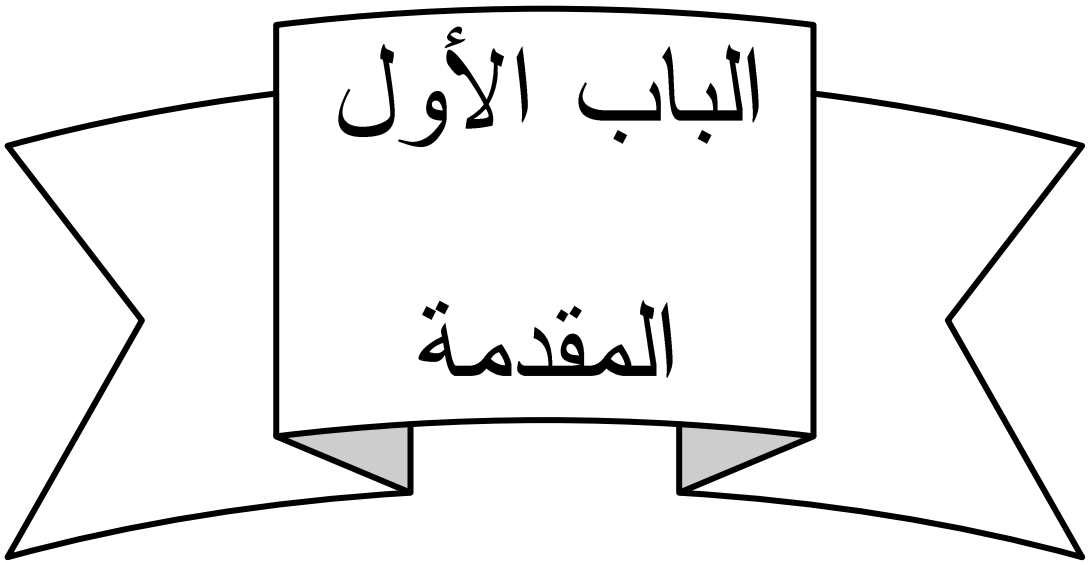

الباب الأول
المقدمة

1-1 المقدمة

تتطلع المجتمعات الانسانية لزيادة كميات الطاقة للصناعة ، التجارة والاستخدامات المنزلية والنقـــــل.

وحالياً تقابل هذه المطالب من مصادر مستنفده مثل النفط ، الفحم ، الغاز الطبيعي واتجه الاهتمام حديثاً الى البحث عن مصادر الجديد ومتجدده لاتستنفد مع الزمن لتأمين إحتياجات البشرية حيث فرضت الحقيقة نفسها على الواقع وأصبح الوقود الحفرى (الفحم ، النفط ، الغاز الطبيعي) ذا عمر محدود وقربت الاحتياطات من النفاذ ولذلك أصبح من الضروري إستبدال المصادر التقليدية من الطاقة بمصادر جديده ومتجدده وذلك لتلبية الاحتياجات الانسان الحياتية المتزايدة من الطاقة حيث لجأت الابحاث الى مصادر متجدده صديقة للبيئة .

وتعتبر مشروعات الطاقة النظيفة ذات جدوى إقتصادية مما أفضى بها الآن الى ان تصبح اكثر للاستخدام وهذه الطاقة المتجدده تصبح طاقة مجانية بعد خصم التكاليف الانشائية وتبقى الطاقة الشمسية هى مصدر كافة الطاقات فهى مصدر امداد مباشر وغير مباشر وهى مصدر اساس الطاقة فى بواطن الارض واعماقها التحتية المباشرة فى استخدام الاشعاع الشمس مباشرة بواسطة معدات هندسية خاصة وغير مباشرة فيتم تحويل حرارة الشمس الى اشكال اخرى من الطاقة مثل الرياح وحركة مياه الانهار ونمو النباتات وبما ان الطاقة الشمسية تمثل اكبر منبع للطاقة المتجددة والبديلة للنفط والغاز وقد اعطى النصيب الاوفر فى البحوث والتطبيقات لمجال تحويل الطاقة الشمسية لكهرباء عن طريق الخلاياء الشمسية لإستخدامها فى عدة مجالات الحياة بما فيها تشغيل مضخات رفع المياهــ الجوفية .

1-2مشكلة البحث :

عدم توفر الطاقة الكافية فى المناطق النائية اللازمة للاداره مضخات رفع المياه .

عدم الإستفادة من الطاقة الشمسية رغم وفرتها فى السودان وإستغلالها لتوليد الطاقة الكهربائية فى المناطق النائية وإرتفاع نسبة التلوث البيئي نتيجة إستخدام المحروقات.

1-3 الآهداف :

1. إستخدام الطاقة الشمسية لتوليد الطاقة الكهربائية لتشغيل مضخة رفع المياهـــ.
2. حل مشكلة توفير المياهـــ فى المناطق التى تنعدم فيها الطاقة الكهربائية إما لصعوبة توصيلها أولتكلفتها العاليه .
3. تقليل الملوثات البيئة لإستخدام الطاقة الشمسية بدلاً من الطاقات التقليدية (الاحفورية)
4. تقليل التكلفة (التشغيل – الصيانة) .

1-4 نطـــاق الدراسة :

1. تم إختيار منطقة شمال الابيض كمنطقة دراسة للمشروع
2. عمق البئر 25متر
3. كمية الاحتياج اليومى من الماء 750 متر مكعب .
4. الارتفاع فوق سطح الارض 15 متر
5. نوع المضخة غاطسيه .
6. البرنامج المستخدم فى التحليل (Lorentz)

1-5آهـــــمية البحث :

الطاقة الكهربائية هى عصب الحياة لاستخداماتها فى شتى المجالات لان مصادر الطاقة التقليدية هى مصادر ناضبة وغير كافية لإتساع استخدامها لذلك لجاءنا للإستخدام الطاقات المتجددة و خاصة فى المناطق النائيه البعيده من مراكز المدن وكذلك يحتاج الإنسان الى بيئة نظيفة خالية من الملوثات لينعم بالحياة .

1-6 الاطار العام للمشروع :

فى الباب الأول تم توضيح مشـــكلة المشـــروع والاهـــداف وفـــى البـــاب الثـــاني الاطار النظرى وهو نطاق الدراسة وتـــم دراســـة الطاقـــات التقليديـــة المتجـــددة كما تناول في الباب الثالث منهجية البحث والتى اتبعنـــا تطبيـــق برنـــامج يعمـــل بالحاسب والمضخات وكما تم توضيح خطـــوات الدراســـة التصـــميمية بطبيـــق بعض القوانين كما تناول الباب الرابع النتـــائج والمناقشـــة وآخيـــراً فـــي البـــاب الخامس أشتمل على خلاصة المشروع والتوصيات.

الباب الثاني
الإطار النظري والدراسات السابقة

2-1 مـــقدمة:

إعتاد الانسان مشاهدة نزول الماء من آعلى الى اسفل ففهم ان ذلك خاضعا لقوانين محددة خلقها الله سبحان وتعالى الا انه من خلال تجاربه ان رفع الماء من اسفل الي اعلى يحتاج الى بذل جهد اما يدويا اوعن طريق الاستعانة بالة تحتاج في عملها الى طاقة الحيوان أو الوقود أوالطـــــــاقة الشمسية أو طاقـــــــــة الرياح .

لقد حاول الانسان على مر العصور بالإستفادة من الماء بشتى الطرق في مجالات متعددة منها الشرب والري وكافة الصناعات القائمة عليها وعنصر أساسي ، ونظر لأن حاجة الانسان الى الماء تتطلب نقل من مكان الى مكان آخر أو رفع من مستوى منخفض الى مستوى مرتـــــــفع قد بدء باختراع اللآت رفع الماء التى منها يعمل يدوياً أو استخدام الحيوان أو الآلية .

تعد المضخة من أهم مكونات نظم الرىْ فى الوحدات الزراعية التى تعتمد اساساً على رفع المياه والمضخات الميكانيكية تسخدم فى معظم بلدن العالم التى تعتمد على الري فى الزراعة ومياة الشرب ولقد أنتشر استعمال المضخات بكثرة بسبب كفاءتها العالية فى رفع المياه الى عشرات الامتار وذلك حسب قدرتها الحصانية و مدى كفاءتها .

