جامعة النجاح الوطنية

كلية الاقتصاد والعلوم الاجتماعية

قسم الجغرافيا التطبيقية والجيومتكس

الملاءمة المكانية لاختيار محطة طاقة شمسية لقرية صيدا

إعداد الطالب: محمد علي مرعي

بإشراف الدكتورة: صفاء حماده

قدم هذا البحث استكمالا لمساق مشروع التخرج لنيل درجة البكالوريوس

2018م

شكر وتقدير

"كن عالما.. فان لم تستطع فكن متعلما، فان لم تستطع فأحب العلماء، فان لم تستطع فلا تبغضهم"

بعد رحلة بحث وجهد واجتهاد تكللت بانجاز هذا البحث، احمد الله عز وجل على نعمه التي من بها علينا فهو العلي القدير، كما لا يسعني إلا أن اخص بأسمى عبارات الشكر والتقدير الدكتورة "صفاء حمادة" لما قدمته من جهد ونصح ومعرفة طيلة انجاز هذا البحث.

كما أتقدم بالشكر الجزيل لكل من أسهم في تقديم يد العون لانجاز هذا البحث، واخص أساتذتنا الكرام في قسم الجغرافيا التطبيقية والجيومتكس الذين أناروا دربنا بالعلم.

إلى من زرعوا التفاؤل في دربنا وقدموا لنا المساعدات والتسهيلات والمعلومات، فلهم منا كل الشكر.

الإهداء

اهدي تخرجي إلى من حصد الأشواك عن دربي ليمهد طريق العلم لي والدي العزيز إلى من أرضعتني الحب والحنان وبلسم الشفاء والدتي الحبيبة، إلى القلوب الرقيقة والنفوس البريئة إخوتي.

إلى الأخوة والأخوات، إلى من تحلو بالإخاء وتميزوا بالوفاء والعطاء إلى ينابيع الصدق الصافي إلى من معهم سعدت، وبرفقتهم في دروب الحياة الحلوة والحزينة سرت، الى من كانوا معي على طريق النجاح والخير إلى من عرفت كيف أجدهم وعلموني أن لا أضيعهم أصدقائي، أحبتي

محمد مرعي

الملخص

تعد تنمية موارد الطاقة الكهربائية والبحث والتنقيب عن بدائل ووسائل جديدة لتوفيرها ضرورة تنموية ووطنية تزيد من الاكتفاء الذاتي وتقلل من احتياجاتنا من الاحتلال الإسرائيلي وتعزز

موقفنا، والطاقة الشمسية من مصادر الطاقة ، والمستدامة والمتجددة التي لم تنفذ ، وسهلة لاستخدامها في المواقع البعيدة التي لا تصل إلى الكابلات كحالة كهربائي معظم مناطق قرية صيدا. في هذا السياق فإن دراسة عنصر الإشعاع الشمسي وإمكانات الطاقة في قرية صيدا في محاولة لربط الدراسات التحليلية والتطبيقية للخروج بنتائج وأسس هذا العلاقة والتوجيه وإيجاد حلول للتغلب على مشكلة نقص موارد الطاقة. الطاقة الشمسية هي الأكثر بديل مناسب ، يعرف كنوع الطاقة المستدامة التي يمكن الاعتماد عليها لمواكبة خطط التنمية الاقتصادية.

تتكون الدراسة من خمسة :

مقدمة: وتضمنت موقع منطقة الدراسة والأسباب لاختيار موضوع، وأهداف الدراسة، بالإضافة إلى طرق وأساليب الدراسة ، الحدود المكانية للدراسة المنطقة ، الحدود الزمنية للدراسة.

الفصل الثاني: العوامل المؤثرة على المناخ في قرية صيدا ، التحليل المكاني لبعض عناصر المناخ، العوامل التي تؤثر على الإشعاع الشمسي و طاقته.

الفصل الثالث: التحليل المكاني لعدد ساعات الطاقة الشمسية السطوع وكمية الإشعاع الشمسي وطاقته،تطوير استخدام الطاقة الشمسية في فلسطين، وحساب عدد الخلايا الشمسية اللازمة لمحطة الطاقة المرتقبة.

الفصل الرابع: تناول المكونات الجغرافية لتطبيق الطاقة الشمسية ، وتحديد الأماكن الأكثر ملاءمة لمشاريع الطاقة الشمسية في الوادي الجديد.

الخاتمة: نتائج وتوصيات الدراسة.

الموضوع	رقم الصفحة
فهرس الموضوعات	هـ
فهرس الخرائط	ز
فهرس الجداول	ز
فهرس الأشكال	ز
فهرس الصور	ح

رقم الموضوع	الموضوع	رقم الصفحة
	الفصل الأول: (الإطار النظري)	1
	المقدمة	2
	مشكلة الدراسة	3
	أسئلة الدراسة	3
	أهمية الدراسة	4
	أهداف الدراسة	4
	الفرضيات	5
	حدود الدراسة	5
	منطقة الدراسة	5
	منهجية الدراسة	6
	مصادر البيانات	7
	الدراسات السابقة	7
	الفصل الثاني: (الخصائص الطبيعية والبشرية لمنطقة الدراسة)	11
1:2	العوامل الطبيعية المؤثرة في منطقة الدراسة	12
1:1:2	الموقع الفلكي والجغرافي	12
2:1:2	التضاريس	12
3:1:2	الضغط الجوي والكتل الهوائية	14
4:1:2	عناصر المناخ	15
1:4:1:2	درجة الحرارة	15
2:4:1:2	الأمطار	16
3:4:1:2	الرياح	17
4:4:1:2	الرطوبة	18
5:4:1:2	الإشعاع الشمسي	18

5:1:2	الغطاء الأرضي	19
2:2	العوامل البشرية المؤثرة في منطقة الدراسة	22
1:2:2	الطرق	22
2:2:2	التطور العمراني	23
3:2:2	السكان	25
4:2:2	التعليم	26
5:2:2	المساجد	26
6:2:2	القطاع الصحي	26
7:2:2	البنية التحتية	27
	الفصل الثالث: (مشروعات الطاقة الشمسية وامكانية تطبيقها في قرية صيدا)	28
1:3	تطور استخدام الطاقة الشمسية في فلسطين	29
2:3	تعريف بالطاقة الشمسية وأنواعها	29
1:2:3	انواع الطاقة الشمسية	30
2:2:3	آلية عمل الخلايا الشمسية	31
3:3	مشروعات تطبيقات الطاقة الشمسية في فلسطين	32
4:3	حساب الطاقة الشمسية اللازمة	35
	الفصل الرابع: (اختيار انسب مكان لإقامة محطة طاقة شمسية باستخدام GIS)	39
1:4	معايير إختيار انسب موقع لاقامة محطة طاقة شمسية مع التحليل باستخدام برنامج GIS	40
1:1:4	درجة الانحدار	40
2:1:4	نمط الغطاء الأرضي	42
3:1:4	اتجاه الانحدار	44
4:1:4	كمية الاشعاع الشمسي	46
2:4	تحديد المكان الأنسب لإقامة محطة طاقة شمسية	47
	الفصل الخامس: (الخاتمة)	51
	النتائج	52
	التوصيات	52
	قائمة المصادر والمراجع	54

رقم الخريطة	عنوان الخريطة	رقم الصفحة
1	منطقة الدراسة قرية صيدا	6
2	تضاريس منطقة الدراسة	14
3	أنواع الغطاء الأرضي في قرية صيدا	19
4	تصنيف الأراضي حسب القيمة الزراعية	20
5	تصنيف الاراضي حسب اتفاقية اوسلو	21
6	انواع الطرق في قرية صيدا	23
7	التطور العمراني لقرية صيدا	25
8	درجات الملائمة حسب درجة الانحدار	41
9	درجات الملائمة حسب نوع استخدام الارض	43
10	اتجاهات الانحدار في قرية صيدا	44
11	درجات الملائمة حسب كمية الاشعاع الشمسي	46
12	انسب مكان لإقامة محطة طاقة شمسية في قرية صيدا	48
13	انسب مكان لإقامة محطة طاقة شمسية في قرية صيدا(موقع مقرب)	49

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
1	المعدل الشهري واليومي لاستهلاك الطاقة الكهربائية في قرية صيدا عام 2017	36
2	درجات الملائمة حسب درجة الانحدار	42
3	درجات الملائمة حسب نوع الاستخدام الارضي	43
4	درجات الملائمة حسب اتجاه الانحدار	45
5	درجات الملائمة حسب كمية الاشعاع الشمسي	47

لرقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
1	معدلات حرارة الجو وهطول الأمطار 2006-2018	16
2	وردة الرياح	17

رقم الصورة	عنوان الصورة	رقم الصفحة
1	استغلال الطاقة الشمسية حراريا لتسخين مياه المنازل	30
2	عمل المجمعات الشمسية	32
3	الخلايا الشمسية في قرية امنيزل	34

الفصل الأول: (الإطار النظري)

المقدمة

مشكلة الدراسة

أسئلة الدراسة

أهمية الدراسة

أهداف الدراسة

الفرضيات

حدود الدراسة

منطقة الدراسة

منهجية الدراسة

مصادر البيانات

الدراسات السابقة

المقدمة:

تعتبر الطاقة الشمسية هي من أهم مصادر الطاقة المتجددة التي يمكن استغلالها في أي مكان ولأغراض كثيرة، وتشكل مصدرا مجانيا لا ينفذ، من ميزاته انه مصدر نظيف لا ينتج عنه أية ملوثات للبيئة أو أضرار على صحة البشر(دريدي، 2016)، وفي العقدين الأخيرين زاد الاهتمام على المستوى العالمي بتقنيات وطرق تجميع الطاقة الكهربائية وتحويلها إلى كهرباء، حيث بلغ معدل النمو السنوي لإنتاج الطاقة عالميا في عام 2014 فقط إلى 20% (ابو حفيظة،2009) كما أن التوسع في إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية ساهم في خفض أسعارها، وتعد الكهرباء احد أهم أسباب التطور والنمو السريع في جميع مجالات الحياة، فهي ضرورة لتحقيق احتياجات الإنسان في العمل وفي الاسترخاء، وزيادة الطلب على الكهرباء جعل هناك تفكير في الحصول عليها من مصادر أخرى قد تكون اقتصادية أكثر ومحافظة على البيئة،

ومنذ العقد الأخير زاد الاهتمام محليا في فلسطين بالبحث عن مصادر طاقة بديلة، لتعويض النقص في كمية الطاقة الكهربائية الموجودة، وكان من أهم هذه البدائل التي نستطيع تطبيقها فعلا في البلاد الطاقة الشمسية متمثلة بالخلايا الشمسية، حيث بدا استخدامها بداية لمشاريع صغيرة كمصنع أو مضخة مياه ثم توجهت نحو مشاريع اكبر وبتوجه بلديات والمؤسسات.

وعند التحدث عن فعالية مشروع الطاقة الشمسية في قرية صيدا في ظل انقطاع الكهرباء فيها بشكل متكرر بسبب سياسة التضييق من قبل الجانب المحتل, ومع وجود عوامل مناخية كالتشمس الجيد والانحدار والجو الصافي، بالإضافة إلى الأراضي الجرداء والتي يسمح بالبناء عليها, وهذا ما لفت الانتباه إلى هذا البحث

وتهدف طريقة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) متعددة المعايير إلى دراسة إمكانية توافر عدد من المعايير الطبيعية والاقتصادية والبيئية في بقة مكانية محددة، ومن ثم الوصول إلى مجموعة من البدائل والحلول التي توضع بأيدي متخذي القرار، كما انه يقوم بتحديد أفضل موقع لاختيار محطة طاقة شمسية بناءا على عدة معايير تأخذ بعين الاعتبار كميل السطح، والإشعاع الشمسي، واستخدامات الأرض، والشبكة الكهربائية(عويضة, 2017).

مشكلة الدراسة:

تعاني قرية صيدا من عدم توفر مصادر الطاقة الكهربائية الكافية لتلبية احتياجات السكان، وبسبب ازدياد الطلب على الكهرباء نتيجة ازدياد أعداد السكان وتطور الأجهزة الكهربائية وتعددها، في ظل ثبات كميات الكهرباء التي تصل للقرية، والتي يحددها الاحتلال ويتحكم بها، الذي يؤدي إلى انقطاع الكهرباء ولعدة ساعات أحيانا، مما سبب في نقص بالكهرباء والحاجة الى مصدر طاقة بديل.

أسئلة الدراسة:

- هل تمتلك القرية مقومات إنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية؟
- ما العوامل المؤثرة في إنتاج الطاقة الكهربائية من الطاقة الشمسية؟
- ما مشكلات استغلال الطاقة الشمسية في القرية؟
- ما حجم الكهرباء المتوقع إنتاجها من الطاقة الشمسية ؟
- ما هي مصادر الطاقة المستخدمة في القرية؟

- ما هي الأهمية من إنشاء محطة طاقة شمسية والفوائد التي ستعود على سكان القرية والجهات المختصة؟
- ما خصائص انسب مكان لإقامة مشروع طاقة شمسية؟

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية الدراسة من خلال:

- إبراز الأهمية الاقتصادية لمحطة الطاقة الشمسية.
- إظهار واقع موارد الطاقة وخاصة المتجددة (الطاقة الشمسية) للجهات المختصة وصناع القرار وخاصة المسئولين لتنمية والاهتمام بهذا القطاع والعمل على تطويره.
- أنها الدراسة الوحيدة التي تناولت قضية الطاقة الشمسية في القرية.
- اختيار أفضل مكان لإقامة مشروع الطاقة الشمسية.

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى :

- التعرف على العوامل المؤثرة في إنشاء محطة طاقة شمسية في منطقة الدراسة.
- التعرف على المشاكل التي تعاني منها محطة الطاقة الشمسية في منطقة الدراسة.
- التوصل إلى إحصائيات حول استهلاك الطاقة وأسعارها على الجهات المسؤولة والمواطن.

