدة السكنية، وتركيب عداد التحكم باستهلاك الطاقة، إضافة إلى إقامة سياج الحماية حول المنظومة، وفيما يلي بيان بأعمال التركيبات التي تمت لكل منظومة:-

- 1- تركيب عدد (1) هيكل لتثبيت المسطحات.
 - 2- تثبيت عدد (5) مسطحات على هيكل التثبيت (قدرة كل مسطح 75 وات ذروة).
 - 3- القيام بالتوصيلات الكهربائية الداخلية بين المسطحات.
 - 4- تركيب عدد (1) منظم شحن، سعة 30 أمبير.
 - 5- تركيب عدد (2) نضيدة، بسعة إجمالية 5.040 ك.و.س. (.
- ملاحظة: نتيجة تغيير بعض سكان القرية لمواقع وحداتهم السكنية، وإزاحتها بعيدا عن مواقع تركيب المنظومات، فقد اقتصرت أعمال التركيبات على تركيب هيكل التثبيت وتثبيت المسطحات فقط، لعدد (4) منظومات من ضمن الـ 21 منظومة المعتمدة، وتأجل تنفيذ باقي أعمال التركيبات الخاصة بهذه المنظومات إلى حين قيام السكان بإعادة نقل وحداتهم السكنية قريبا من مواقع المنظومات الخاصة بهم.



2- منظومة المدرسة / سكن المدرسين

تم استكمال تنفيذ كافة أعمال التركيبات الخاصة بهذه المنظومة، فيما عدا عداد التحكم في استهلاك الطاقة الكهربائية، وإقامة سياج الحماية حول المنظومة. والمنظومة حالياً تحت التشغيل التجريبي، وفيما يلي بيان بأعمال التركيبات التي تم تنفيذها لهذه المنظومة:

- 1- تركيب عدد (1) هيكل لتثبيت المسطحات.
- 2- تثبيت عدد (48) مسطح على هيكل التثبيت.
- 3- القيام بالتوصيلات الكهربائية الداخلية بين المسطحات.
- 4- بناء غرفة لاحتواء البطاريات، مغير التيار، وأجهزة التحكم.
- 5- تركيب عدد (24) نضيدة، من النوع المغلق، بسعة إجمالية 60.48 ك.و.س.
- 6- تركيب عدد (1) منظم لشحن البطاريات، سعة 180 أمبير.
- 7- تركيب عدد (1) مغير تيار بقدرة 3500 وات
- 8- القيام بكافة التوصيلات الكهربائية، وتشغيل المنظومة.



3- منظومة المباني الخدمية

تم استكمال كافة أعمال التركيبات الخاصة بهذه المنظومة، ولم يتبقى سوى تركيب عدادات التحكم في استهلاك الطاقة الكهربائية بالمباني، إضافة إلى إقامة سياج الحماية حول المنظومة، والمنظومة حالياً تحت التشغيل التجريبي، وفيما يلي بيان بأعمال التركيبات التي تم تنفيذها لهذه المنظومة:

- 1- تركيب عدد (3) هيكل لتثبيت المسطحات.
- 2- تثبيت عدد (192) مسطح على هياكل التثبيت (64 مسطح لكل هيكل).
- 3- القيام بالتوصيلات الكهربائية الداخلية بين المسطحات.
- 4- بناء غرفة لاحتواء البطاريات، مغير التيار، وأجهزة التحكم.
- 5- تركيب عدد (48) نضيدة من النوع المغلق، بسعة إجمالية 230.88 ك.و.س.
- 6- تركيب عدد (3) منظم لشحن البطاريات، بسعة إجمالية 540 (180 x 3) أمبير.
- 7- تركيب عدد (2) مغير تيار بقدرة إجمالية 8000 (3500+4500) وات.
- 8- القيام بكافة التوصيلات الكهربائية بين مكونات المنظومة.



4- منظومات الضخ

لقد تم اعتماد كل من بئر كلاب، وبئر المرحان القديم لتركيب منظومتي الضخ عليهما، وتم بالخصوص تنفيذ الأعمال الآتية لكل منظومة:

- 1- تركيب عدد (1) هيكل لتثبيت المسطحات.
- 2- تثبيت عدد (72) مسطح على هيكل التثبيت.
- 3- القيام بالتوصيلات الكهربائية الداخلية بين المسطحات.



5- منظومات الإنارة الخارجية

تم تركيب وتشغيل عدد (9) عمود إنارة موزعة بأهم المواقع بالقرية.



البرنامج المقترح لمتابعة وتقييم أداء المشروع

أحد الأهداف الرئيسية لهذا المشروع هو تقييم أداء منظومات الخلايا الشمسية ومكوناتها المختلفة، تحت الظروف المناخية والتشغيلية المحلية، ولهذا الغرض تم من خلال هذا المشروع توريد عدد (3) منظومة قياس وتسجيل آلي متكاملة، أحدها مخصصة لمتابعة منظومة ضخ المياه. منظومات القياس هذه مزودة بأجهزة ومجسات لقياس العوامل المناخية والكهربائية الآتية:

- 1- شدة الإشعاع الشمسي على السطح الأفقي.
- 2- شدة الإشعاع الشمسي على السطح المائل (درجة ميل المسطحات).
- 3- درجة حرارة المحيط الجوي.
- 4- سرعة واتجاه الرياح.
- 5- درجة حرارة المسطحات.
- 6- الجهد والتيار لخرج صفيح المسطحات.
- 7- الجهد والتيار لخرج مغير التيار.
- 8- كمية الاستهلاك اليومي من الطاقة الكهربائية.
- 9- معدل ضخ المياه.
- 10- كمية الضخ اليومي.

منظومات القياس هذه سيتم تركيبها على منظومات الخلايا الشمسية الآتية:

- 1- منظومة المباني الخدمية.
- 2- منظومة المدرسة / سكن المدرسين.
- 3- منظومة ضخ المياه لبئر كلاب.

وسيتم استخدام البيانات المقاسة بواسطة هذه المنظومات للقيام بالآتي:

- 1- مراقبة ودراسة أداء منظومات الخلايا الشمسية تحت الظروف المناخية والتشغيلية المحلية بمنطقة بئر المرحان.
- 2- مقارنة نتائج الأداء الفعلي لهذه المنظومات، بالنتائج النظرية المتوقعة للأداء.
- 3- دراسة تأثير العوامل المناخية على الأداء العام للمنظومات، وأداء مكوناتها.
- 4- دراسة الجدوى الاقتصادية للمنظومات.
- 5- محاولة تكوين فهم فيزيائي للمشاكل المرتبطة بتشغيل المنظومات، ومحاولة وضع دليل للتشغيل والصيانة المنظمة لها، والتحقق منه عمليا.
- 6- دراسة مدى تقبل واقتناع المستخدم بأداء هذه المنظومات.
- 7- تكوين قاعدة بيانات للعوامل المقاسة (المناخية، الكهربائية، الفيزيائية)، والإنتاجية المتحققة فعليا، بصورة تمكن من إجراء المزيد من الدراسات من جانب الباحثين، والمختصين في هذا المجال.