يتناسب فعل الضخ فى جميع المضخات على نفس المبادىْ العامه ،فإذا كان للمضخة أن ترفع ماء من بئر من الضروري أولاً تفريغ الهواء من حجرات التشغيل ليدفع الماء بدلاً منه ، ويراعا عند حدوث تفــريــق كلى بداخل المضخة فأن الهواء الجوى سوف يضغط على سطح الماء فى البئر ويدفع الماء الى أعلى فى الحجرة المفرغة وهنا يمكن ان تحتفظ بالماء تحت الاجزاء المتحركة للمضخة والتى تقوم بدفع الماء خلال فتحـــــــــة الطرد من ماسورة

التصريف ،وتصنف الانواع المختلفة للمضخات تبعاً لتصميمها أو اساس تشغيلها والمضخة هى عبارة عن وحدة ميكانيكية تقوم بسحب الماء من البئر ودفعة بضغط معين حيث تستمد قدرتها من محرك كهربائي أو حراري .

2-2 نبذة تاريخية عن توليد الطاقة الكهربائية من الشمس :

استفاد الانسان منذ القدم من طاقة الاشعاع الشمسي مباشرة فى تطبيقات عديدة كتجيفيف المحاصيل الزراعية وتدفئة المنازل كما استخدمها في مجالات اخري وردة في كتب العلوم التاريخية فقد احرق ارخميدس الاسطول الحربى الرومانى في حرب عام 212ق.م عن طريق تركيز الاشعاع الشمسي على سفن الاعداء بوسطة المئات من الدروع المعدنية .وفي العصر البابلي كانت نساء الكهنة يستعملن آنية ذهبية مصقولة كالمرآه لتركيز الاشعاع الشمسي للحصول على النار . كما قام علماء امثال تشرنهوس وسويز ولافوازييه و موتشوت واريكسون وهاردنج وغيرهم باستخدام الطاقة الشمسية في صهر المواد وطهي الطعام و توليد بخار الماء وتقطير الماء وتسخين الهواء. كما انشئت فى مطلع القرن الميلادى الحالى أول محطة عالمية للـــــــرى بوساطة الطاقة الشمسية كانت تعمل لمدة خمس ساعات في اليوم وذلك فى المعادي قـــــــــرب القاهرة . لقد حاول الانسان منذ فترة بعيدة الاستفادة من الطاقة الشمسية وإستغلالها وكان بقدر قليل ومحدود مع التطوير الكبير في التـــــقنية والتقدم العلمى الذى وصل الية الإنسان وفتحت أفاقا علمية جديدة فى ميدان استغلال الطاقة الشمسية .

بالاضافة ان الطاقة الشمسية له امتيازات مقارنة مع مصادر الطاقة الاخرى :

– ان التقنية المستعملة فيها تبقى بسيطة نسبيا وغير معقدة بالمقارنة مع التقنية المستخدمة فى مصادر الطـــــــــــاقة الاخرى.

– توفير عامل الأمان البيئى حيث أن الطاقة الشمسية هى طاقة نظيفة لاتلوث الجو ولاتترك فضلات ممايكسبها وضعا خاصا في هذا المجال .

2-3الطـــــاقـــــة:-

2-3-1 تعريف الطاقــة:-

الطالقه مفهوم أساسى ومن الصعب تعريفها. ومع ذلك فقد تم تعريف الطاقة بالقدره على إنتاج تأثير أو سعة لبذل شغل .

2-3-2خصائص الطاقــة:

1. الطاقة متاحة فى صور مخـــــتلفة.
2. الطاقة لا يمكن أن تـــــفنى.
3. الطاقة يمكن تحويلها من صوره لأخرى.
4. الطاقة يمكن تغذينها.
5. الطاقة يمكن نقلها من نظام لنظام أخر أو من مكان لأخر.
6. الطاقة مربوطة (بالجهد".فمثلاً الجهد الحرارى) فرق درجات الحرارة.
7. تقاس الطاقة بال"نيوتن" أو بال"جول" وكثافة الطاقة يعبر عنها بل"جول/كجم".
8. ليس لدى الطاقة قيمة مطلـــــــــــقة.
9. يحدث إنتقال للطاقة الحرارية بسبب تدرج (ميل) درجة الحرارة

2-3-3 صور الطاقـــــة المختلفــة:

عند التحدث بتوسع يوجد نوعان رئسيان مــن الطاقــة : الحــرارة والشــغل . ومــع ذلــك يوجد كثير من صور الطاقة مثل :

1. الطاقة الكهربائية
2. الطاقة الميكانيكية
3. الطاقة الكيميائية
4. الطاقة الحرارية
5. الطاقة النووية

2-4 مصــادر الطاقة الاحفورية:

2-4-1الطــاقات التقليدية:

من مواد فلوركربونيه يؤدى الى تناقص طبقــة الاوزون التــى تحمــى البشــرية مــن أذى الأشعة فوق البنفسجية وهو ما يعــرف بثقــب الأوزون لهــذا كــان الاتجــاة مــؤخراً الــى التوسع فى إستخدام الغاز الطبيعى.

هذه المصادر التقليدية لأنــه غيــر ملــوث ، وأصــبح يســتخدم بكثــر كوقــود للســيارات والمركبات وكافة وسائل النقل والمواصلات. أن كل من أشــكال الطاقــة فــى كــل أوقــدة –الفحم– زيت البترول و الغاز الطبيعى إستغرقت ملايــين الســنين لتخــذن فــى العمليــات الطبيعية فى دورة حيــاة النبــات علــى الأرض وإن أحتجــز جــزء صــغير للغايــه مــن الاشعاع الشمسى الواصــل الــى الأرض خــلال هــذه الملايــين مــن الإشــعاع الشمســى

الواصل الى الأرض خلال هذه الملايين من السنوات فـــى عمليـــات نمـــو النباتـــات ومـــن جزء دقيق .

2-4-1-1الغـــــاز الطبيـــعى:

ينفرد لوحدة من دون مجموعة الطاقة الأوليه الفحم للأوقـــده ،البتـــرول ، الغـــاز الطبيعـــى كبديل للوقود السائل والجدير بالـــذكر أن اكتشـــاف الغـــاز الطبيعـــى جـــاء بالصـــدفة عنـــد التنقيب لأول مره عن البترول الخام في مصـــر، وترتـــب علـــى ذلـــك بعدئـــذ أن وضـــعت بنود خاصة للبحث عن الغاز ضمن خطط إتفاقيـــات إستكشـــاف حقـــول وابـــار البتـــرول ،واللافت للنظر أن مصـــر كانـــت ثـــانى دولـــه اكتشـــفت البتـــرول بعـــدالولايات المتحـــده الامريكية حينما أكتشـــف ديـــرك أول بئـــر ،إكتشـــف البتـــرول بمصـــر أثنـــاء اســـتخراج الكبريت فى منطقة حمص على البحر الأحمر حيث ظهـــر البتـــرول علـــى صـــورة رشـــح فى هذه المنطقة.

لقد توسع البحث عن البترول فى البحار والميـــاه العميقـــة. وعليـــه حتـــى يكـــون الاستخراج إقتصادياّ فيجب أن يوضع وفى الاعتبار نوعية وكميـــة الشـــوائب بـــه وتكلفـــة أستخراجة.وفى أوخر ســـبعينات القـــرن العشـــرين ظهـــرت اكتشـــافات عديـــدة تتطلـــب العنايه والرعاية لإستخلاص الغاز الطبيعى نقياً من المرسبات والعوالق به.

نتحصل على الغاز الطبيعى حبيساً مع زيت البترول فى آبار أو منفـــرداّ فـــى آبـــار أخـــرى كما فى الجزء الجنوبى من بحر الشمال بـــين بريطانيـــا وهولنـــدا / 80% رواســـب الغـــاز الطبيعى يمكن إستخلاصها من فتحات الثقوب والغـــاز الطبيعـــى رخـــيص جـــداّ ، وبعـــض الآبار يحتوى الغاز بها على نسبة من الكبريـــت ولكـــن يمكـــن إســـتخلاص هـــذا الكبريـــت

منها بسهوله وأخرى يحتوى على مواد أخرى ينتج منها غـاز البوتاجـاز وغـاز البـروبين والغازين الاخريات يدخلان فى معظـم الصـناعات البتروكيماويـة.ولكن لا يـذال البتـرول له المكانه الأولى بين الأوقـدة الاحفوريـة ومـن المفارقـات أن يكـون هـو حتـى الآن المحقق الاول لرفاهية الدول النامية المنتجة والدول المتقدمة المستهلكة.

ومع ذلك فإن استخدام ما يسمى بالطاقة الاحفوريـة مـن الفحـم ونـواتج زيـت البتـرول المختلفة من بنزين وكيروسين ومـازوت وسـولار وغيرهـا نتيجـة لعمليـات الاحتـراق لهذه الاحفوريات سواء فى محطات التدفئـة وتوليـد القـوى الكهربائـة او فـى محطـات احراق المخلفـات وفـى القمـائن – الطـوب والفخاريـات وغيرهـا – أو فـى العمليـات الصناعية أو فى تبخير المذيبات وفى وسائل النقـل والمواصـلات المختلفلـة ، فـإن هـذا كله يؤدى الى إطلاق ملايين الاطنان من الهبـاء الكربـونى لتصـل الـى الجـزء الأعلـى من الغلاف الجوى والتى تتواجد بها 90% مـن الأوزون الـذى يحمـى الكـره الأرضـيه والحياه فيها من إنسان وحيوان ونبات من إختراق الأشـعة فـوق البنفسـجيه. هـذا يتسـبب فى تقليل سمك الطبقة وبالتالى ثقـوب فـى طبقـة الأوزون الـى أن تنفـذ منهـا الأشـعة المميتة للحياه.