- دراسة الخصائص المناخية والتضاريسية واستخدام الأراضي وتأثيرها على كمية الإشعاع الشمسي.
- تحديد أفضل منطقة يمكن عمل بها مجمع للخلايا الشمسية.
- التنبؤ بالمعيقات التي قد يتعرض لها المشروع ووضع حلول له.

الفرضيات:

- نستطيع من خلال عمل مشروع محطة طاقة شمسية في منطقة الدراسة حل مشاكل الكهرباء في القرية.

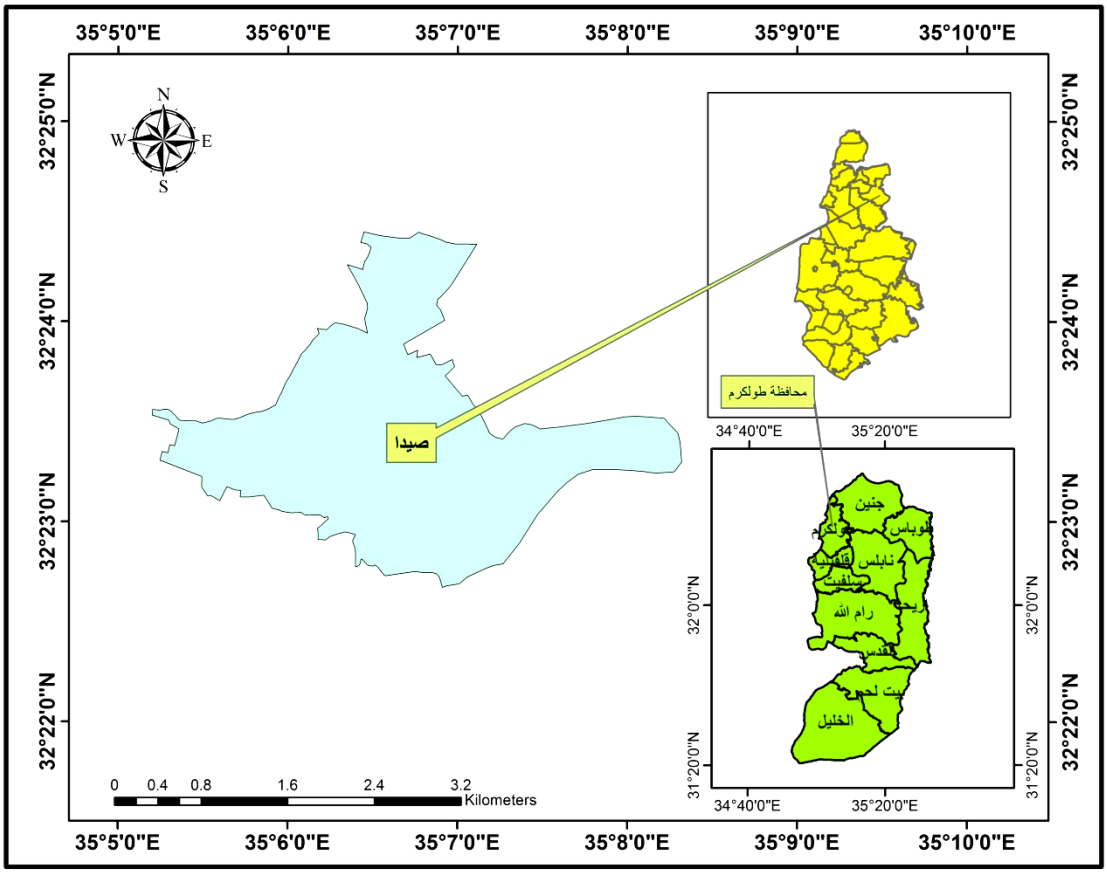
حدود الدراسة:

1. الحدود المكانية: قرية صيدا في طولكرم.

2. الحدود الزمانية: 10/9/2018 -10/12/2018

منطقة الدراسة:

تقع قرية صيدا إلى الشمال الشرقي من مدينة طولكرم وعلى بعد 20 كم، وترتفع عن سطح البحر 350م(الدباغ، 1991)، ويبلغ عدد سكان قرية صيدا حوالي 3770 نسمة (الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، 2017)، يتمركزون في المنطقة الشمالية الشرقية، تبلغ مساحة قرية صيدا حوالي 6500 دونما، ويزرع في أراضيها بالأشجار المثمرة كالزيتون واللوزيات، أما في الجهة الغربية للقرية فيوجد السهل المشترك مع علار وعتيل والنزلات حيث تكون الزراعة المروية وتكثر البيوت البلاستيكية، وتوضح خريطة (1) هذه المنطقة.



خريطة (1) منطقة الدراسة قرية صيدا

المصدر: إعداد الباحث اعتمادا على برنامج (GIS)

منهجية الدراسة:

سيتم معالجة هذه الدراسة بإتباع اسلوب التحليل والمعالجة واستخدام المنهج التطبيقي في مجال علم المناخ التطبيقي، بالاضافة الى المنهج الموضوعي في دراسة عناصر المناخ كعنصر الاشعاع الشمسي، حيث اعتمد الباحث على مصادر المعلومات ذات الصلة بموضوع الدراسة،

وتحليلها، بناء وسيتم استخدام الخرائط التي لها علاقة بالموضوع، وسيتم استخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية GIS في إعداد الخرائط .

مصادر المعلومات:

- **مصادر أولية "شخصية"**: من خلال الدراسة الميدانية والتحليل باستخدام برنامج GIS واستخدام المعادلات والجداول، بالاضافة الى انتاج الخرائط وتصنيفها وانتاج خرائط ملائمة مكانية.
- **مصادر ثانوية "مكتبية"**: وتشمل الكتب، والمراجع، ورسائل الماجستير، والأبحاث المنشورة.

الدراسات السابقة:

من خلال الدراسات السابقة التي تناولها الباحثين حول الإشعاع الشمسي، والملائمة المكانية لاختيار محطات الطاقة الشمسية، بالإضافة إلى دور عناصر المناخ في التأثير على عمل الخلايا الشمسية نجد الأبحاث التالية:

1. دراسة **عبد الهادي (2006)** في موضوع "**منطقة أسوان**" حيث بين فيها دور الجغرافيا بفروعها الطبيعية والبشرية في التأثير على التحليل المكاني لاختيار أفضل المواقع لإقامة المشاريع المختلفة بمختلف المجالات، وعمل على حل المشكلات وأقترح أفضل الحلول للمشاريع التي تواجه أسوان باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، وعمل

على اختيار أفضل مكان لبناء سد وخزان مائي في أسوان، بالإضافة إلى تحديد تجمع زراعي يزود بمياه الخزان المائي.

كما أوصى بضرورة توعية السكان بأهمية هذه المشاريع واسعي قدما لدعمها والحفاظ عليها من أعمال التخريب، كما حث على ضرورة التخطيط للأبنية السكنية والمنشات الزراعية والصناعية، وعمل بنية تحتية متكاملة للمنطقة، كما أوصى على ضرورة توسعة الشوارع بالمنطقة وعمل موانع لضمان بقاء الشوارع نظيفة من الرمال التي تزحف اليها.

2. دراسة **أبو حفيظة (2009)** في موضوع "**التخطيط للطاقة الشمسية كخيار بديل للطاقة في فلسطين**" حيث قامت الباحثة بدراسة قطاع الطاقة في الأراضي الفلسطينية من حيث كمية استهلاك الطاقة في جميع القطاعات، وكذلك دراسة الطاقة الشمسية وإمكاناتها في فلسطين، بعمل إحصاءات للجدوى الاقتصادية والسياسية والبيئية المترتبة عليها، وبينت الباحثة التطبيقات العملية للطاقة الشمسية في أشكالها الحرارية والكهربائية، بالإضافة إلى تقييم الآثار الاقتصادية والبيئية للطاقة الشمسية، كما خططت لحصة الطاقة الشمسية من مجموع الطاقة في البلاد.

واستنتجت الباحثة ان الطاقة الشمسية متوفرة في فلسطين بمعدل يومي مرتفع نسبيا، مما سيمكن توليد كميات وفيرة من الطاقة الكهربائية، كما أوصت الباحثة بضرورة تعزيز استخدام الطاقة البديلة المتجددة التي تعتبر نظيفة وبيئية، بالإضافة إلى توعية الأفراد والمؤسسات بأهمية هذه المشاريع للوطن والمواطنين من اجل جذب اهتمامهم والحصول

على الدهم المالي والفني اللازمين، ودعم المشاريع الهندسية التي تبحث في وسائل وحلول الطاقة في فلسطين وتقديم الحوافز لهم، كما يجب زيادة كفاءة المجمع الشمسي وكفاءة النظام من خلال العزل الجيد للألواح والمواد الممتصة واستخدام أنواع خاصة من الزجاج الشمسي وناقل الحرارة.

3. دراسة **دريدي (2016)** في موضوع "**دراسة جدوى تطبيق CSP(الطاقة الحرارية الشمسية المركزة) في فلسطين**" حيث تحدث الباحث عن أسباب زيادة الطلب على الكهرباء موضحا أن نقصها جزء من سياسة الكيان الصهيوني، وتحدث عن الجدوى الاقتصادية والتنموية والتكنولوجية التي سيحدثها استخدام بدائل جديدة للطاقة وعلى رأسها الطاقة الشمسية، وذلك من خلال دراسة شاملة تتضمن إحصاءات دقيقة في خمس محافظات رئيسية في فلسطين وهي أريحا والخليل ورام الله ونابلس وقطاع غزة, وتوصل إلى اختيار عدة معايير لاختيار أفضل المناطق في كل محافظة، وتوصل الباحث إلى أن المجال الشمسي الفعال هو الجزء الفعال والحاسم الرئيسي في التكلفة الرأسمالية المحددة للنظام, وقارن في تحليله حيث احتلت مدن رام الله ونابلس وأريحا أفضل جدوى اقتصادية، تليها الخليل، ثم جاء قطاع غزة بنتائج سلبية في الجدوى الاقتصادية حيث سيتسبب ذلك بخسائر عند تطبيق النظام، كما أن توفير بطاريات تخزين الطاقة سوف يزيد من تكاليف استهلاكها.

4. دراسة **عويضة(2017)** حول موضوع "**التحليل المكاني للاشعاع الشمسي وإمكانات توليد الطاقة في محافظة الوادي الجديد**" وتحدث فيها عن دراسة عنصر الإشعاع

الشمسي وتأثير عوامل المناخ عليه، والعوامل التي تهم في تباين موقعه الدراسي، وتقييم إمكانيات توليد الطاقة في المنطقة.

وتوصل في دراسته إلى أن ساعات التشمس تزداد كلما اتجهنا للشمال عنها في الجنوب، وتبين إن محافظة الوادي الجديد تتمتع بالمقومات الجغرافية التي تجعلها تتلقي كميات كبيرة من الإشعاع الشمسي طوال العام، وأوصى الباحث بضرورة رصد الإشعاع الكلي والمشتت، والعمل على تكامل المصادر الجغرافية والمناخية من هيئة الأرصاد الجوية، والى ان التخطيط السليم واستخدام التكنولوجيا الحديثة تفيدنا في مثل هذه المشاريع لضمان الحصول على اقصى منفعة من الطاقة الشمسية.

وتفيد هذه الدراسات في معرفة الخصائص الطبيعية والبشرية التي تؤثر على موضوع هذا البحث، إضافة إلى الاستفادة من التجارب السابقة لمشاريع متشابهة في مناطق متشابهة الإقليم المناخي.

الفصل الثاني: (الخصائص الطبيعية والبشرية لمنطقة الدراسة)

1:2 العوامل الطبيعية المؤثرة في منطقة الدراسة

1:1:2الموقع الفلكي والجغرافي

2:1:2 التضاريس

3:1:2 الضغط الجوي والكتل الهوائية

4:1:2 عناصر المناخ

1:4:1:2 درجة الحرارة

2:4:1:2 الأمطار

3:4:1:2 الرياح

4:4:1:2 الرطوبة

5:4:1:2 الإشعاع الشمسي

5:1:2 الغطاء الأرضي

2:2 العوامل البشرية المؤثرة في منطقة الدراسة

1:2:2 الطرق

2:2:2 التطور العمراني

3:2:2 السكان

4:2:2 التعليم

5:2:2 المساجد

6:2:2 القطاع الصحي

7:2:2 البنية التحتية

1:2 العوامل الطبيعية المؤثرة في منطقة الدراسة:

تعتبر العوامل المناخية من أهم العوامل التي تؤثر على اي مكان ونوعية المشروعات فيه، ونظرا لان عوامل المناخ المختلفة مرتبطة ببعضها البعض، وصعوبة الفصل بين الآثار المختلفة لكل عامل منها، فسوف ندرس عوامل المناخ وتأثيرها على بعضها البعض وتأثيرها على عناصر المناخ، وبالنظر للخصائص المناخية لمنطقة الدراسة نجدها تتأثر بالكثير من العوامل، ومن اهم العوامل التي تؤثر في عناصر المناخ بشكل عام والإشعاع الشمسي وطاقته بشكل خاص نذكر:

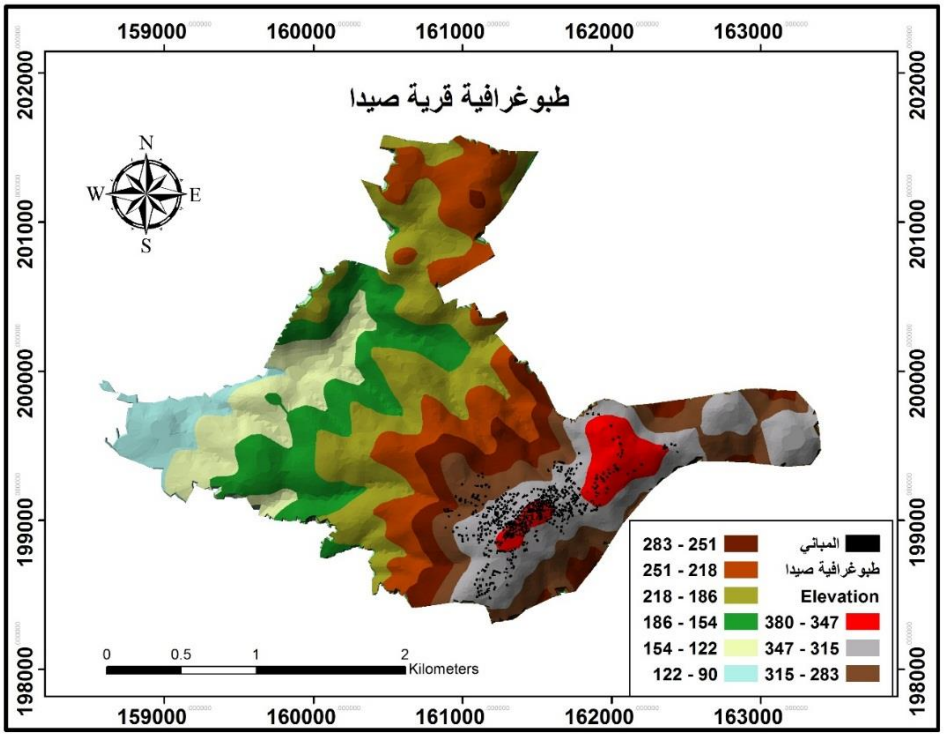
1:1:2 الموقع الفلكي والجغرافي:

تقع منطقة الدراسة على خط طول ′07 °35 شرق خط غرينتش، وعلى دائرة عرض ′24 °32 شمال خط الاستواء، وبسبب موقعها في شبه المنطقة المدارية التي تمتاز بارتفاع درجات الحرارة، وموقعها القريب من البحر المتوسط بحدود 21 كم (جوجل ايرث)، في التأثير على مناخ المنطقة كما أن لأثر الموقع عامل مهم في تحديد زاوية سقوط الأشعة الشمسية انظر خريطة رقم(1) التي توضح موقع القرية.

2:1:2 التضاريس:

تمتاز منطقة الدراسة بتنوع تضاريسها رغم مساحتها الصغيرة التي لا تتجاوز 6500 دونم، حيث نستطيع معرفة درجات الحرارة من خلال فروق الارتفاع، حيث ان درجة الحرارة تقل مع الارتفاع ، بالإضافة إلى أن الارتفاع يزيد من فرص التغييم، كما تفيدنا التضاريس من معرفة اتجاهات الانحدار المواجهة للشمس ،فنجد في منطقة الدراسة تنوع أشكال التضاريس منها:

1. **المناطق السهلية:** وتوجد في الجهة الغربية للقرية، وهي قليلة الانحدار وعلى ارتفاع 90 مترا عن مستوى سطح البحر في أقصى غرب المنطقة ويزداد الارتفاع باتجاه الشرق حتى يصل الى 150 متر عن مستوى سطح البحر.
2. **الجبال:** وتكون في الجهة الشرقية للقرية حيث التجمع العمراني والسكاني فيبلغ الارتفاع عن مستوى سطح البحر 370–330 متر، وتقل هذه الارتفاعات باتجاه الغرب والشمال الغربي (انظر خريطة2).
3. **الأودية:** يوجد بالمنطقة العديد من الأودية الصغيرة عند أقدام المرتفعات الجبلية، إلا أن أهمها هو وادي المغراقة الموسمي الذي ينبع من سلسلة جبال نابلس وجنين ويمر بأراضي المنطقة متغذيا من أوديتها الصغيرة ليصب في البحر المتوسط (خاروف،2010).



خريطة(2): تبين تضاريس منطقة الدراسة

المصدر: وزارة الحكم المحلي(www.geo.molg.pan.ps) بتصرف من الباحث

3:1:2 الضغط الجوي والكتل الهوائية:

نظرا لوقوع المنطقة ضمن العروض المدارية التي تمتاز بالمنخفضات الحرارية وتأثير البحر المتوسط عليها وخاصة في فصل الشتاء، بالإضافة إلى تأثير التيارات البحرية، وتأثير الضغط الجوي المرتفع الازوري على المنطقة، كل هذا ساهم في التأثير على عناصر المناخ المختلفة.

4:1:2 عناصر المناخ:

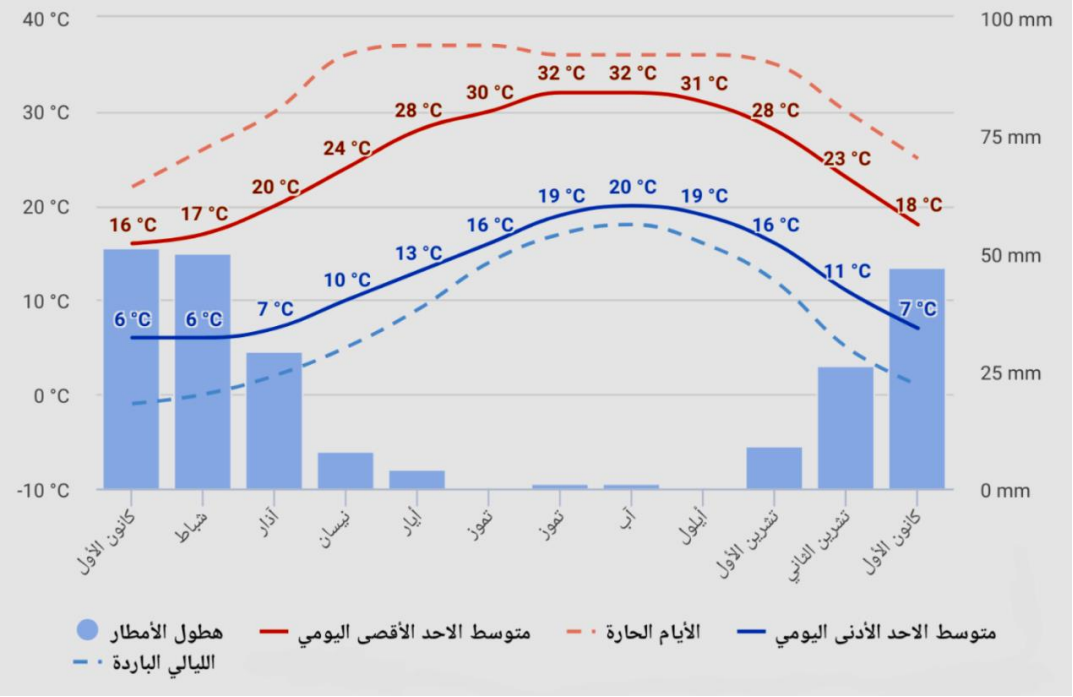
تقع منطقة الدراسة ضمن مناخ إقليم البحر المتوسط، ويعد مناخ المنطقة وسيطا في خصائصه، حيث يكون المناخ الساحلي والجبلي لنظرا لوقوع المنطقة علة الفاصل بين سلسلة جبال نابلس وجنين من الشرق والمنطقة السهلية في طولكرم حتى البحر المتوسط غربا.

وسوف نتناول عناصر المناخ في منطقة الدراسة كلا على حدا:

1:4:1:2 درجة الحرارة:

تمتاز درجات الحرارة في منطقة الدراسة بأنها حارة في الصيف ودافئة في الشتاء، وترتفع درجات الحرارة صيفا وخاصة في شهري تموز وآب لتصل إلى معدلات حرارة تقارب 28.5مئوية ويكون صيف طويل وجاف وتندر فيه فرص الأمطار مما يعمل على ارتفاع حرارة الجو وسطح الأرض، وتنخفض درجات الحرارة شتاءا إلا أنها تبقى دافئة نسبيا بسبب تأثير التيارات البحرية

القادمة من البحر المتوسط فيكون متوسط درجات الحرارة في ابرد شهور السنة كانون أول وشباط ما يقارب 12.5 مئوية(انظر شكل1).



شكل(1): يبين معدلات حرارة الجو وهطول الأمطار 2018-2006.

المصدر: موقع https://www.meteoblue.com

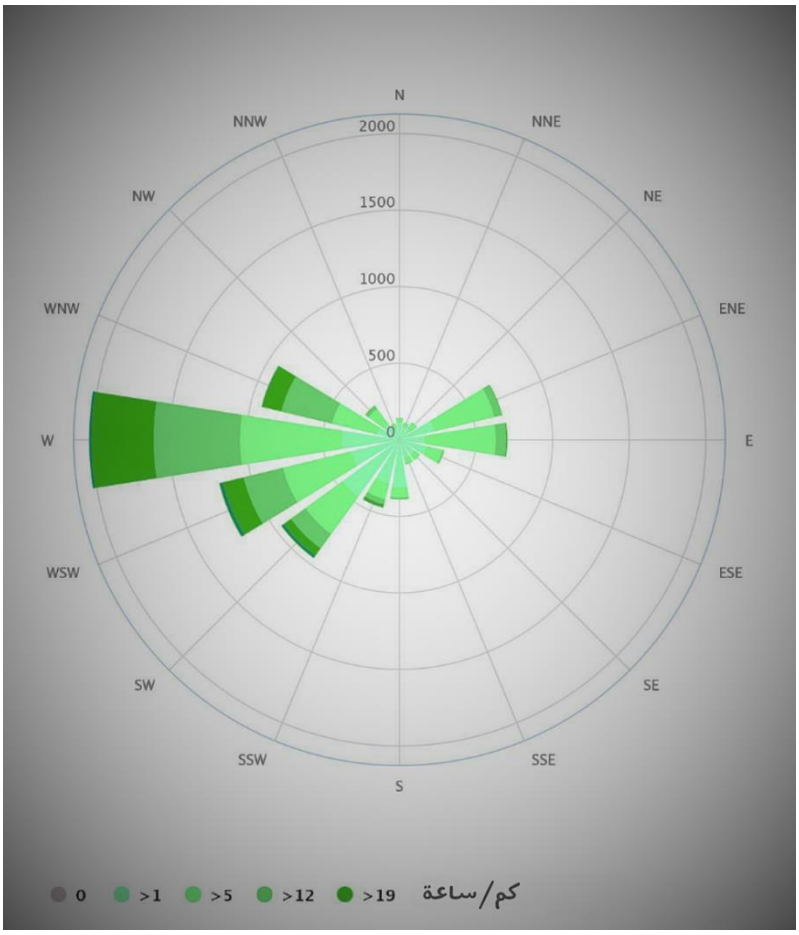
2:4:1:2 الأمطار:

تمتاز المنطقة الواقعة بالقرب من البحر المتوسط وتبعد عنه حوالي 21 كم وترتفع عنه 90-380 مترا بأنها منطقة وفيرة الأمطار،حيث أن أمطارها موسمية في فصلي الشتاء وأول الربيع، حيث يتراوح المعدل السنوي للأمطار 620 ملم (دائرة الأرصاد الجوية الفلسطينية)، ويبلغ المعدل السنوي لعدد الأيام المطيرة 45 يوم(انظر شكل1 السابق)، إلا أن معدلات التبخر في الصيف الجاف وقابلية الصخور لنفاذ المياه في باطن الأرض وجريان الجزء الآخر من حلال

الأودية ساهم في ضياع كميات كبيرة من مياه الأمطار إلى البحر المتوسط والى الأحواض الارتوازية التي يتحكم بها الاحتلال.

3:4:1:2 الرياح:

بشكل عام تسود في القرية الرياح الغربية والجنوبية الغربية(انظر شكل2)، ويبلغ معدل سرعة *الرياح* ما بين 4–8 كم/ساعة، كما تتعرض المنطقة إلى رياح الخماسين في فصلي الربيع والصيف التي تكون مغبرة وتحمل الرمال حيث تكون قادمة من الصحاري الشرقية والجنوبية الشرقية.



شكل(2): يبين وردة الرياح

المصدر: موقع https://www.meteoblue.com

4:4:1:2 الرطوبة:

تمتاز المنطقة بمعدلات رطوبة متوسطة وتتباين ما بين الشتاء والصيف، حيث تبلغ معدلات الرطوبة في الصيف ما بين 35–70% أما في فصل الشتاء فترتفع معدلات الرطوبة إلى 65–85% (دائرة الأرصاد الجوية الفلسطينية).

كما ان الرطوبة تختلف حتى على مدار اليوم حيث تقل بشكل واضح إثناء ساعات الظهيرة والتشمس مقارنة بساعات المساء والصباح الباكر حيث لا تتواجد الشمس.