2-1-4-2 الـفـــحـــم:

تكون الفحم من النباتات المدفونه معزولة عـن الأوكسـجين ، تحـت سـطح الأرض منـذ الاف السنين.

ويعتبر الفحم المنتشر بصورة متنوعة من الوقود الصـلب . هـذا التنـوع تقريبـا يعنـى وصف للتركيب الكيميائى للفحم التوفر. ويمكن تقسيمة الـى أربعـة أنـواع رئيسـة. ومـن

خلال المصادر المتوفرة يمكن القول بأن إنتاج الفحم فى العالم كان منتظمافى بداية القرن الحالى واخذ بالارتفاع بزيادة منتظمة حتى بداية الحرب العالمية الاولى والثانية. واستمر الانتاج بالارتفاع المنتظم بعد الحرب العالمية الثانية وذلك للتطور التقنى الهائل والزياده السكانية فى العالم.

ومنذ منتصف السبيعينات اخذت معدلات الفحم بالتناقص وذلك بسبب توفر مصادر طاقه جديدة أفضل بكثير من الفحم ولا زالت هناك كميات كبيرة من المخذون الإحتياطى متواجد فى كل من الولايات المتحده الأمريكية ودول الاتحاد السوفيتى سابقاً والصين بنسبه 95% من المخزون الاحتياطى فى العالم. وهذا يعنى ان الفحم سوف يكفى لمدة مئه عام اذا ما أستمر الانتاج على معدله الحالى واذا ما تم التخطيط لرسم سياسة الترشيد فمن المتوقع ان يكف المخزون الحالى حتى عام 2250.ويستخدم الفحم فى تشغيل مولدات البخار والكهرباء والتدفئة والطبخ.

2-4-1-3 النفط:

ان مصدر النفط يكمن فى الاحياء المندثرة تحت باطن الارض منذ الاف السنين بسبب وجود حرارة وضغط طبقات الارض تكون السائل المعروف بالنفط . ويعتبر التركيب الجزيئى لمركبات النفط من فصيلة المركبات الهيدروكربونية .

وقد ازداد استهلاك النفط منذ اكتشافة فى مطلع القرن العشرين . وإستمرت معدلات الانتاج بارتفاع مستمر خلال الحربين العالمتين . وكانت الزيارة السنويه فى معدلات الانتاج بنسبة 6% .

وفى أزمة الطاقة العالمية عام 1973 ازداد الطلب على النفط فأرتفعت معدلات الانتاج العالمى ورافقت أزمه الطاقة مشاكل تلوث البيئة. وراحت هذه المشاكل تهدد حياة الانسان بصوره مباشرة ، مما توجب الاتجاه الى ايجاد مصادر طاقة جديده ومعالجة لمشاكل التلوث البيئى ، دفع هذا الى ترشيد إستهلاك الطاقة التقليدية اولاّ ضمن خطط انيه قصيرة الامد وايجاد مصادر جديده للطاقة ثانياً ضمن خطط استرتيجية . وقد ساعدت هذه الاتجاهات الى تقليل الطلب على النفط رغم تطور التقنيات المختلفة التى تحدث فى جميع مرافق الحياة وبسبب تذبذب اسعار النفط فى نهاية الثمانيات إنخفضت اسعار النفط فى بداية التسعينات وذلك للخطط العملية المتخذة فى ترشيد استخدام النفط وإيجاد مصادر طاقة جديده مكافحة للتلوث البيئى اصبح إستخدام النفط ومشتقاتة واسعاّ كوقود لتشغيل المحركات المختلفة . ومولدات الكهرباء والبخار وأجهزة التدفئه والطبخ . والصناعات البتركيميائية المختلفة.

2-4-2إستخدام الطاقة التقليدية:

عادة تطلق الطاقة الاولية على مصادرها من الفحم وزيت البترول والغاز الطبيعى ، كما تستخدم مصطلح الطاقة الاحفورية أو التقليدية ، هى الطاقهة الناتجة من احتراق البترول أو الفحم حيث نستفيد منها طبعاً ولكن ينجم من الحصول عليها ملوثات عديدة خطيرة نوعاً ما منها ثانى أوكسيد الكربون وثانى أوكسيد الكبريت ومركبات أخرى وكربوهيدراتية ونتروجينيه فإذا اختطلت مع مكونات السحب وتساقطت كأمطار حامضية كان لها آثار ثيه على البيئة ارضا وماء وهواء وزراعة وعلى الانسان والحيوان والنبات والمعروف ان بلايين الاطنان من هباء

الكربون والملوثات الأخرى الناتجة من الاحتـــراق الكامـــل والغيـــر كامـــل فـــى محركـــات الاحتراق الداخلى ، وغير الداخلى ، ومن المـــداخن والمصـــانع فـــى كـــل أنحنـــاء العـــالم وجد لها مستقر بـــالكرة الأرضـــية وإذا لـــم يتوقـــف هـــذا التصـــاعد فســـيترتب عليـــه بالضرورة إرتفاع درجة الحرارة علـــى ســـطح الكـــرة الأرضـــية وهـــذا يـــؤدى الـــى ذوبان ثلوج المناطق القطبية ممـــا ينـــتج عنـــه أغـــراق المـــدن الســـاحلية بكاملهـــا مـــع حدوث فيضانات مدمرة وربما زلازل ، بلإضافة الى ما يتصاعد

2-5 انـــواع مـــحـــطات التولـــيد:

ان عملية توليد اوانتاج الطاقة الكهربائية هى فـــى الحقيقـــة عمليـــة تحويـــل الطاقـــة مـــن شكل الى اخر حسب مصادر الطاقة المتوفرة فى مراكزالطلـــب علـــى الطاقـــة الكهربائيـــة وحسب الكميات المطلوبة لهذا الطاقة , الامر الذي يحديـــد انـــواع محطـــات التوليـــد كمـــا يلي:

- محطات التوليد البـــخـــارية .
- محطات التوليد النووية .
- محطات التوليد المائية .
- محطات التوليد من المد والجزر
- محطات التوليد ذات الاحتراق الداخلي(ديزل غازية)
- محطات التوليد بوسطة الرياح .
- محطات التوليد بالطاقة الشمسية

2-5-1محطات التوليدالمائية:(الطاقة الهيدروليكية)

تتوفر الطاقة من جراء سقوط الميـــاة مـــن ارتفـــاع بســـبب قـــوة جازبيـــة الأرض لتـــدوير مولدات وتوليد الكهرباء وساعد التوسع فى المساقط المائية إنتشـــار شـــبكات نقـــل وتوزيـــع الكهرباء من المساقط المائية سواء كانت شـــلالات طبيعيـــة أو ســـدود صـــناعية منصـــوبة على منابع البحـــار والمحيطـــات . وإقتصـــرت بعـــض دول العـــالم عليهـــا بســـبب تـــوفر المساقط الطبيعية او الصناعية او الاثنـــين معـــاّ. ومـــن أهـــم فوائـــدها انهـــا تعتبـــر احـــد مصادر الطاقة المتجـــددة. وتعتبـــر الأن أيضـــاّ مـــن مصـــادر الطاقـــة التجاريـــة لتوليـــد الكهرباء .

اذا كان مجرى النهر منحدرا انحدار كبيرا فـــيمكن عمـــل تحويلـــة فـــى مجـــرى النهـــر باتجاه احد الوديان المجاورة عمل شلال إصـــطناعى . هـــذا بالإضـــافة الـــى الشـــلالات الطبيعية التى تستخدم مباشرة لتوليدالكـــهرباء كما هو حاصل فـــى شـــلالات نيـــاغرا بـــين كندا والولايات المتـــحدة.

فاذا هبطت كمية المياه الموجودة على ارتفاع معـــين الـــى ادنـــى تحولـــت الطاقـــة الكامنـــة الى طـــاقة حركية.واذا سلطت كمية الميـــاه علـــى توربينـــة مائيـــة دارت بســـرعة كبيـــرة وتكونت على محور التوربينة طاقة ميكانيكية .واذا ربطـــت التوربينـــة مـــع محـــور المولـــد الكهربائي تولد على اطراف العضو الثابت مـــن المولـــد طاقـــة كهربائيـــة . وتمتـــاز بعـــدم احداث مضار جانبيه .وتعد المساقط المائيه من أهـــم مصـــادر الطاقـــة التـــى تحـــافظ علـــى سلامة البيئة.

2-5-2 محطات الــتوليد ذات الاحتراق الداخلى:Internal Combustion Engines

محطات التوليد ذات الاحتراق لداخلي هــي عبــارة الات تســتخدم الوقــود الســائل(Fuel oil) حيث يحترق داخل غرفة الاحتــراق بعــد مزجهــا بــالهواء بنســب معينــة ، فتتولــد نواتج الاحتراق وهي عبارة عن غازات على ضــغط مرتفــع تســتطيع تحريــك المكــبس كما في حالة ماكينات الديزل او تستطيع تدوير التوربينات حركة دورانيــة كمــا فــى حالــة التوربينات الغازية .

2-5-3 تولــيد ا لكــهرباء بواســطة الـــديزل : Diesel Power Station

تستعمل ماكينات الديزل في توليــد الكهربــاء فــي امــاكن كثيــرة وخاصــة فــى المدن الصغيرة والقري .وهي تمتاز بســرعة التشــغيل والايقــاف ولـــكنها تحتــاج الــى كمية مرتفعة من الوقود نسبيا وبالتالي فان كلفـــة االطاقــة المنتجــة منهــا تتوقــف علــى اسعار الوقود . ومن ناحية اخــري لايوجــد منهــا وحــدات ذات قــدرات كبيــرة . وهــذا المولدات سهلة التركيب وتســتعمل كثيــرة فــي حــالات الطــورائ او االثنــاء فتــرة ذروة الحمل .

وفي هذه الحالة يعمل عــادة عـــدد كبيــرمن هــذه المولــدات بــالتوازي لســد احتياجــات مراكزالاستهلاك.

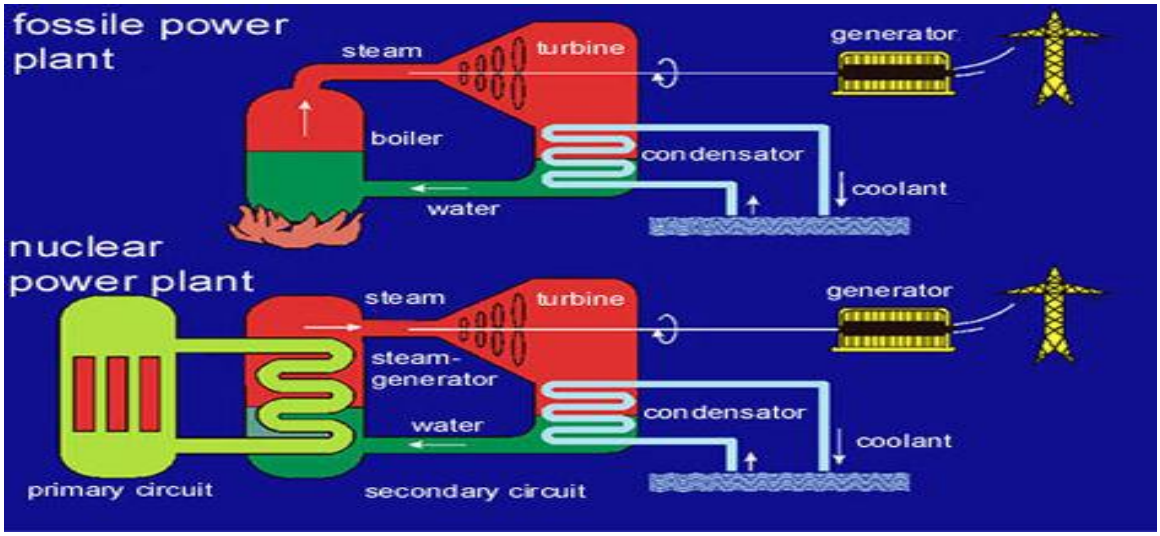
2-5-4 توليد الكهرباء بالتوربينات الغــازية:Gas Turbine

تعتبر محطات التوليد الكهرباء العاملة بالتوربينات الغازيــة حديثــة العهــد نســبيا ويعتبــر الشرق الاوســط من اكثــر البلــدان اســتعمالالها . وهــي ذات ســعات واحجــام مختلفــة من1ميغا واط الى 250 ميغا واط وتستعمل عادة اثنــاء ذروة الحمــل فــي البلــدان التــى

يوجد فيها محطات توليد بخارية اومائية علما ان فترة اقلاعها وايقافها تتروح بين دقيقتين الي عشرة دقائق .وفى معظم الشرق الاوسط ,فتستعمل التوربينات الغازية لتوليد الطاقة طوال اليوم بمافية فترة الذروة .ونجد اليوم فى الاسواق وحدات متنقلة من هذه المولدات ببساطتها ورخص ثمنها نسبيا وسرعة تركيبها وسهولة صيانتها وهى لاتحتاج الى مياة كثيرة للتبريد .كما تمتاز بامكانية استعمال العديد من انواع الوقود (البترول الخام النقى الغاز الطبيعى الغاز الثقيل) وتمتاز كذلك بسرعة التشغيل وسرعة الايقاف .

اماسلبياتها فهى ضعف المردود % كما ان عمرها الزمنى قصير نسبيا وتستهلك كمية اكبر من الوقود.

2-5-5 الطاقة النووية:



الشكل(2-1) يوضح محطة توليد نووية

يتم الحصول عليها من جراء الانشطار النووى الذى يحدث فى المفاعل لات النوويه . وشاع إستعمال المفعالات النووية التى تستخدم نظائر اليورنايم المشعه وهذه النظائر موجودة

بحدود أقل من 1% من اليورانيوم الطبيعى. وقد تم أول أنشاء محطة نووية فى عام 1957 فى الولايات المتحده الامريكية . وبعدها انتشر استخدامها بشكل واسع وبسبب النتائج الخطيرة التى رافقت انفجار محطة شرنوبول النووية عام 1986 فى الاتحاد السوفيتى سابقاّ أعيد التفكير جيداّ فى بناء المحطات النووية. وعلى كل حال فأن الخوف من المخاطر جراء إستخدام تلك الطاقة سبب فى تباطى انتشار المحطات النووية بشكل ملحوظ. خصوصاّ فى المعارضات التى واجهتها هذه العملية

2-6 مصادر الطاقة الـــجديده والمتجدده:

بدأ الاهتمام واضحاّ فى كافة بقاع العالم بعد أزمـــة الطاقـــة عـــام 1973 بمصـــادر الطاقـــة البديلة الجديدة والمتجددة والدور الفعال الذى يمكن ان تســـاهم بـــه فـــى الوقـــت الحاضـــر وفى المستقبل عند نضوب النفط.وقد أقيمـــت المختبـــرات والمراكـــز البحثيـــه المتخصصـــه لاجراء التجارب والبحوث النظرية والتطبيقية التى مـــن شـــأنها ان تخلـــق تقنيـــات ملائمـــة ذات جدوى إقتصادية وبيئـــة ، وتـــم توظيـــف كافـــة الامكانيـــات المتاحـــه لهـــذا القطـــاع لغرض تحقيق الغايه المنشودة. ومن أهـــم أنـــواع مصـــادر الطاقـــات الجديـــدة والمتجـــددة وإستخداماتها المختلفة وهى:-

2-6-1 طــاقة الرياح:

الشكل (2-2)يوضح الطواحين الهوائية

استخدمت طاقة الرياح منــذ اقــدم العصــور فــي دفــع الســفن الشــراعية وفــي ادارة طواحين الهواء التى استعملت فى كثيرمن البلدان فى رفع قــة مــن الابــار وفــي طحــن الغلال والحبوب .الا انه نظرا الى عدم ثبات ســــــرعة الريــاح وعــدم استمــــــرارها فقد تاخر استخدامها كوسيلة رئيسية من وسائل توليد الطاقــة الكهربائيــة . ويمكــن فهــم عدم الثبات فمي القدرة كوسيلة رئيـــــسية من وسائل توليد الطاقــة الكهربائية.

1. تتولد حركة الرياح نتيجة لإمتصاص اشعة الشــمس مــن قبــل عناصــر الجــو وســطح الارض بسبب دوران الارض حول الشــمس وحــول نفســها . ان هــذه الاســباب تولــد سلسلة من عمليات التدفئة والتبريد فوق ســطح الارض .ان الطاقــة الكليــة التــى يمكــن الحصول عليها من الرياح تعادل كمية الطاقة المستهلك مــن الــنفط علــى ســطح الأرض

فى الوقت الحاضر بأضافة انها طاقة نظيفة وحرة متوفرة للاستعمال ولها إستخدامتها منها عمليات ضخ المياه وطحن الحبوب وغيرها فى توليد الكهرباء.