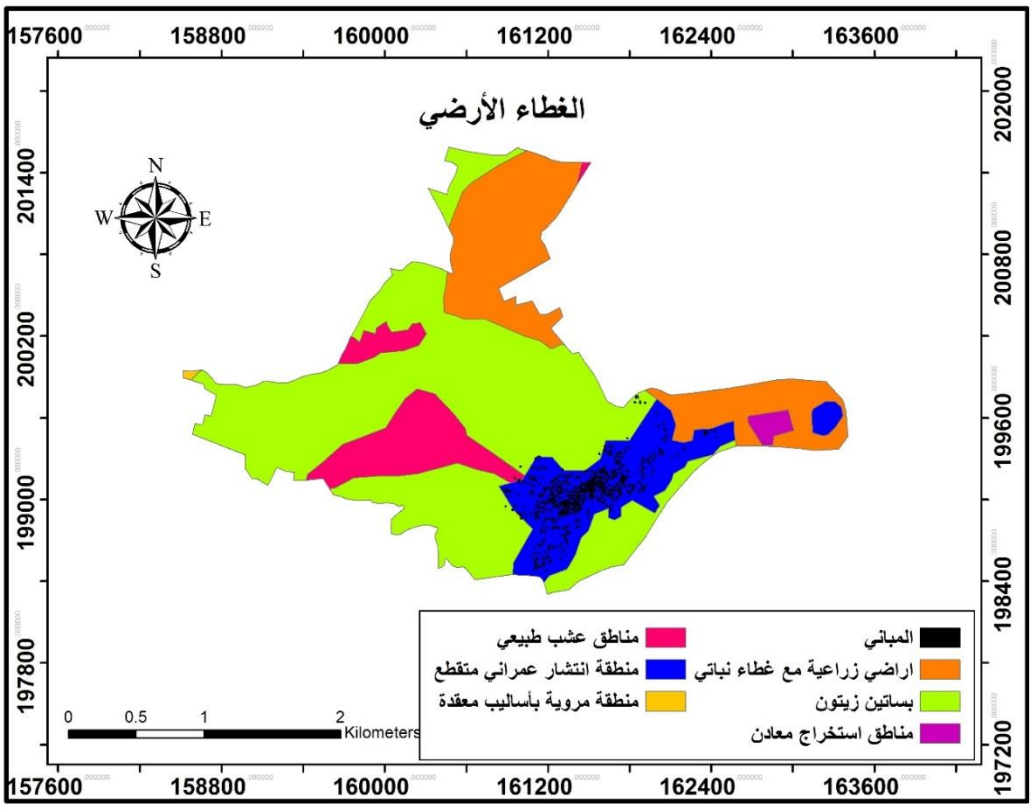
5:4:1:2 الإشعاع الشمسي:

تتميز المنطقة بمعدلات جيدة من الإشعاع الشمسي ولا سيما السفوح الشرقية والجنوبية الشرقية التي تكون بمواجهة الشمس وخاصة عندما تكون الشمس عمودية على مدار الاستواء حيث تكون زاوية الأشعة الشمسية بحدود 9 درجات صيفا، أما في فصل الشتاء فيقل الإشعاع الشمسي نظرا لعمودية الشمس على مدار الجدي، إلا أن الأشعة الشمسية تكون جيدة أيضا نظرا إلى كثرة الأيام التي لا تكون فيها الغيوم أو تكون قليلة التغيم، حيث أن معدل عدد الأيام التي يحصل بها إشعاع شمسي حوالي 300 يوم في السنة في منطقة الدراسة (دائرة الأرصاد الجوية الفلسطينية)، وهو عدد جيد جدا لاستغلال أشعة الشمس، بالإضافة إلى أن كميات الإشعاع الشمسي التي تصل الى منطقة الدراسة تكون بمعدل سنوي حوالي 3 كيلو واط/ يوم/ م^2 ، حيث ترتفع صيفا هذه القيمة لتصل إلى معدل فصلي حوالي 5 كيلو واط/ يوم/ م^2 ، وتنخفض شتاءا لتصل إلى معدل فصلي حوالي 2 كيلو واط/ يوم/ م مربع، وهذا الفرق واضح نظرا إلى شدة

الإشعاع الشمسي وصفاء الجو صيفا، وسيتم شرح عنصر الإشعاع الشمسي بالتفصيل في الفصل الرابع.

5:1:2 الغطاء الأرضي:

تبلغ مساحة قرية صيدا حوالي 6500 دونم غير خاضعة للتسوية ،وتبلغ المساحة العمرانية للقرية حوالي 861 دونم في عام 2017، والخريطة رقم (3) تبين أنواع الغطاء الأرضي في القرية حيث تستحوذ الأراضي المزروعة بالزيتون حوالي 3351.5 دونم من المساحة الإجمالية للقرية .

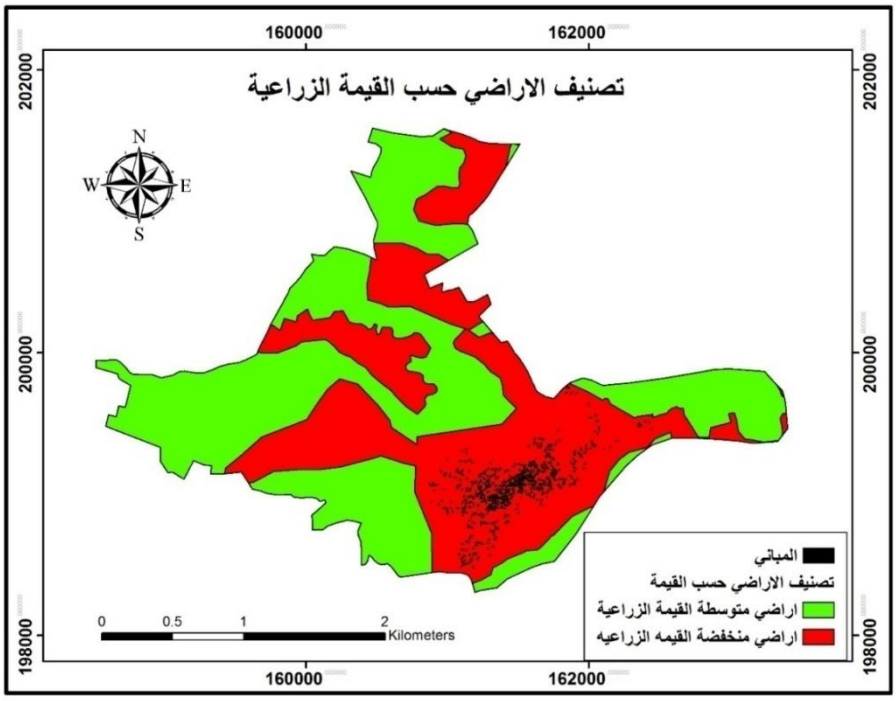


خريطة رقم (3) : أنواع الغطاء الأرضي في قرية صيدا

المصدر: وزارة الحكم المحلي(www.geo.molg.pan.ps) بتعديل من الباحث

ومن الخريطة السابقة يتضح لنا أن قرية صيدا هي قرية زراعية حيث يعتمد سكانها على الزراعة بشكل أساسي .

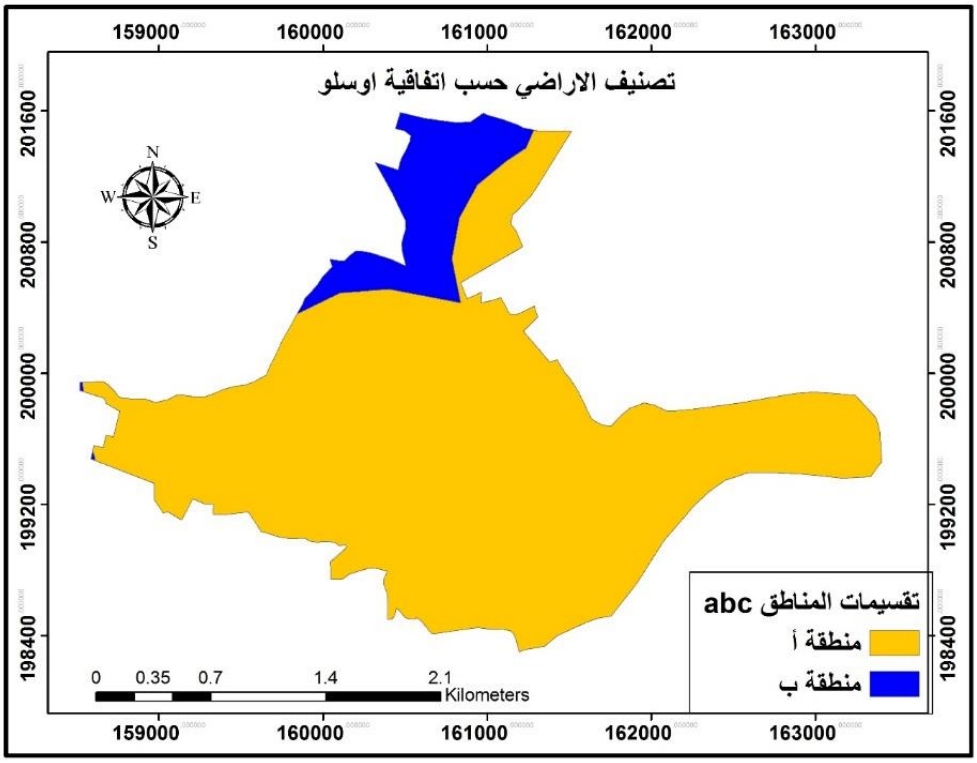
أما فيما يخص تصنيف أراضي القرية حسب القيمة الزراعية فنجد أن جميع أراضي القرية هي ذات قيمة زراعية منخفضة ومتوسطة القيمة، حيث بلغت مساحة الأراضي المنخفضة القيمة 2879 دونم وبلغت مساحة الأراضي متوسطة القيمة 3275 دونم ، والسبب في عدم وجود أراضي زراعية مرتفعة القيمة هو الطبيعة الجبلية للمنطقة، ونلاحظ من خلال الخريطة رقم (4) أن المنطقة العمرانية تنتشر فوق الأراضي ذات القيمة المنخفضة وهذا ايجابي من ناحية حماية الأراضي الزراعية المتوسطة القيمة من الزحف العمراني .



خريطة رقم (4): تصنيف الأراضي حسب القيمة الزراعية

المصدر: وزارة الحكم المحلي(www.geo.molg.pan.ps) بتعديل من الباحث

و فيما يتعلق بتقسيم الاراضي حسب اتفاقية اوسلو المزعومة فتوضح الخريطة رقم (5) هذا التقسيم ، ونلاحظ من الخريطة ان معظم اراضي القرية تقع ضمن المنطقة (أ) اي انها تابع للسلطة الفلسطينية مدنيا وإدارياً .



خريطة رقم (5): تصنيف الاراضي حسب اتفاقية اوسلو

المصدر: وزارة الحكم المحلي(www.geo.molg.pan.ps) بتعديل من الباحث

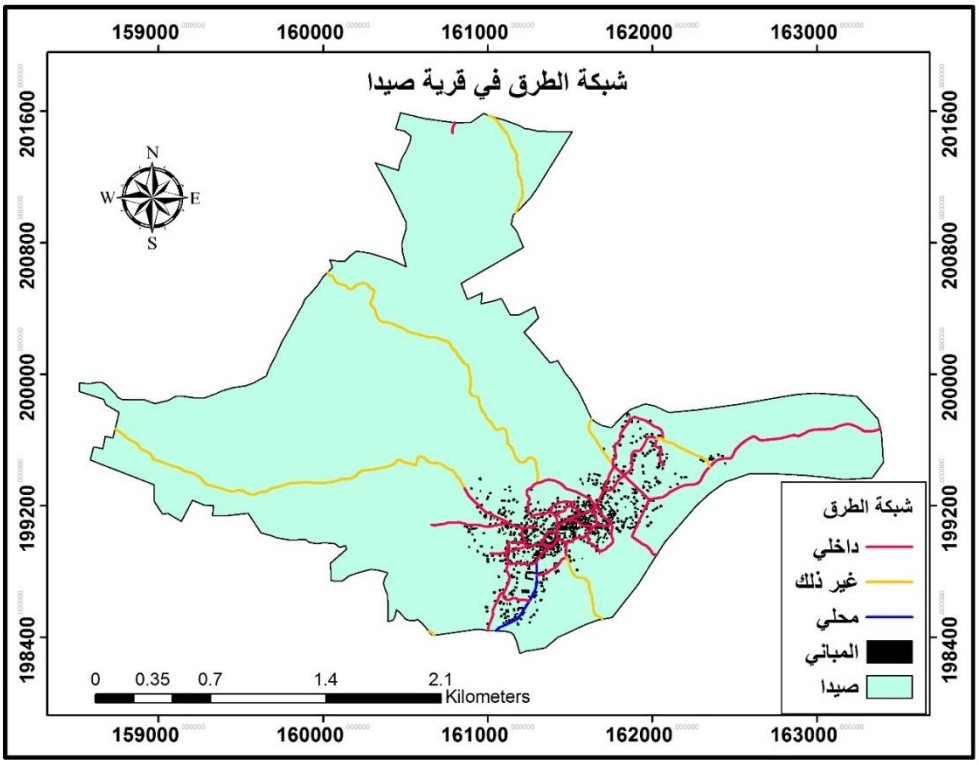
2:2 العوامل البشرية المؤثرة في منطقة الدراسة:

يعتبر الجانب البشري عامل حاسم ومؤثر في تحديد طبيعة النشاطات في المنطقة، ويؤثر ايضا في تسخير البيئية لخمة البشرية وذلك من خلال الطرق وشبكات البنية التحتية والتجمعات السكانية، حيث تصبح بيئة صالحة للعيش الكريم وإقامة أنشطة الإنسان، وسوف نتعرف على طبيعة النشاط البشري في منطقة الدراسة من خلال التعرف على العوامل البشرية التالية:

1:2:2 الطرق:

الشوارع الرئيسية في القرية معبدة، إلا أن هناك بعض الطرق الداخلية في هذه القرية بحاجة إلى تعبيد وتزفيت، حيث هناك طرق فرعية تصل القرية بالقرى المجاورة ترابية بحاجة إلى تعبيد نظراً لأهميتها لأنها تختصر المسافة بينهما. فمثلاً طريق صيدا – النزلة الغربية وطولها 5 كم تعتبر أقصر طريق للوصول إلى هذه القرية انظر خريطة رقم (6) التي تبين شبكة الطرق في منطقة الدراسة.

كما أن صيدا تبعد عن طولكرم حوالي 20 كم لذلك فإن كلفة المواصلات من وإلى القرية مرتفعة حيث يتم النقل بواسطة التكسيات الموجودة في القرية والبالغ عددها 5 سيارات تعمل من الخامسة صباحاً وحتى السادسة مساءً وبعد ذلك الوقت لا توجد مواصلات للقرية، وتبلغ كلفة النقل بالتكسي حوالي 16 شيقل ذهاباً وإياباً، وفي الباص 12 شيقل، وهذا يشكل عبئاً على طلاب الجامعات والمدارس.