2-6-2 محطات التوليد من طاقة المد والجزرTidal power Stations

المد والجزر من الطواهر الطبيعية المعروفة عند سكان سواحل البحار .فهم يرون مياه البحار ترتفع في بعض الساعات اليوم وتنخفض فى بعضالاخر . وقد لا يعلمون ان هذا الارتفاع ناتج عن جاذبية االقمر عندما يكون قريب ن هذه السواحل وان ذلك الانخفاض يحدث عندما يكون القمر بعيد عن هذه السواحل , اي عندم يغيب القمر , علما ان القمر يدور حول نفسه كل اربع وعشرين ساعة, فاذا ركزنا الانتباه على مكان معين , وكان القمر ينيره فى الليل ,فهذا معناه انه قريب من ذلك المكان وان جاذبية قوية .ولذا ترتفع مياه البحر .وبعد مضى اثنى عشرة ساعة من ذلك الوقت , يكون القمر بالجزء المقابل قطريا, أي يبعد عن المكان ذاتة بعد زائدا بطول قطر الكرة الارضية فيصبح اتجاة جازبية القمر معاكسة وبالتالى ينخفض مستوى مياه البحر .

اكثر بلاد شعورا بالمد والجزرهو الطرف الشمالى الغربى من فرنسا حيث يعمل مد وجزر المحيط الاطلسى على سواحل شبة جزيرة برنتانيا الى ثلاثين مترا وقد انشئت هناك محطة لتوليد الطاقة الكهربائية بقدر 400 ميغاواط .حيث توضع توربينات خاصة فى مجرى المد فتديرها المياه الصاعدة ثم تعود المياه الهابطة وتديرها مرة اخرى.ومن الاماكن التى يكثر فيها المد والجزر السواحل الشمالية

للخليج العربى في منطقة الكويت حث يصل أعلى مد الى11مترا ولكن هذه الظاهرة لاتستغل في هذه المناطق لتوليد الطاقة الكهربائية.

2-6-3 طاقة الكتلة الحيوية:

هى الطاقة الناتجة من تفسخ النباتات والفضلات الحيوانية ويمكن أن تكون مصدراً للطاقة وذلك عن طريق إستخدام تقنيات التحويل الكيميائى الحرارى أو التحويل الحيوى.وان الطرق الكيميائية الحرارية. قد تكون ملائمة وكفاءة فى تحويل المواد السيليلوزيه الى طاقة ومن الطرق الحيوية وبالخصوص منها الهضم يعتبر الوسيله الاكثر كفاءة فى تحويل المواد العضوية الرطبة لإنتاج الغاز الحيوى فى المناطق الريفي للأغراض المنزلية فى الطبخ والأثارة غالباً وفى توليد الكهرباء والتدفئة ولتسخين المياه فى المدن والمصانع وتشغيل محركات الاحتراق الداخلى.

اما الفضلات العضوية فقد إستخدمت فى إنتاج الطاقة عن طريق الحرق المباشر بعد التجفيف. ولكن هذه الطريقة تحرم الأراضى الزراعية من السماد العضوى مما يؤثر سلباً على الإنتاج الزراعى تقدر بحوالى خمسين كيلو غرام من الحبوب ولتفادى هذه المشكلة تم الاعتماد على تقنية إنتاج الغاز الحيوى (غاز الميثان) نحصل عليه نتيجة لعملية الهضم والتخمير الذى تتعرض له المواد العضوية فى غياب الأوكسجين

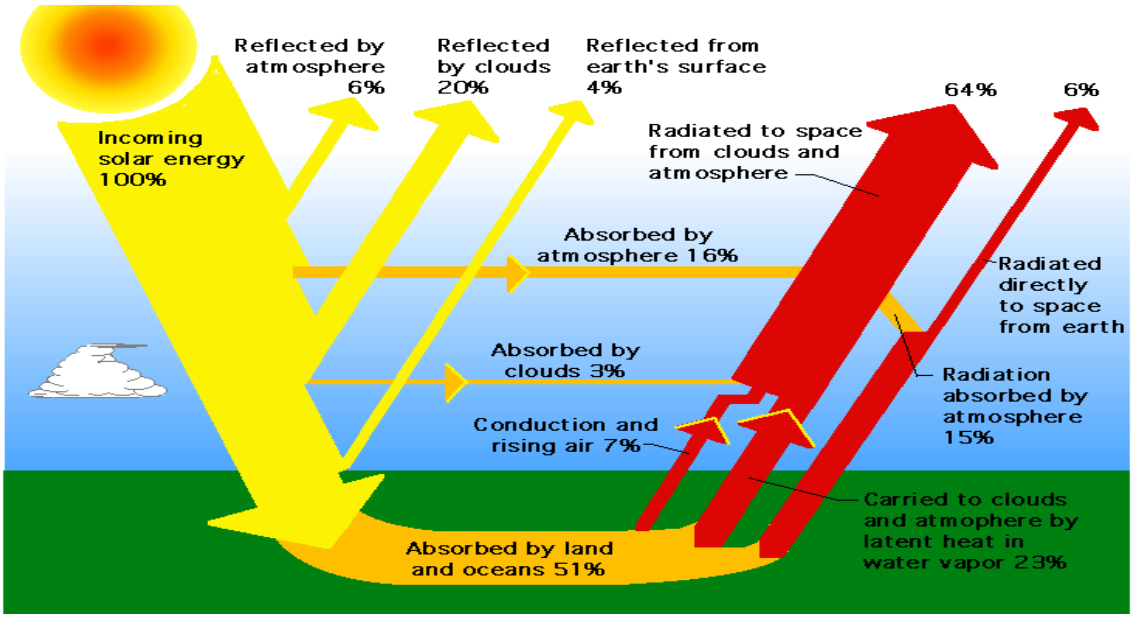
2-6-4 طاقة الهيدروجين:

الهيدروجين غاز موجود بوفرة فى الكون. ، فهو يكون ثلاثه أرباع الكون ويشكل الهيدروجين 75% من مكونات الشمس ويعتبر من العناصر الأساسية فى تركيب جزئي من الماء بينما نسبة وجوده فى الطبيعة كعنصر حر قليل جداً .

إن فكرة إستخدام الهيدروجين كحامل للطاقة ليست جديده وتم أنتجه لأول مره غاز مكون من 50% هيدروجين 40% أول اكسيد الكربون وآثار لبعض الغازات الأخرى . وقد توقف فى الستينات وقد استنتج العالم الفرنسى جولفل 1874

بأن الماء يستخدم وقود فى المستقبل واقترح تحليل الماء فى الخلايا التحليل الكهربائى لانتاج الهيدروجين والاوكسجين ومن ثم إستخدم الهيدروجين منفرداً مع الأوكسجين للحصول على مصدر لا ينضب من الطاقه وبالتالى حل المشاكل الطاقة المستقبلية الهيدروجين اصغر ذره واخف العناصر كثافتاً وهو قابل للإشتغال ويمكن إسالته بالضغط والتبريد ويمكن إنتاج الهيدروجين بعدة طرق ومن هذه الطرق هى طريقة تفكك الماء وتعتبر هذه افضل وأنقى طريقة من ناحية التلوث وخاصة عند استخدام مصدر أدلى تنظيف الطاقة مثل الطاقة الشمسية.

2-6-5الطـــــــــــــــــــــــــاقة الشمسية:



الشكل(2-3)يوضح سقوط وانعكاس الاشعة الشمسية على كوكب الارض

ان الشمس هى مصدر الحياة على كوكب الارض وهى المصدر الوحيد للطاقه الشمسيه التى تصلنا الى سطح الارض ، والشمس كرة غازيه يبلغ نصف قطرها 696000 كيلو متر وكتلتها حوالى 2×2910 طن وتتكون من:

1. غاز الهيدروجين حوالى (75%)
2. غاز الهيليوم حوالى (25%)
3. كميات ضئيلة من بعض العناصر الأخرى مثل .الحديد ،السيلكون،النيون،الكربون.

2-6-5-1 كيفيه توليد الطاقة الشمسية:

تتولد نتيجة التحول المستمر لكل اربع ذرات من الهيدروجين الى ذرة واحدة من الهيليوم فى تفاعل إندماجى. ولما كانت كتلة ذرة الهيليوم الناتجة من التفاعل اقل من مجموعة كتل ذرات الهيدروجين الداخلة فيه ،فإن فرق الكتلة هذا يتحول الى ضوء وحرارة تنتقل على صورة اشعة شمسية يبلغ معدل شدة إنبعاثها 3.8× 2810كيلو واط .

وتشع هذه الكمية فى جميع الاتجاهات. ولا يصل الى كوكب الارض منها الا قليل مقدار ضئيل يتناسب مع مساحة الأرض ومع المسافه بين الشمس والارض. ولا يصل الاشعاع الشمس كله الى سطح الارض حيث ان جزء منه يقدر بحوالى 13% ينعكس الى الفضاء خارج الغلاف الجوى ، وجزءا آخر حوالى 26% يمتص من مكونات الغلاف الجوى الغيوم. اما ما يصل الى سطح الارض من الاشعاع فهو لا يزيد عن 34% من الاشعاع الشمسى الكلى الساقط على الغلاف الجوى.

تبلغ قيمة معدل شدة الاشعاع الشمسى الساقط علـــى المحـــيط الخـــارجى لـــلارض 1353 واط لكل متر مربع وهو ما يعرف بالثبات الشمسى.

ويتعرض الاشعاع الشمسى اثناء مســـاره خـــلال الغـــلاف الغـــازى الواصـــل الـــى ســـطح الارض الى حالات من التبعثـــر والامتصـــاص مـــن قبـــل الظـــروف الجويـــه ومكونـــات الغلاف الغاز المحيط بـــالكرة الارضـــيه حيـــث تعمـــل هـــذه المكونـــات ومنهـــا الغـــازات المختلفه وذرات الغبار والماء العالقه بالهواء على امتصاص وانكســـار جـــزء مـــن الاشـــعه الشمسيه الواصله الى سطح الارض. ونتيجـــة لتكـــوين الطبيعـــى لموقـــع الشـــمس بالنســـبة لموقعة الارض فهذ يؤدى الى حدوث اللـــيل والنهار الفصول الاربعة

2-6-5-2 مميزات الطاقة الشمسية :

1. طاقة نظيفة .
2. لاتلوث الجوء عند استخدامها ميكانيكياً او كهربائياً .
3. لاتتأثر الأرض بما يستهلك منها .
4. عند التصميم يجب ان تراعى الاعتبارات الاقتصادية كفـــاءة التحـــول مـــن طاقـــة شمســـية الى حرارية الى ميكانيكية او كهربائية .

2-6-5-3 معدات قياس الطاقة الشمسية :

التقدير التجريبى للطاقة المنقوله الـــى الســـطح بواســـطة الاشـــعاع الشمســـى تحتـــاج الـــى أجهزة تحتاج تقيس تأثير الحرارة والتسخين ومن هذه المعدات الاتي:

1- المشماس او قياس طاقة الشمس الاشعاعية:

قياس طاقة الشمس الاشعاعية هو جهاز لقياس كثافة الاشعاع الشمس الساقط عند السقوط العادى ، يمكن ان يكون جهاز قياس اولى أو ثانوى مدرج ومعاير بالإشارة الى الجهاز الاولى.

والأخير احياناً يسمى جهاز لقياس شدة الإشعاع المشماس عبارة عن تلسكوب صغير مثل التجهيز المثبت على الية تحريك التى تجعله يتتبع الشمس خلال اليوم.

2- جهاز قياس الإشعاع السماوى

يستخدم لقياس الإشعاع الشمسى القادم من كل نصف الكرة الأرضية. فهو مناسب لقياس الاشعاع الشمسى او الكون عادة على سطح افقى.

3- قياس الإشعاع الأرض (بيرجيوميتر):

مقياس الإشعاع الأرضى هو جهاز لقياس الاشعاع الارضى فقط.

4- مقياس الاشعاع السماوى(بيرانومتر):

مقياس الإشعاع الأرضى هو جهاز لقياس الإشعاع الشمسى الجوى على السطح الاسود الأفقى عند درجة حرارة الهواء العادى.

5- المقياس الدولى لطاقة الشمس الاشعاعية:

مقياس طاقة الشمس الاشعاعية القياسى استخدم لسنين كثيرة المقياس الدولى لطاقة الشمس الاشعاعية حيث أستخدم مقياسة لتصحيح القياسات السابقة الحصول عليها وكل الاجهزة المصنوعة ومعايرة منذ 1956م تستخدم التدريج الجديد

6-المقياس الدولى لمقياس الاشعاع السماوى :

لقد تمت مقارنة لمقياس الاشعاع السماوى بواسطة جمعية الطاقة الشمسية الدولية فى 1961م.نتيجة تلك المقارنة لعدد 21 جهاز قياس شعاع سماوى خلال العام. الهدف الرئسى كان اختيار المقياس العيارى الذى يتم إستخدامة والذى سيتم به مقارنة مقياس الاشعاع السماوى.

7- مقياس طاقة الشمس الاشعاعية:

معظم اجهزة قياس طاقة الشمس الاشعاعية المستخدمة للقياسات الروتينية تعمل بتأثير العمود الحرارى (بطارية حرارية) وهى تختلف فى انها يجب ان تتبع الشمس ميكانيكياّ لقياس الضوء الشمس المباشر فقط وتجنب مكون التشتت.

7-2 عيوب مصادر الطاقة المتجددة

2. كثافة الطاقة المنخفضة للمصادر المتجدده للطاقة تحتاج الى أحجام كبيره من الوحدات مما يؤدى الى التكلفة المتزايده للطاقة المسلمة.
3. التقطع ونقص الاعتمادية هى العيوب الرئيسية لمصادر الطاقة المتجدده.
4. كثافة الطاقة المنخفضة تؤدى الى درجات حرارة تشغيل اكثر انخفاضاّ وبالتالى كفاءة منخفضة .
5. بالرغم ان المصادر المتجددة اساساّ حرة ، الا انه يوجد تأثير تكلفة محدده مرتبطة مع تحويلتها وإستخدامها.

2-8 إستخدام الطاقة الشمسية:

1. إستخدام الطاقة الشمسية فى تسخين المياه
2. إستخدام الطاقة الشمسية فى تسخين الهواء
3. إستخدام الطاقة الشمسية فى توليد البخار للاغراض الصناعية
4. إستخدام الطاقة الشمسية فى توليد درجات حرارة عالية
5. إستخدام الطاقة الشمسية فى تحلية المياة
6. إستخدام الطاقة الشمسية فى تكييف المبانى
7. إستخدام الطاقة الشمسية في الزراعـــــة المحمــية
8. إستخدام الطاقة الشمسية فى معالجة مشاكل التربة الزراعية
9. إستخدام الطاقة الشمسيه فى تجفيف المحاصيل الزراعية.
10. إستخدام الطاقة الشــمسية فى الصــناعات الكيميائية
11. إستخدام الطاقة الشمسية فى البــرك الشمسية

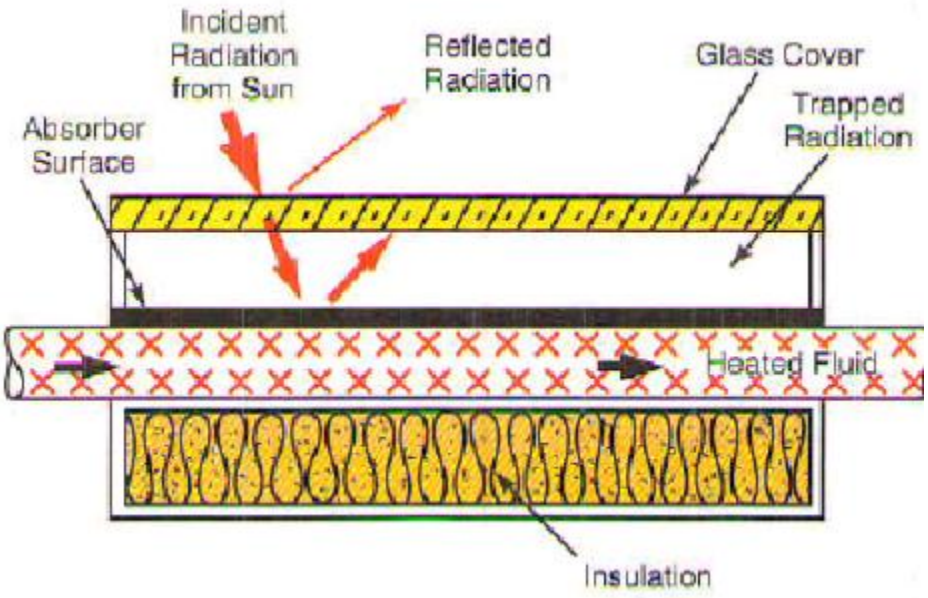
2-9 تطبيقات الطاقة الشمسية:

2-9-1 التسخين:

يتراوح إستخدام الطاقة الشمسية فى التسخين مــن تســخين جــو المبــانى والمســاحات وتسخين المياه للاستخدامات المنزلية الى تدفئة مياه حمامات السباحة وغيرها.