خريطة رقم (6): انواع الطرق في قرية صيدا

المصدر: وزارة الحكم المحلي(www.geo.molg.pan.ps) بتعديل من الباحث

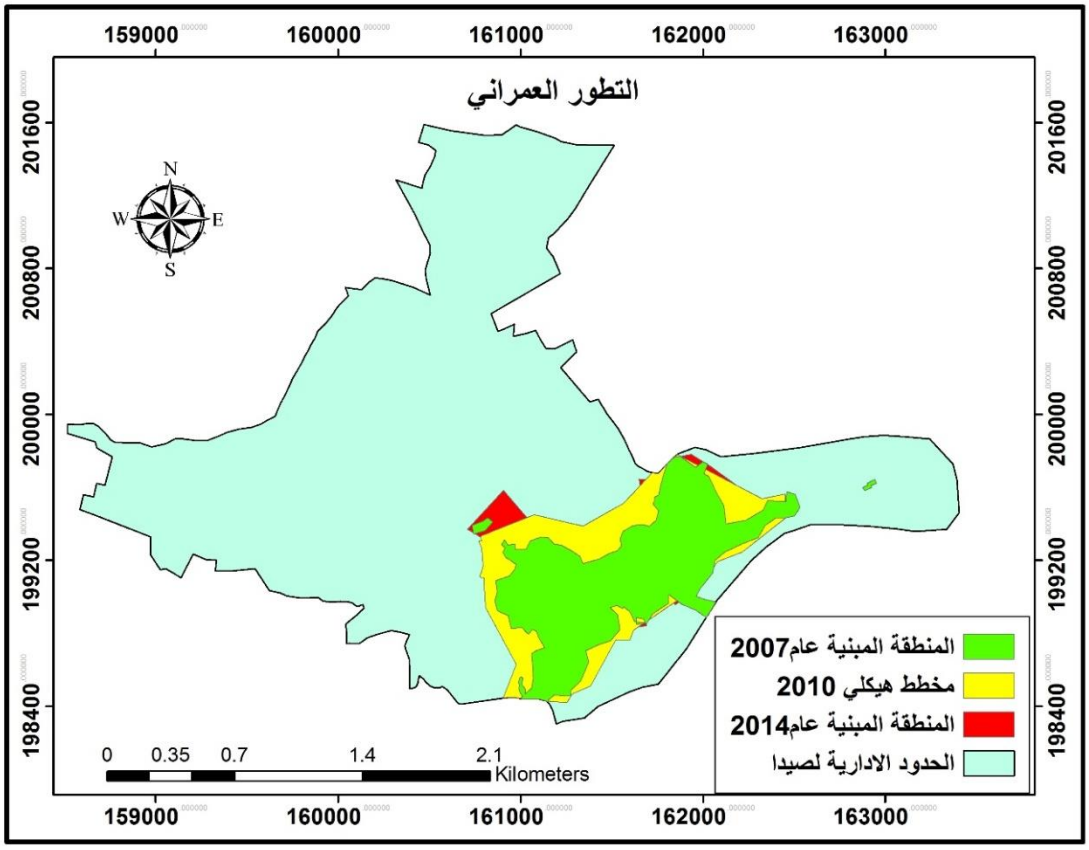
2:2:2 التطور العمراني :

بدأ تطور قرية صيدا كباقي مناطق فلسطين الريفية الزراعية على أنها تجمعات سكانية صغيرة تعتمد على الزراعة السهلية والجبلية، حيث قامت القرية على تله مرتفعة تطل على البحر الأبيض المتوسط، وقد تم تطوير القرية بناءً على تطور الأسرة الفلسطينية النووية والطبيعة الطبوغرافية للمنطقة، وطوال هذه الفترة من الزمن كان التطور بشكل عشوائي وغير منظم تحكمه عوامل طبيعية غير منظمة ولا تسير وفق نمط تخطيطي تنموي.

ونظراً لهذا البناء العشوائي والتطور العمراني السريع بسبب الحرمان الذي عانت منه تجمعات المنطقة في فترات الاحتلال أدى إلى وجود مناطق لا تتوفر فيها خدمات كالخدمات الصحية، والتعليمية لذا يجب الاهتمام بالتخطيط وإعداد المخططات الهيكلية وتحديد استعمالات الأراضي بشكل مخطط ومدروس وتطور عمراني منتظم.

ويلاحظ من خلال الخريطة رقم (7) أن المنطقة العمرانية في عام 200 والبالغ مساحتها 799.7 دونم تطورت ونمت في عام 2014 لتصبح مساحتها 1133.1 دونم وتوالت الزيادة في مساحة المنطقة العمرانية حتى يومنا هذا وذلك لزيادة أعداد سكان القرية وزيادة احتياجاتهم للمسكن والخدمات.

يوجد في القرية 673 مسكنا مستقلا، في حين يبلغ عدد الأسر حوالي 706 أسرة ما بين صغيرة وكبيرة(الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني،2017)، وهذا يعني أن هناك بعض المساكن التي تتواجد فها أسرتين بنسبة تصل إلى 1مسكن لكل 1.05 أسرة، وبلغ متوسط حجم الأسرة 5.35 فرد للأسرة الواحدة.



خريطة رقم (7): التطور العمراني لقرية صيدا

المصدر: وزارة الحكم المحلي(www.geo.molg.pan.ps) بتعديل من الباحث

3:2:2 السكان:

إن عدد سكان القرية ينمو بشكل كبير وواضح بين كل عملية إحصائية وأخرى ، ففي حين كان عدد سكان القرية عام 1992م 252 نسمة ارتفع هذا العدد إلى 2930 نسمة عام 2007م ثم إلى 3777 نسمة عام 2017م(الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني،2017)، ونلاحظ ان

أعداد السكان في ازدياد مستمر مع تقدم الزمن، وذلك بسبب زيادة معدل المواليد في القرية وسياسة التشجيع على الإنجاب من اجل المساعدة في تلبية احتياجات الأسرة الزراعية في العمل.

ويعتبر المجتمع في القرية بالمجتمع الفتي حيث أن 59% منهم في الفئة العمرية 15-64 وذلك بسبب معدلات الإنجاب المرتفعة، كما أن نسبة النوع في القرية بلغت 106 ذكر لكل 100 أنثى، وذلك لان المواليد الذكور أكثر من المواليد الإناث.

4:2:2 التعليم:

يوجد في القرية تعليم جيد مع أبنية كافية لجميع الطلاب لكافة المراحل، فيوجد ثلاثة روضات لتعليم رياض الأطفال في المرحلة التمهيدية، وثلاثة مدارس تعليمية منها اثنتان للذكور وثالثة للإناث.

5:2:2 المساجد

أما بالنسبة للخدمات الدينية فيوجد ثلاثة مساجد قائمة ورابع قيد الإنشاء بالإضافة إلى زاوية دينية، جميعها تتبع لوزارة الأوقاف.

6:2:2 القطاع الصحي

أما الخدمات الصحية فيوجد في القرية عيادة صحية لتقديم الخدمات الأساسية وهي تتبع لبرنامج الصحة الفلسطينية، بالإضافة إلى صيدلية خاصة.

7:2:2 البنية التحتية:

تتوافر في القرية شبكة مائية تزود جميع منازل القرية بالمياه، ومياهها نظيفة وصالحة للشرب حيث تنبع من نبع العين بين قريتي صيدا وعلار، ويتم فحصها باستمرار من قبل موظفي البلدية.

أما شبكة الكهرباء فهي تصل جميع منشات القرية أيضا والتي يزودها مجلس القرية عن طريق الكهرباء القطرية من الاحتلال الإسرائيلي.

وبالنسبة للصرف الصحي فلا يوجد أية شبكة قائمة للصرف الصحي، وإنما يتم حفر حُفر امتصاصية لتجميعها بها، وأحيانا تتشارك عدة منازل متجاورة بها، ويتم التخلص منها لاحقا من خلال تنك النضح بطريقة غير صحية.

وبالنسبة للنفايات فتتواجد في القرية حاويات نفايات خاصة يتم جمعها ونقلها بشكل دوري عن طريق شاحنات النفايات.

الفصل الثالث: (مشروعات الطاقة الشمسية وإمكانية تطبيقها في قرية صيدا)

1:3 تطور استخدام الطاقة الشمسية في فلسطين

2:3 تعريف بالطاقة الشمسية وأنواعها

1:2:3 انواع الطاقة الشمسية

2:2:3 آلية عمل الخلايا الشمسية

3:3 مشروعات تطبيقات الطاقة الشمسية في فلسطين

4:3 حساب الطاقة الشمسية اللازمة

1:3 تطور استخدام الطاقة الشمسية في فلسطين:

بعد دراسة الإشعاع الشمسي وعناصر المناخ في التأثير على المشروعات سوف نتحدث عن تطور استخدامات الطاقة الشمسية في فلسطين وكيف بدأت وكيف تم النظر إلى هذا المصدر الجديد للطاقة.

بدأت فكرة الاستفادة من الطاقة الشمسية في فلسطين في منتصف سبعينيات القرن الماضي، حيث أصبح الناس يستخدمون السخانات الشمسية لتسخين مياه منازلهم، لتصبح بعدها هذه السخانات مكون أساسي في كل بيت فلسطيني، لكن توليد كهرباء من الطاقة الشمسية كان أمرا أكثر تعقيدا، وبقيت تجربته محدودة او قليلة من اجل الأبحاث والتطوير أو نشاط الهيئات المانحة لمساعدة القرى الصغيرة (العزبة) التي تكون محرومة من خدمات الكهرباء.

ومما شجع على زيادة الاهتمام بالطاقة الشمسية هو دعم السلطة الوطنية الفلسطينية المحاولات الفردية والجماعية في هذه المشاريع، بالإضافة إلى خطط السلطة في زيادة الاعتماد على الطاقة الشمسية لتصل إلى 10% بحلول عام 2020م بينما يعمل الاتحاد الأوروبي لتصل هذه النسبة إلى 20% (وكالة وفا،2018).

2:3 تعريف بالطاقة الشمسية وأنواعها:

تتمثل الطاقة الشمسية من الضوء والحرارة المنبعثان من الشمس واللذان يقوم الإنسان بتسخيرهما بوسائل وطرق مختلفة للاستفادة منها لتوليد الكهرباء باستخدام ألواح الخلايا الجهدية

الضوئية أو الحرارية، وتعتبر هذه الطاقة بانها رخيصة ومتجددة ونظيفة، وسنتحدث عن كل نوع باختصار كما يلي:

1:2:3 انواع الطاقة الشمسية:

1. **الطاقة الشمسية الحرارية:** وتقوم على استخدام الحرارة المنبعثة من الشمس في التسخين وذلك من خلال مجمعات شمسية، وعادة تستخدم هذه الطريقة لتسخين المياه او توليد الكهرباء من خلال توربينات بخارية.

صورة(1): صورة توضيحية لاستغلال الطاقة الشمسية حراريا لتسخين مياه المنازل

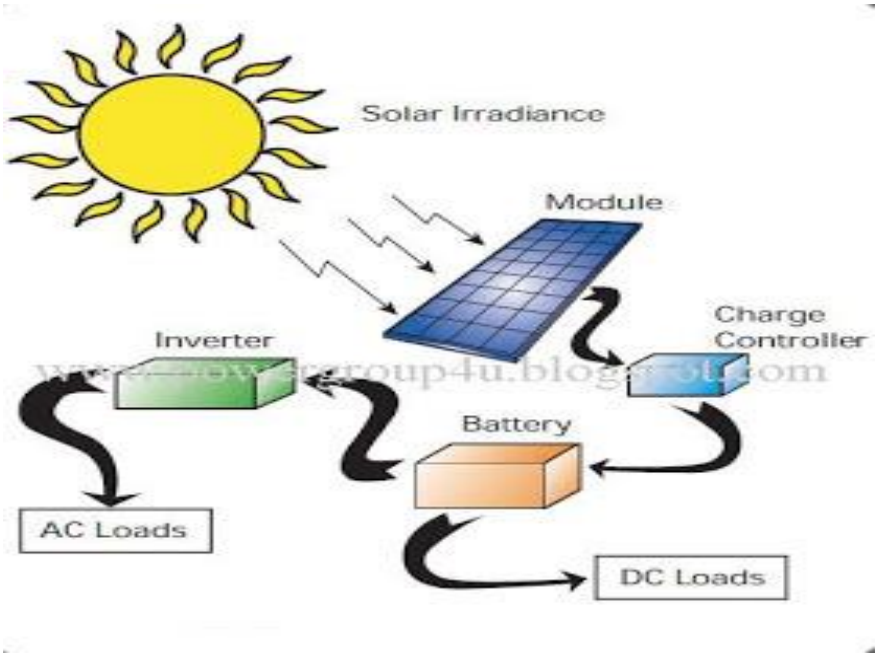
المصدر: وكالة وفا الاخبارية www.wafa.ps

2. **الطاقة الكهروضوئية:** وتتكون من خلايا شمسية تحتوي على مواد شبه موصله لامتصاص الضوء ومن ثم تحويلها الى كهرباء بواسطة آلية التحويل الكهروضوئية.

2:2:3 آلية عمل الخلايا الشمسية:

تتكون الخلية الشمسية من طبقتين من أشباه الموصلات، وعندما تسقط أشعة الضوء على الخلية فان ذرات الكربون في الطبقة العلوية للخلايا تمتص الضوء والحرارة، مما يعمل على إثارة الالكترونات الحرة ويجعلها تتحرك في مما يعمل على توليد شحنات كهربائية تنتقل الي الالطبقة السفلية للخلايا الشمسية من خلال وسط ملحي او مواد اخرى تعمل على تكثيف تلك الشحنات وتضخيمها لتصل الى الطبقة السفلية بحجم كبير ليتم تنظيمها من خلال وسط فلزي وتصبح تتحرك باتجاه واحد مولدة التيار الكهربائي.

بعد ان يتم الحصول على التيار الكهربائي يتم تمريره من خلال مولدات كهرائية لتغيير الجهد الكهربائي بما يتناسب مع الالجهزة الكهربائية المستخدمة في المنطقة، ومن ثم توزيعها من خلال الشبكة الكهربائية، واما الفائض في الكهرباء فيتم تجميعه بواسطة بطاريات تحتفظ بالطاقة عدة ايام لاستخدامها اثناء عدم وجود الشمس ليلا او في بغض الايام التي لا تظهر بها الشمس لفترات كافية.



صورة (2) تبين عمل المجمعات الشمسية

المصدر: موقع (www.powergroup4u.blogspot.com)

3:3 مشروعات تطبيقات الطاقة الشمسية في فلسطين:

لقد أصبحت الأنظار الفلسطينية وتوجهاتهم لحل مشكلة الأزمة على الكهرباء تنصب على استخدام الموارد البديلة ولا سيِما الطاقة الشمسية، وذلك بسبب قلة الموارد والبدائل الأخرى للطاقة الكهربائية، ففلسطين لا تملك النفط ولا تملك حق السيطرة على المارد المائية والرياح فيها لطيفة إلى معتدلة السرعة اغلب العام، أما التشمس ودرجات الحرارة فهي جيدة جدا فمعدل التشمس في فلسطين 300 يوم في العام (طقس فلسطين،2018).

وبذلك أصبح هناك بعض الأعمال الفردية لبعض الشركات أو أعمال جماعية مدعومة من الدول المانحة لإقامة مشروعات الطاقة الشمسية بهدف دعم صمود المناطق النائية والمهمشة نذكر منها:

1. **مشروع إنارة قرية جبة الذيب شرق بيت لحم:** ويعاني سكان هذه القرية البالغون 150 نسمة من عدم الاتصال بشبكة الكهرباء المركزية، فتم إقامة مشروع لإنارة شوارع القرية بالطاقة الشمسية بتمويل من برنامج الأمم المتحدة الإنمائي بواسطة معهد أريج، حيث يتم تزويد هذه الأعمدة بخلايا شمسية صغيرة مع بطاريات تحتفظ بالطاقة لخمسة أيام في حال عدم وجود تشمس، إلا إن سلطات الاحتلال قامت بإيقاف هذا المشروع بالتحجج بالنواحي الأمنية (وكالة وفا،2018).
2. **مشروع إنارة قرية امنيزل جنوب الخليل: حيث تم تركيب نظام شمسي مركزي (خلايا شمسية)** ويعد واحدا من اكبر المشاريع في فلسطين، حيث يزود هذا النظام القرية البالغ عدد سكانها 400 نسمة بالكهرباء بشكل كامل، بالإضافة إلى بطاريات لتخزين الكهرباء عدة أيام، حيث كانت القرية تعيش في الظلام الدامس لعدم وجود الكهرباء فيها ولكن مع توصيل التيار الكهربائي بالنظام الشمسي ل40 منزلا وجامع ومدرسة عام 2009م اصبحت القرية تنعم بخدمات الكهرباء بشكل جيد(وكالة وفا،2018)، انظر الصورة رقم (3) التي توضح المجمع الشمسي في قرية امنيزل.

صورة(3) توضح الخلايا الشمسية في قرية امنيزل

المصدر: وكالة وفا www.wafa.ps

3. **مشروع تزويد قرية عطوف(شرق طوباس) بالكهرباء من الطاقة الشمسية:** كانت القرية البالغ عدد سكانها حوالي 120 شخص يعيشون في 22 منزلا يعتمدون على محرك ديزل لتوليد الكهرباء، وبعد ارتفاع أسعار الديزل لم تستطع القرية من تحمل هذه التكاليف، فأصبحت محرومة من الكهرباء، فقام مركز بحوث الطاقة في جامع النجاح الوطنية بتوفير البديل بيئي وصحي لكامل احتياجات القرية من الكهرباء من خلال الخلايا الشمسية والذي قامت بتمويله الحكومة الاسبانية الرائدة في مجال الخلايا الشمسية عام 2007م مزودة القرية بنظام كامل مع بطاريات تخزين الطاقة، ويذكر ان هذا النظام للان لم يعاني من أية مشاكل ويعمل على مدار 24 ساعة يوميا.

4. **مشروع تزويد منطقة الدوا شرق عقربا بنظام خلايا شمسية مركزية:** بتنفيذ مركز بحوث الطاقة في جامعة النجاح وبالتعاون مع شركة سيبا الاسبانية.

5. **مشروع نظام خلايا شمسية مركزية في خربة مسعود غرب جنين:** بتنفيذ مركز بحوث الطاقة في جامعة النجاح الوطنية وبتمويل من اسبانيا.
6. **مشروع إنارة قرية المكحل جنوب غرب جنين:** وتم تزويدها أيضا بنظام طاقة كامل من خلال الخلايا الشمسية.
7. **مشروع تزويد منطقة مسافر يطا بالطاقة من الخلايا الشمسية.**

تعتبر هذه المشاريع من انجح مشاريع الكهرباء في فلسطين ولكن يوجد غيرها العديد من المشاريع الأخرى، فيوجد هناك بعض المنازل التي وضع على سطحها خلايا شمسية مزودة ببطاريات، لتنار تلك المنازل بالكامل من خلال الطاقة الشمسية.

ومما يميز المشاريع التي تمت إقامتها في فلسطين أنها تكللت جميعها بالنجاح وعادت بالفائدة على تلك المجمعات السكنية أو الصناعية أو المؤسسية، بالإضافة إلى أنها تعتبر ارخص من الطاقة الكهربائية القطرية التي يزودنا بها الاحتلال الإسرائيلي، وتقلل من الضغط والأزمات على الكهرباء وخاصة أثناء الصيف الحار.

4:3 حساب الطاقة الشمسية اللازمة: يتم بإتباع الخطوات التالية:

<u>أولاً:</u>

حساب كمية الطاقة المستهلكة في اليوم وذلك من خلال البيانات الصادرة عن مجلس صيدا القروي، وقد تبين ان أكبر كمية طاقة تم استهلاكها في شهري تموز وآب (شهري 7 و 8) واقل

كمية طاقة تم استهلاكها في شهر أيار (شهر 5)، والجدول رقم (1) يبين المعدل الشهري لاستهلاك الطاقة الكهربائية في قرية صيدا.

جدول رقم (1): المعدل الشهري واليومي لاستهلاك الطاقة الكهربائية في قرية صيدا عام 2017

الشهر	المعدل الشهري كيلو واط	المعدل اليومي كيلو واط
1	212,867	6867
2	154,124	5504
3	158,626	5117
4	162,050	5402
5	123,313	3978
6	197,249	6575
7	251,448	8111
8	259,191	8361
9	224,574	7486
10	199,832	6446
11	209,362	6979
12	212,785	6864

المصدر: مجلس صيدا القروي.

إن أعلى معدل للاستهلاك كان في شهر آب وهو أكثر أشهر السنة حرارة يليه شهر تموز، وبلغت كمية الطاقة اليومية المستهلكة في شهر آب حوالي 8361 كيلو واط. أي ان كمية الطاقة الشمسية الواجب إنتاجها يومياً يجب أن يفوق 8361 كيلو واط.

ثانياً:

حساب كمية الطاقة المطلوب توليدها من المحطة الشمسية المنوي إقامتها

بطبيعة الحال يوجد فاقد أثناء تركيب أي منظومة كهربائية والفاقد قد يصل إلى 30% بسبب التوصيل وجودة الأسلاك ونوع البطاريات المستخدمة وكذلك كفاءة الألواح الشمسية، وعليه فإنه يجب إضافة هذا الفاقد لإجمالي الطاقة المستهلكة في اليوم وذلك بتطبيق المعادلة التالية:

إجمالي الطاقة المطلوب توليدها = إجمالي الطاقة المستهلكة في اليوم * 1.3

= 8361 * 1.3

إجمالي الطاقة المطلوب توليدها = 10896 كيلو واط يومياً

ثالثاً:

معرفة طاقة الألواح الشمسية: وذلك عن طريق قسمة الطاقة المراد توليدها على معدل الإشعاع الشمسي في اليوم للمنطقة التي سيتم تركيب الألواح فيها، مع العلم ان الباحث قام بحساب معدل الاشعاع الشمسي في قرية صيدا وقد بلغ 3 كيلو واط / م^2 / يوم

إذن طاقة الألواح اللازمة = إجمالي الطاقة المراد توليدها / معدل سطوع الإشعاع الشمسي

= 10869 / 3 = 3623 كيلو واط

رابعاً:

عدد الألواح = طاقة الألواح اللازمة / قدرة اللوح الذي نريد شراءه

هناك عدة شركات تصنع الواح الطاقة الشمسية، ويوجد نوعان واسعا الانتشار هما الألواح ذات القدره 255 – 285 واط ويحتوي على 60 خلية ومقاسها 99 * 164 سم . والنوع الآخر هو الألواح ذات القدرة 315 – 335 واط وتحتوي على 72 خلية ومقاسها 99 * 196 سم.

فإذا اردنا شراء ألواح ذات قدرة 315 – 335 واط ، فإن عدد الألواح الشمسية المطلوب شراءها

= 3623 / 315 = 1150 لوح تقريباً

خامساً:

المساحة المطلوبة = عدد الألواح الشمسية * مساحة كل لوح

تبلغ ابعاد الالواح الشمسية 99 * 196 سم، ومع اضافة المسافات بين كل لوح واخر تكون المساحة اللازمة لكل لوح حوالي 2 متر مربع، اما عدد الالواح المطلوبة فهي 1150 لوح.

1150*2 = 2300 متر مربع.

الفصل الرابع: (اختيار انسب مكان لإقامة محطة طاقة شمسية باستخدام GIS)

1:4 معايير إختيار انسب موقع لاقامة محطة طاقة شمسية مع التحليل باستخدام برنامج GIS

1:1:4 الانحدار

2:1:4 نمط الغطاء الارضي

3:1:4 اتجاه الانحدار

4:1:4 كمية الاشعاع الشمسي

2:4 تحديد المكان الأنسب لإقامة محطة طاقة شمسية

يهدف تحليل الملائمة المكانية اختيار موقع مكاني مناسب لاداء وظيفة معينة وهي من أهم وظائف تقنية نظم المعلومات الجغرافية، ولأقتراح انسب موقع لإقامة محطة طاقة شمسية لا بد من عرض وتحليل الشروط المحددة لكيفية الاختيار ومدى ملائمة تلك الشروط مع منطقة الدراسة التي تساعد في تحديد افضل موقع لانشاء محطة طاقة شمسية وسوف يتم ذلك من خلال توافر الطبقات المكانية للمعايير وادخالها الى برنامج الـ GIS ومن ثم يقوم تحليل الملائمة المكانية بمطابقة الشروط واختيار افضل موقع مكاني يناسبها لاقامة محطة طاقة شمسية.

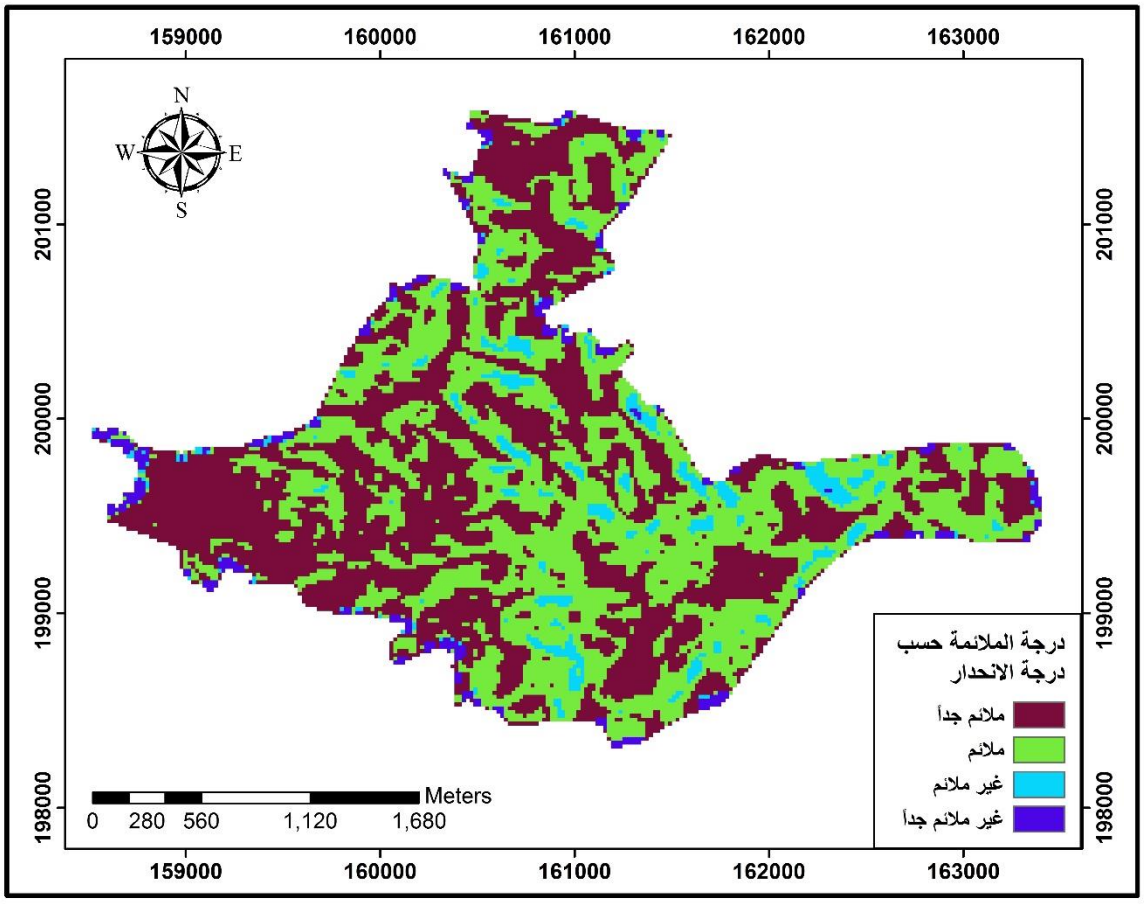
1:4 معايير إختيار انسب موقع لاقامة محطة طاقة شمسية مع التحليل باستخدام برنامج GIS:

عند التفكير بمكان إقامة أي مشروع فانه يجب أن يتم دراسة العوامل الجغرافية المؤثرة فيه، ومن أهم تلك المقومات الجغرافية التضاريس، استخدامات الأراضي، التجمعات السكنية، شبكة الكهرباء، وشبكة الطرق، وسيتم دراسة كل عامل منها كما يلي:

1:1:4 الانحدار:

يفضل عند اختيار افضل موقع لمحطة طاقة شمسية ان تقع ضمن منطقة ذات انحدار بسيط وذلك للتقليل من تكاليف الإنشاء بالاضافة لسهولة تركيب الواح الطاقة الشمسية،ولمعرفة توفر هذا المعيار في قرية صيدا تم انشاء خريطة الانحدار من خلال نموذج الارتفاع الرقمي DEM لقرية صيدا ومن ثم طلب من البرنامج ArcGIS10.2 إعادة تصنيف Reclass لدرجات الانحدار أنظر خارطة رقم (8) بحيث تم اعطاء اعلى درجة ملائمة 10ذات الانحدار

الخفيف وتتدرج الى أقل درجة ملائمة بقيمة 1 ذات انحدار قوي كما هو واضح في الجدول رقم (2)



خارطة رقم (8) درجات الملائمة حسب درجة الانحدار

المصدر: وزارة الحكم المحلي(www.geo.molg.pan.ps) بتعديل من الباحث

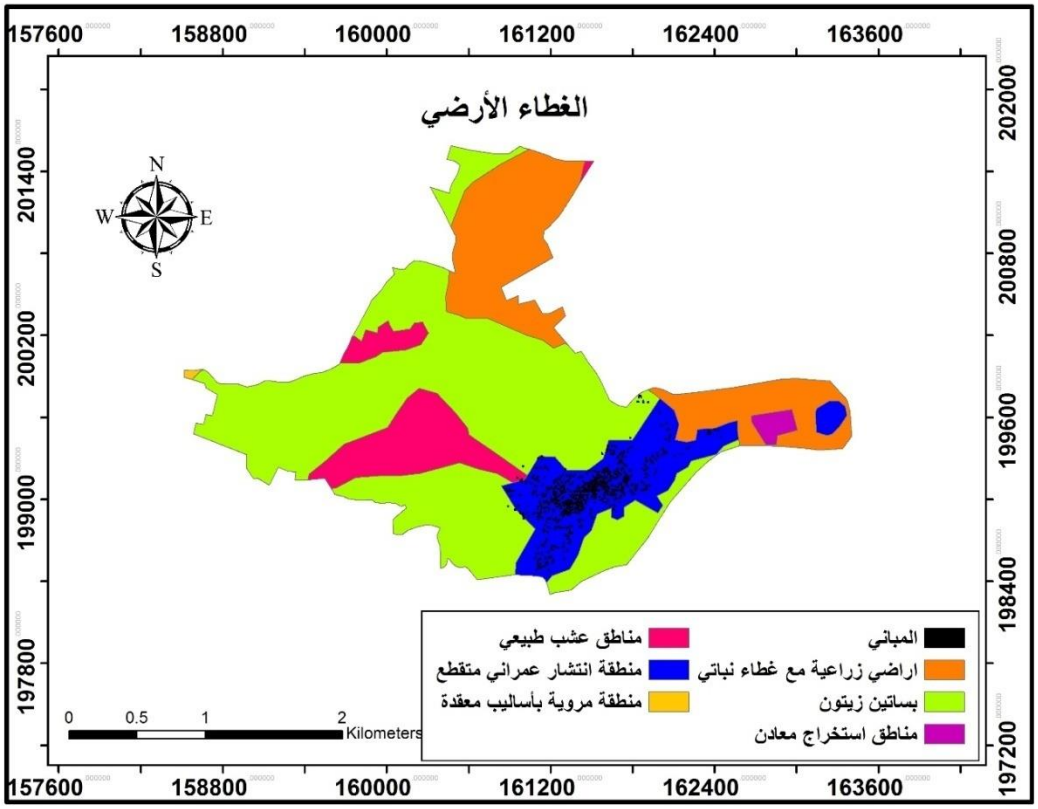
جدول رقم (2) درجات الملائمة حسب درجة الانحدار

درجة الانحدار	درجة الملائمة	التقدير
اقل من 10	1	ملائم جداً
10 – 20	2	ملائم
20 – 30	3	غير ملائم
أكثر من 30	4	غير ملائم جداً

المصدر: اعداد الباحث

2:1:4 نمط الغطاء الارضي:

يهتم المخطط الحضري عند عملية اختيار افضل موقع لوظيفة ما مراعاة استخدامات الارض السائد لعدم حدوث تداخل في الاستخدامات ، وهنا عندما اراد الباحث باقتراح افضل موقع لمحطة طاقة شمسية في قرية صيدا تم طرح اسئلة على اصحاب القرار حول افضل موقع لانشاء محطة طاقة شمسية واعطاء درجة ملائمة حسب نوع الاستخدام فتم ادخال طبقة استخدام الارض على برنامج ArcGIS10.2.1 وتحويل الى طبقة راستر Pologon to Raster وإجراء الامر التصنيف Reclass واعطاء اعلى درجة ملائمة لاستخدام السكن ج بقيمة 10 وأقل درجة ملائمة شارع مصدق بقيمة 1 كما في الخارطة رقم (9) والجدول رقم (3) يوضح درجات الملائمة حسب نوع الاستخدام.



خارطة رقم (9) درجات الملائمة حسب نوع استخدام الارض

المصدر: وزارة الحكم المحلي(www.geo.molg.pan.ps) بتعديل من الباحث

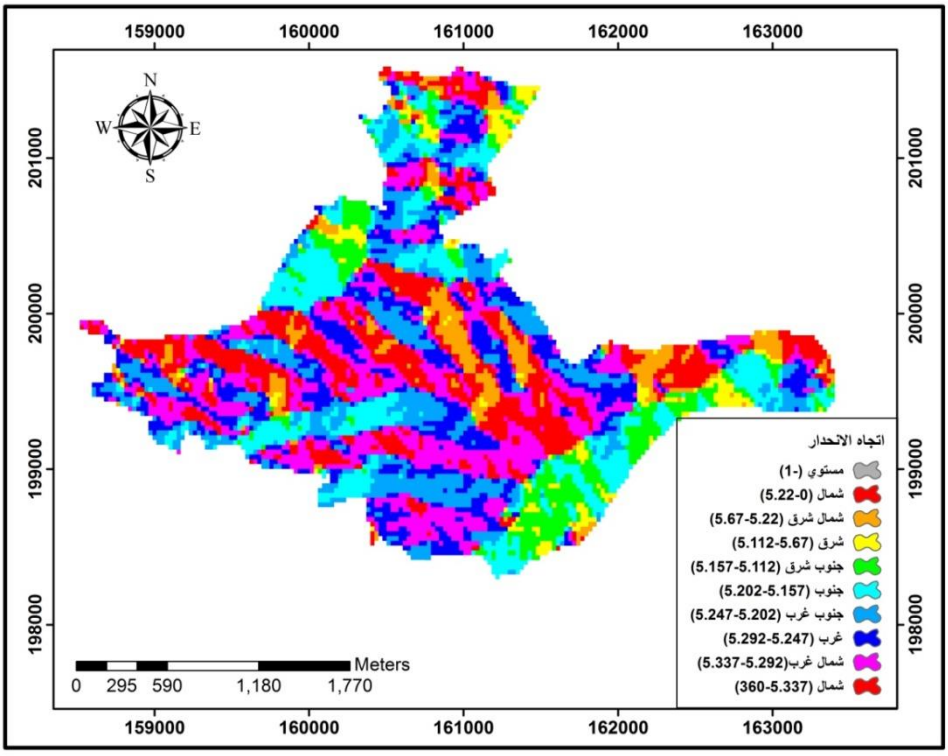
الجدول (3) يوضح درجات الملائمة حسب نوع الاستخدام الارضي

التقدير	نوع الغطاء الارضي
ملائم جدا	مناطق عشب طبيعي
ملائم	بساتين الزيتون
غير ملائم	اراضي زراعية مع غطاء نباتي، مناطق استخراج معادن
غير ملائم جدا	مناطق عمران، منطقة مروية باساليب معقدة

المصدر: اعداد الباحث

3:1:4 اتجاه الانحدار:

يجب ان نراعي عند اختيار مكان المجمع الشمسي ان يكون الانحدار الذي سيتم وضع المجمع عليه مواجها للاشعاع الشمسي لفترة طويلة يوميا، واشتثناء المناطق التي تكون بظل الشمس، حيث تم عمل خرائط باستخدام GIS وتم تصنيفها من خلال Reclass واعطائها 9 اتجاهات للتصنيف متمثلة بالاتجاهات الأربعة الرئيسية الشرق والغرب والجنوب والشمال بالإضافة إلى الاتجاهات الثانوية الاربعة بالإضافة إلى نقطة الاستواء وعدم وجود اتجاه، والخريطة التالية تبين هذه الاتجاهات وتوزيعها على منطقة الدراسة.



خريطة (10) تبين اتجاهات الانحدار في قرية صيدا

المصدر: وزارة الحكم المحلي(www.geo.molg.pan.ps) بتعديل من الباحث

لقد تم عمل ملائمة لهذه الاتجاهات مع متوسط كمية الاشعاع الشمسي وتم الحصول على نسب كل اتجاه من متوسط الطاقة الذي يتمتع بها ذلك الاتجاه من الانحدار، حيث يبين الشكل (4) ان افضل نسبة من الاشعاع الشمسي هي في الاتجاه المستوي او الافقي الا ان هذه المنطقة صغيرة المساحة ولا تتجاوز 2 دونم وهي مستغلة باسلوب ري حديث ولا يمكن اقامة مشروع طاقة بها، اما الاتجاهات الجيدة الاخرى كالشرق والجنوب الشرقي والشمال الشرقي، فهي مناطق ملائمة جدا لاقامة مشروع عليها، ونستطيع استثناء اتجاه الشمال والشمال الغربي والجنوب نظرا الى قلة الطاقة بهما

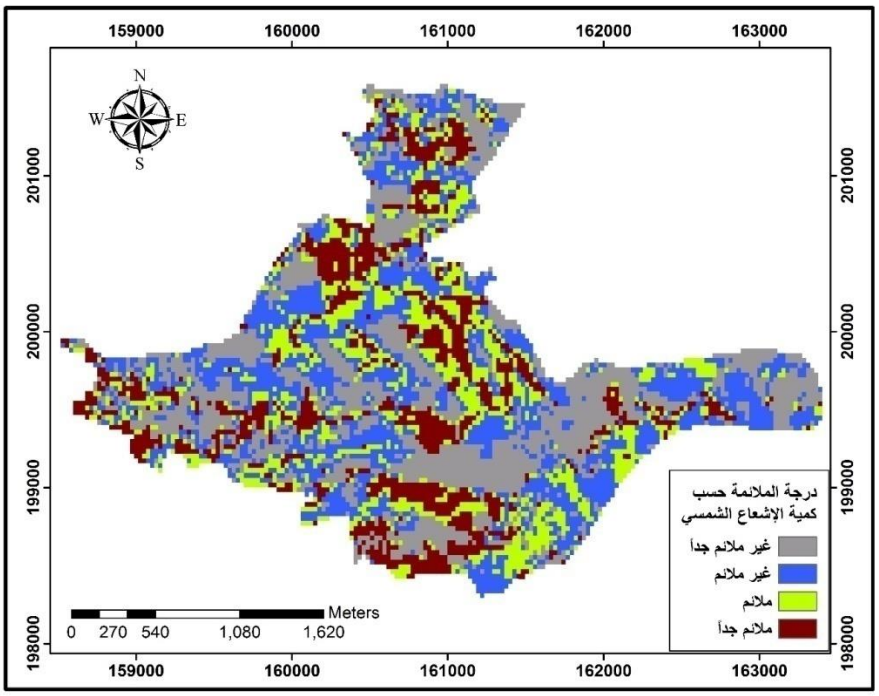
جدول رقم (4) درجات الملائمة حسب اتجاه الانحدار

اتجاه الانحدار	متوسط كمية الإشعاع الشمسي (كيلو واط/ م/يوم)
مستوي	6.5
شمال	2.7
شمال شرق	4.3
شرق	4.6
جنوب شرق	4.2
جنوب	2.5
جنوب غرب	4.0
غرب	4.7
شمال غرب	3.0

المصدر: اعداد الباحث

4:1:4 كمية الاشعاع الشمسي:

تمتاز المنطقة بكميات جيدة جدا من الاشعاع الشمسي الا انها تختلف من مطقة لاخرى بسبب العديد من العوامل الطبيعية كما تم ذكرها سابقا، ولقد قام الباحث بعمل تصنيف وملائمة للاشعاع الشمسي وتقسيمها الى اربعة فئات حيث تكون المناطقة ذات الاشعاع الحراري العالي والتي تكون اكثر من 6 كيلو واط / م^2 / يوم، هي الاكثر ملائمة والافضل وتقل درجة الملائمة مع انخفاض كمية الاشعاع الشمسي الواصلة لكل من طقة من منطقة الدراسة، ويوضحان الخريطة والشكل ادناه هذه القيم بشكل جيد.