2-9-2 تسخين الهواء:

يستخدم الهوله الساخن لغرضيين أساسين هما.تجفيف المحاصيل وتدفئه البشر. وأجهز تسخين الهواء تشبة السخانات الشمسية حيث أن السائل أو الغاز يمر ملاصقاّ لسطح يمتص إشعاع الشمس.



الشكل (2–4) يوضح نموذج للسخانات الهوائيه

2–9–3تجفيف المحاصيل الزراعـــــــــية:

ينبغـــى تجفيـــف معظـــم الحاصـــلات الزراعيـــه المطلـــوب تخزينهـــا قبـــل الاستعمال وإلا هاجمتها الحشرات الضاره والفطريـــات التـــى تزدهـــر فـــى ظـــروف الرطوبة وتفسد تلك المحاصيل الزراعيـــة بـــالحقول فـــور حصـــادها حتـــى تتعـــرض لأشعة الشمس مما يساعد على تجفيفهـــا (اى خفـــض محتـــوى المـــاء بهـــا). ويلـــزم هذه الطريقة للتجفيف ان تغلـــب هـــذه المحاصـــيل جيـــداً لضـــمان تجفيـــف متجـــانس لجميع المحصول.

وفترة التجفيف تتراوح ما بين عدة أيام الى عـــدة شـــهور وهـــذه فتـــره طويلـــة وهذا من عيوبها وأيضاّ تتعرض الى التلوث وأيضـــاّ لا يمكـــن الاعتمـــاد عليهـــا كليـــاّ لأنها تعتمد على الظروف الجويه (شتاء- صيف -خريف)

2-9-4 تسخين مياه حمامات السباحه:

ويشمل التسخين الشمسى لحمامات السباحه عدة مظاهر فريده وهى:

1. أن الرغبه فى السباحه تتواكب مع ميل الطقس الى الدفْ
2. درجه حراره الماء فى المسبح دائماّ تكون اعلـــى بعـــدة درجـــات مـــن درجـــة حرارة الجو المحيط.
3. تكون كمية المياه التـــى ينبغـــى تـــدفئتها وجعلهـــا تـــدور مـــن خـــلال الـــواح المجمعات الشمسيه كبيرة نسبياّ.
4. أن حمام السباحه -فى حد ذاته - هـــو بمثابـــة مجمـــع شمســـى عنـــدما يكـــون معرضاّ لأشـــعة الشـــمس. لأن الميـــاه تمـــتص 75% مـــن الطاقـــة الشمســـية الساقطة عليها.
5. أن حجم المياه داخل حمام السباحه كبير نسبياّ ، لـــذا فـــإن درجـــة حرارتـــة لا يطرأ عليها سوى تغيير طفيف نتيجة تغيـــر الظـــروف المناخيـــة ان إســـتهلاك الحمامات المكشوفة جيد إذا تم فيها الاستفاده منهـــا فـــى فصـــل الشـــتاء ولكـــن

يمكن الإستفاده منها فى فصل الشتاء ولكن يمكن الإستفاده منها فى فصل الصيف والفترات الإنتقاليه

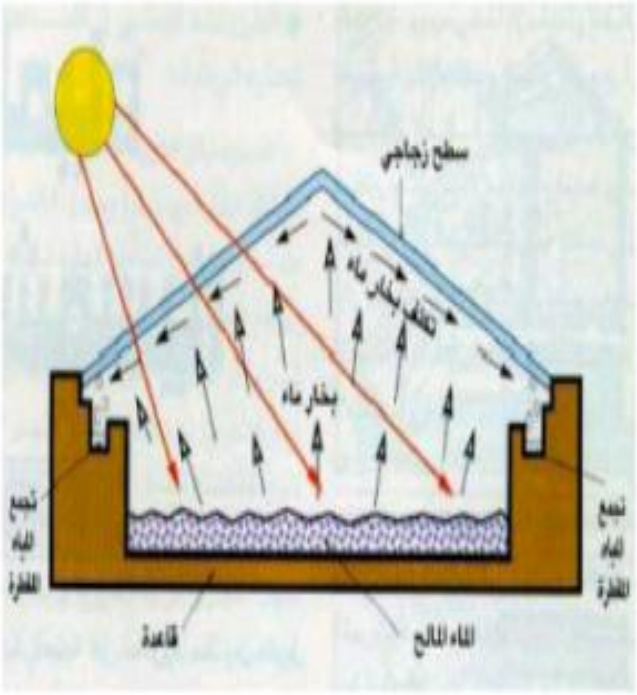
الشكل(2–5) يوضح حمام سباحة

9–9–5 التقطير بإستخدام الطاقة الشمسية:

يوضح الشكل أدناه (3–2) مقطر شمس لتنقية المياه الملحة ويتكون من قاعده سوداء ماصة للإشعاع الشمسى ، وتغطى هذه القاعده بطبقة رقيقه من الماء الملح المراد تنقيتة ويغطى سطح الماء الملح المراد تنقيتة ويغطى سطح شفاف بنفاذ الإشعاع الشمسى الى سطح الماء والقاعده الماصة. ويعزل جسم المقطر حرارياّ من الجوانب ومن أسفل القاعده .

ويميل الغطـــاء الزجـــاجى للمقطـــر عـــاده عـــن المســـتوى الأفقـــى بحـــوالى 20مئوية.

حيث يعمل المقطر بان يسقط الإشعاع الشمسى على قاعده سودا فينعكس جزء منه الى الجو الخارجى فينفذ الباقى الى داخل المقطر حيث يمتص معظم الاشعاع فى طبقة الماء الملح الموجود بالمقطر وبالقاعده الماصة. وينتج عن ذلك إمتصاص الإشعاع الشمس فى القاعده والماء وتسخين الماء وتبخير جزء منه ويتصاعد البخار الى أعلى حتى يقابل سطح الغطاء الزجاجى الايراد نسبياّ من البخار الى اعلى حتى يقابل سطح الغطاء الزجاجى الابرد نسبياّ من البخار فيتكثـــف البخار الى ماء نقى ينزلق على شكل قطرات على السطح السفلى للغطاء الى خارج المقطر حيث يجمع للاستخدام ويتكرر هذه العمليات تحصل على ماء نقية.



الشكل (2–6) يوضح مقطر شمسى لتنقية المياه المالحة

2–9–6تكييف الهواء بالطاقة الشمسية:

فقد قامت بحوث ومشاريع عديده فى هذا المجال فى العالم فى إستخدام منظومات الطاقة الشمسية المختلفة وقد تم أنجاز البيت الشمسى كمشروع تطبيقى للتحوبل الحرارى للطاقة الشمسية فى تكييف المبانى فى كل من الأردن والعراق والسعوديه والكويت والجماهيرية الليبية وتم الوصول الى نتائج متقدمة فى تكييف المبانى والتكييف هو التحكم فى الاتي :

1. درجة الحرارة .
2. الرطوبة .
3. سرعة الهواء .

4. النقاوه من الاتربة .

5. التعقيم فى حالات خاصة وذلك لغرضين :

- لراحة الانسان لهدفين (زبادة كفاءتة والصحية)
- اغراض صناعية ومعملية

2-9-7البـــــــــبرك الشمسية:

هى تجهيزه بسيطة لجمـــع وتخـــزين الحـــراره الشمســـية. البـــرك الطبيعيـــة تحول الإشعاع الشمسى الى حراره البرك الشمسية هـــى بـــرك طبيعيـــة أو صـــناعية تحوى ماء غير متجانس الملوحة بحيـــث تزيـــد هـــذه الملوحـــة قـــرب القـــاع وتقـــل بإتجاه الى أعلى حتى تكون أقل ما يمكن عند ســـطح البركـــة ولقـــد نـــتج عـــن هـــذا الاختلاف فى ملوحة الطبقات المختلفة للبركه وجود تـــدرج فـــى درجـــة حـــرارة مـــاء البركه نتيجة إمتصاص الإشعاع الشمسى الساقط على الســـطح ، حيـــث تزيـــد درجـــة الحراره قرب القاع عنها قرب السطح ولقد ســـاعدت هـــذه الظـــاهره علـــى إســـتخدام البرك الشمسية الى ثلاث طبقات تعرف الطبقـــة العليـــا بطبقـــة الحمـــل وهـــى طبقـــة رقيقة تكون ملوحة الماء بها أقل ما يمكن ويـــتم فـــى هـــذه الطبقـــة إنتقـــال الحـــراره بالحمل وتعرف الطبقة أسفل الطبقة العليا بطبقة اللأحمـــل وفـــى هـــذه الطبقـــة تنتقـــل الحراره بالتوصيل فقط.اما الطبقـــة الســـفلى فتعـــرف بطبقـــة تخـــزين الحـــراره.ويتم أيضاّ فى هذه الطبقة إنتقال الحـــراره بالحمـــل.ويلزم دائمـــاّ المحافظـــه علـــى تـــدرج

الملوحة بالبركه لضمان إرتفاع كفـاءة التخـزين الحـرارى بهـا . وتسـتخدم البـرك الشمسية لتوليد القدره الكهربية بالإضافة الى كونها مجمع شمسى .