خارطة (11) درجات الملائمة حسب كمية الاشعاع الشمسي

المصدر: وزارة الحكم المحلي(www.geo.molg.pan.ps) بتعديل من الباحث

جدول رقم (5) درجات الملائمة حسب كمية الاشعاع الشمسي

كمية الاشعاع الشمسي	درجة الملائمة	التقدير
أكثر من 6 كيلو واط / م^2 / يوم	1	ملائم جداً
4 – 6 كيلو واط / م^2 / يوم	2	ملائم
2 – 4 كيلو واط / م^2 / يوم	3	غير ملائم
أقل من 2 كيلو واط / م^2 / يوم	4	غير ملائم جداً

المصدر: اعداد الباحث

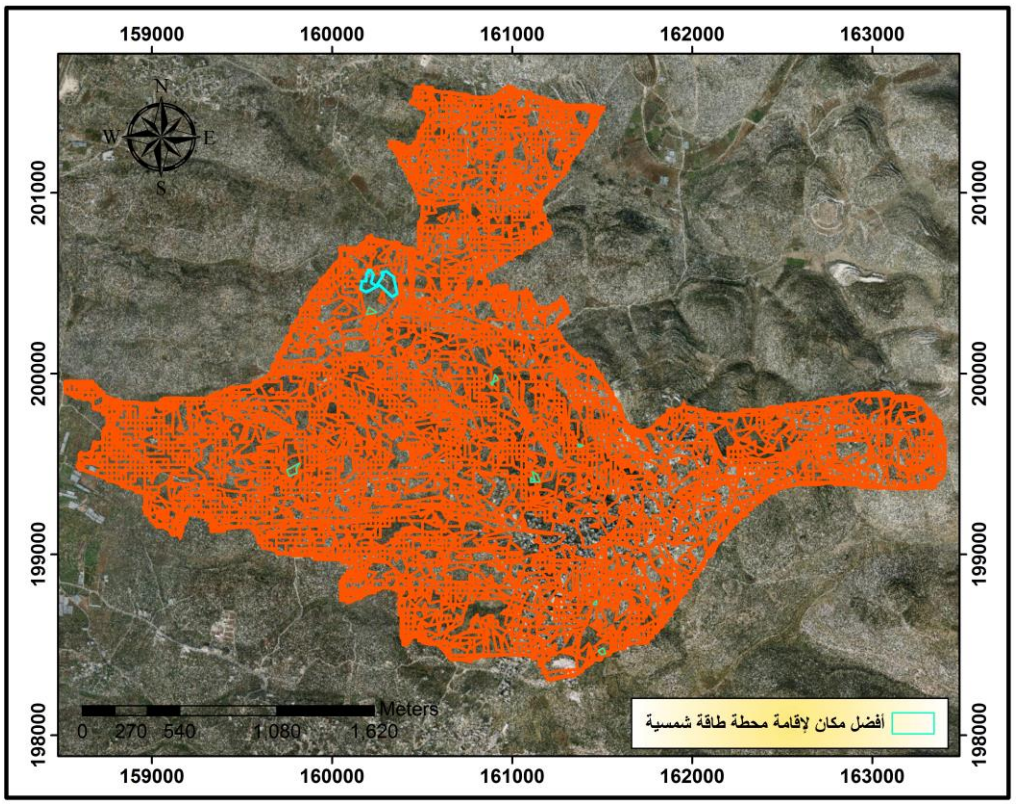
2:4 تحديد المكان الأنسب لإقامة محطة طاقة شمسية:

بعد أن قام الباحث بالحصول على خرائط ملائمة مكانية لعدد من العوامل الطبيعية والبشرية المهمة والمؤثرة على مكان إقامة محطة الطاقة الشمسية، حان دور إنتاج خريطة باستخدام GIS بحيث تحتوي هذه الخريطة على عدة عناصر مهمة وأساسية هي:

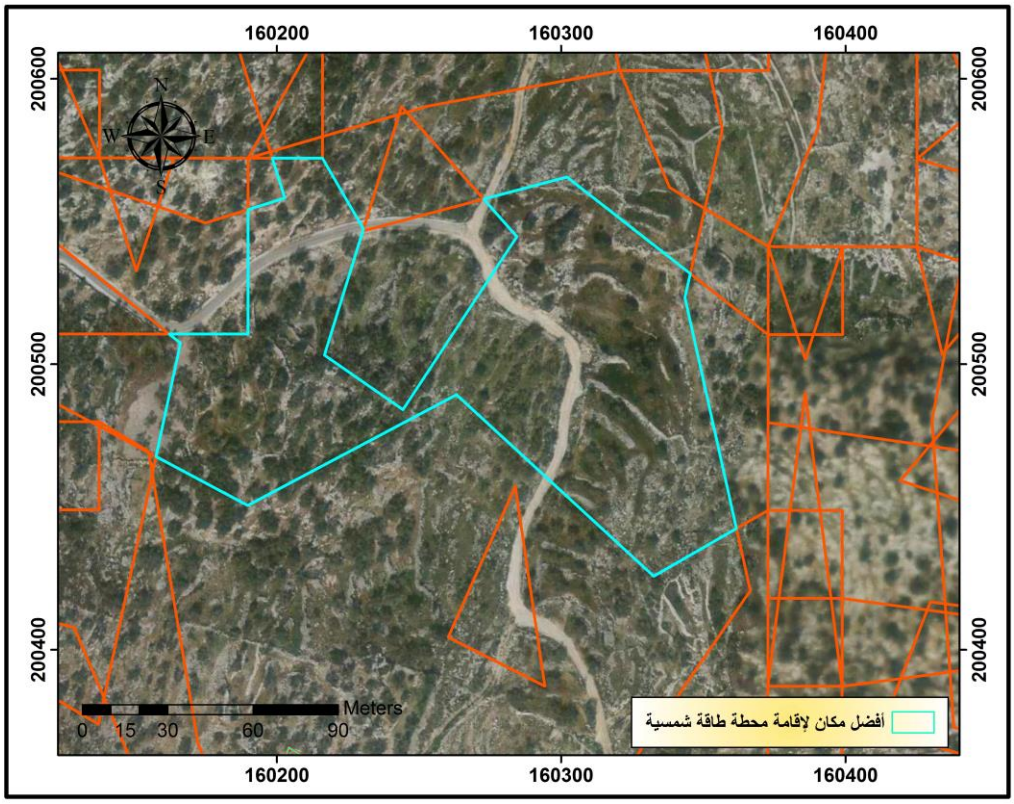
- أن يكون معدل الإشعاع الشمسي اليومي كبير جدا بما يزيد عن 6 كيلو واط / م^2 / يوم.
- أن يكون اتجاه الانحدار في أفضل أماكن الإشعاع الشمسي وهي الشرق والجنوب الشرقي.
- أن تكون درجة الانحدار قليلة، اقل من 10 درجات
- أن يكون استخدام المنطقة الأرضي هو العشب الطبيعي أو المناطق قليلة القيمة الزراعية

- أن تكون المنطقة قريبة من شبكة الطرق باقل من 250 متر لسهولة الوصول إليها وتنظيفا باستمرار
- ان تكون قريبة من شبكة الكهرباء باقل من 2 كيلومتر لتوصيلها بالشبكة الكهربائية بأقل تكاليف
- ان تكون بعيدة عن التجمع السكني بشكل جيد، لكي لا يتم العبث بها إضافة إلى تأثير العمران السيئ على الإشعاع الشمسي الواصل

وقد تم الحصول على انسب مكان لإقامة محطة طاقة شمسية في قرية صيدا كما في الخريطتين التاليتين(13-12).



خريطة (12) انسب مكان لاقامة محطة طاقة شمسية في قرية صيدا



خريطة (13) انسب مكان لاقامة محطة طاقة شمسية في قرية صيدا(موقع مقرب)

الموقع الذي تم الحصول بميزات إضافية تشجع على تطبيق المشروع، حيث ان تلك المنطقة تنخفض فيها سعر الأراضي وبالتالي تقليل التكلفة، إضافة إلى توسط المنطقة بين مجموعة من القرى المحلية (النزلات وعلار) مما يمكن من تطوير المشروع مستقبلا وتصدير الفائض من الكهرباء لهم، بالإضافة إلى أن المنطقة متسعة 14.1 دونم تقريبا وسطحها خالي من المعيقات، بالإضافة إلى بنيتها الجيولوجية المتماسكة مما يسهل من إقامة المشروع فوقها.

وعند إقامة محطة الطاقة الشمسية يجب مراعاة الظروف الجوية المحيطة مثل الرياح المغبرة أو الأمطار التي تكون تحتوي على ذرات الغبار، فيجب تنظيفها باستمرار، إضافة إلى حمايتها من أعمال العبث والتخريب من قبل الحيوانات البرية أو المواطنين، فيجب وضع سور أو سلاسل صخرية مع مراقبة أو حراسة.

الفصل الخامس: (الخاتمة)

النتائج

التوصيات

النتائج:

- تعتبر مشاريع استغلال الطاقة الشمسية كبديل للكهرباء الذي يصلنا من الاحتلال بديل ناجح ويسهم في حل أزمة الكهرباء.
- دور عناصر الجغرافيا المناخية والبيئية في التأثير بشكل كبير في كمية الإشعاع الشمسي بشكل مباشر وغير مباشر بين منطقة وأخرى.
- هناك زيادة إقبال على استغلال الطاقة الشمسية في فلسطين.
- بلغ أعلى معدل يومي للطاقة الكهربائية المستهلكة في القرية في شهر آب حيث بلغت عام 2017 نحو 8361 كيلو واط يوميا.
- بلغ اقل معدل يومي للطاقة الكهربائية المستهلكة في القرية في شهر أيار حيث بلغت عام 2017 نحو 3978 كيلو واط يوميا.
- تم حساب عدد الالواح الشمسية اللازمة لتوفير حاجة القرية من الكهرباء حيث بلغت 1150 لوح شمسي يحتوي كل لوح على 72 خلية شمسية.
- تم حساب المساحة اللازمة لاقامة محطة الطاقة الشمسية على اعتبار انها تحتوي 1150 لوحا فبلغت المساحة 2300 متر مربع.
- تتمتع قرية صيدا بالمقومات الجغرافية التي تمكنها من إنتاج الكهرباء بشكل ذاتي.

التوصيات:

- وضع نموذج الملائمة أمام مسئولي القرية وأخذه بعين الاعتبار في في الخطط التنموية القادمة.
- عقد ندوات توعية وإرشاد لأهالي القرية حول أهمية استخدام الطاقة الشمسية وكسب موافقتهم ودعمهم.
- إعطاء المجال للشركات الخاصة في القيام بمثل هذه المشاريع ودعمها مقابل قيود معينة تضمن حقوق المواطن والبلد.
- أن يتم تشكيل دائرة مختصة ودعم استخدام مجمعات الطاقة الشمسية في فلسطين.
- أن يكون استخدام الطاقة الشمسية على رأس أولويات خطط الدولة التنموية كوسيلة للاكتفاء الذاتي من الكهرباء وتقليص العجز المالي والديون المستحقة للاحتلال.

قائمة المصادر والمراجع:

1. الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، رام الله. تعداد 2017.
2. أبو حفيظة، مي (2009). التخطيط للطاقة الشمسية كخيار بديل للطاقة في فلسطين. جامعة النجاح الوطنية، نابلس: بحث غير منشور.
3. الدباغ، مصطفى (1991). موسوعة بلادنا فلسطين. كفر قرع: دار الهدى.
4. خاروف، رانية (2010). تاريخ فلسطين من العهد التركي الى عهد السلطة الوطنية الفلسطينية. جامعة القدس المفتوحة، طولكرم: بحث غير منشور.
5. دريدي، أسامة (2016). دراسة جدوى تطبيق CSP في فلسطين. جامعة النجاح الوطنية، نابلس: بحث غير منشور.
6. عبد الهادي، طلبة (2006). منطقة أسوان. جامعة المنصورة: بحث غير منشور.
7. عويضة، محمد (2017). التحليل المكاني للإشعاع الشمسي وإمكانيات توليد الطاقة في محافظة الوادي الجديد. جامعة حلوان: بحث غير منشور.
8. مجلس صيدا القروي.
9. www.geo.molg.pan.ps
10. www.meteoblue.com
11. www.powergroup4u.blogspot.com
12. www.wafa.ps

Abstract

The development of electric power resources, research and exploration of alternatives and new means to provide them a developmental and national need to increase self-sufficiency and reduce our needs of the Israeli occupation and strengthen our position, and solar energy sources of energy, sustainable and renewable, not implemented, and easy to use in remote sites that do not reach the cables As an electric state most areas of the village of Saida. In this context, the study of the element of solar radiation and energy potential in the village of Sidon in an attempt to link the analytical and applied studies to find out the results and bases of this relationship and guidance and find solutions to overcome the problem of lack of energy resources. Solar energy is the most suitable alternative, known as a sustainable energy type that is reliable to keep pace with economic development plans.

The study consists of five:

Introduction: The location of the study area and the reasons for selecting the subject, the objectives of the study, in addition to methods and methods of study, the spatial boundaries of the study area, included the study time limits.

Chapter 2: Factors Affecting Climate in Sidon Village, Spatial Analysis of Some Elements of Climate, Factors Affecting Solar Radiation and its Energy.

Chapter 3: Spatial Analysis of the Number of Hours of Solar Energy Brightness, the amount of solar radiation and its energy, the development of the use of solar energy in Palestine, and the calculation of the number of solar cells required for the expected power station.

Chapter 4: Address the geographical components of the solar energy application and identify the most suitable places for solar energy projects in the New Valley.

Conclusion: Study findings and recommendations.