2-9-8 إستخدام الأقمار الصناعية فى التطبيقات الشمسية:

يمكن للاقمار الصناعية ان تلعـب دوراّ حيويـاّ فـى الإسـتفاده مـن الطاقـة الشمسية على مستويين .الأول هو وسـيلة لعمـل خـرائط تفصـيلية للطاقـة المتاحـة للعالم كله . والثانى إنشاء منصات تحمل على متنهـا محطـات قـوى شمسـية فـى الفضاء ، تكون قادره على توجية القوى الكهربائيـة نحـو الأرض عـن طريـق بـث موجات المكيرويف.

وقد تكون الظروف المعتدله فى توزيعات الإشـعاع الشمسـى السـاقط علـى سـطح الأرض مهمة جدا فى مسألة اختيار موقع المحطات الكبيره للطاقة الشمسية.

2-9-9منظومة الطاقـة الشمسية- الهيدروجينية:-

يمكن إستخدام جانب كبير من الطاقة الشمسـية فـى إنتـاج غـاز الهيـدروجين من الماء بواسطة احدى طـرق تحضـير الغـاز مـن عمليـات التكسـبر الحـرارى المباشره أو الانتاج الكيموحرارى والتحليـل الكهربـائى. ثـم يسـتخدم بعـض الغـاز فى محطات الطاقة المحليـة لتلبيـة إحتياجـات فتـرة ذروة الطلـب علـى الطاقـة وخاصة عندما لا تكون الشمس متاحـة. إمـا بقيـة الغـاز فيـتم نقلـه الـى مراكـز إستهلاك الطاقة بواسطة خـط أنابيـب (الغـاز الهيـدروجين) أو بواسـطة الخزانـات

العملاقة الناقلة للهيدروجين السائل ويستخدم الغاز بعد ذلك فى المنازل (فى أغراض الطهى والتدفئة) أو لإدارة المركبات (السيارات والحافلات والسفن والطائرات و...)

2-10الضخ الشمسى:

يتكون الضخ الشمسى من إستخدام القوه الناتجة من الطاقة الشمسيةلضخ المياه المستخدمة فى الرى للطاقة الشمسية توفر عدد من الظواهر التى تجعل من إستخدامها فى الضخ للرى من الأمور المقبولة .

أولاّ/ الحاجة الكبيره للضخ تحدث خلال شهور الصيف حيث يكون الإشعاع الشمسى عند أقصاه .

ثانياّ/ الضخ يمكن أن يكون متقطعا الى حد ما. خلال شهور الصيف حيث يكون الاشعاع الشمسى عند أقصاه .

ثالثاً/ الضخ يمكن أن يكون متقطعا الى حد ما. خلال فترات ضعف ٱلإشعاع الشمسى .

يوجد عدد من الطلمبات التى أنشئت حديثاّ للضخ للرى والتى تعمل الآن. الأ أن العقبة الأساسية نحو زيادة استخدام نظام الرى بالضخ هو التكلفة العالية نسبياّ ولكن مع زيادة أسعار زيت البترول يمكن أن يكون إستخدامها إقتصادياّ.

2-11 تشغيل طلمبات الرى ومياه الشرب :

توجد المياه تحت الارض وعلى اعماق مختلفة أو منخفضات تحتاج الى آليه لإستخراجها ورفعها ويمكن إستخدام القدره الشمسية كمصدر قدرة للطلمبات لرفع المياه الى السطح لاستخدامة فى الشرب للانسان أو الحيوان أو استخدامة فى لرى الشماريع وهذه الطلمبات. ويمكن الاستفاده من الاشعاع بطرقتين:

1-مجمعات شمسية

2-خلايا شمسية

2-12 المجمعات الشمسية:

2-12-1 وصف مختصر للمجمع :

تتكون المادة من ماده ممتصة مدهونه باللون الاسود لامتصاص الحرارة من الشمس وهذا السطح معدني أو بلاستيك أو من مادها جيدة الامتصاص للحرارة وتلتصق أو تلتحم المواسير التى يتدفق فيها السائل بسطح هذا الممتص لتأخذ منه الحراره بالتوصيل ثم تنتقل الحراره للسائل بالتوصيل ونتيجة لهذا تنتقل الحراره ايضاً بالحمل الحراري.

2-12-2 اجزاء المجمع الشمسي:

- علبه من ماده قوية وخفيفة
- مواسير نحاسية
- عازل
- شرائح سوداء من ماده جيده الإمتصاص – سطحية أو معرجة
- ذجاج تغطية مفرد أو مزدوج – مجموعة جوانات واربطة لاحكام القفل.

2-12-3 توجـــية المجمع:

1-يجب أن يوضع المجمع فى مكـان تكـون فيـه أشـعة الشـمس مباشـره مـا أمكن.

2-الإبتعاد عن الأماكن التـى يـنعكس عليهـا ظـلال مباشـره كعـائق أو مبنـى مجاور.

3-الإبتعاد عن الأماكن التى تتعرض لظلال غير مباشره وقـد تغطـى جـزء مـن المجمع.لان:

-الأجزاء المظلله لن تصلها طاقة

-ستعمل الظلال تسرب الطاقة من الأجزاء المعرضة للشمس.

وهذه المجمعات توجد فى أبعـاد أو مسـاحات أماميـة تنتجهـا الشـركات المختلفـة وهى ذات غطاء زجاجى مفرد ومستوية السطح.

2-12-4 طريقة التركيب:-

قد تركب المجمعات على التوازى او التوالى كما فى الشكل ادناه

لاحظ الفرق بين الأثنين من حيث كمية المياه ودرجة الحراره فى النظامين.... على التوازن يجب ان تزود المواسير التى تصل بين المجمعات المختلفه بصمام عدم رجوع فى الأماكن المحدده وكذلك يراعى الأقطار التى تصل المواسير ، وقطر الماسورة ،وقطر الماسورة الكبيرة.

2-13 الخلايا الشمسية:

هى أحد أشهر تطبيقات الطاقة الشمسية ويرجع تاريخها الى عام 1839م عندما اكتشف العالم الرنسى "إدمزند بكوريل" أن الضوء الواقع على قطب كهربى منغمس فى محلول موصل قد ينتج تياراّ كهربياّ و إختترع الأمريكى الخلية الشمسية المصنوعة من السيلكون الخلايا الشمسية عباره عن ألواح زجاجيه حرارية توضع بزاوية مائله على أسطح الشكل أدناه.

وعند سقوط أشعة الشمس على الألواح يتم تحويل كهربى يتم نقلها على الأسلاك كهربية وموصلات ذات مواصفات خاصة لنقل التيار، ويتم وصلها بعد ذلك مع أجهزة مواصلات الشحن التى تقوم بزياده أو نقص التيار الكهربى الذى يتجة بعد ذلك الى البطاريات وتقوم البطاريات بالمهمة الرئيسية فى الإحتفاظ بالطاقه

الكهربائية ، وبعدها ينتقل التيار الكهربائى الى محولات خاصة بتحويل التيار المستمر القادم من تيار الشحن الى تيار متردد حيث تعمل قابلية أجهزه الكهربائية على التيار المتردد.

2-13-1 يعتمد نجاح إستخدام الطاقة الشمسية على العديد من العوامل المتكامله نذكر منها:

- الموقع الجغرافى.
- ملائمه النظام الشمسى على حجم التطبيق.
- نوعية المنتج النظام الشمسى.
- التقنية المستخدمة فى النظام المنتج (النظام الشمسى).
- جودة وكفائة المكونات المستنخدمة.
- طريقة التركيب والتشغيل.
- خدمة الصيانة والمتابعة.

2-13-2 كيف تعمل الخلية الشمسية:

يتم إستخلاص الخلية الشمسية السليكونية من ارمل أو (ثانى اكسيد السيلكون) بواسطة عدة عمليات كيمياوية وتعد بنية بعدها يتحول اوكسيد السليكون الى ما يسمى سيلكون الطبقة الشمسية الإلكترونية وهو سيلكون متعدد عالى النقاوه وبعد ذلك تجرى عمليات تكنلوجية إما بالصب أو السحب ثم تقطع

بعد ذلك الى شرائح لتتحول فـــى النهايـــة الـــى مـــا يشـــبة البرشـــامة ويمكـــن تنقيـــة سيلكون الطبقة الشمسية وإنتاجة مباشره فى صورة برشامات .

2-13-3 آسباب أختيار المواد السيليكونية :

- عالى التوصيل الضوئي
- الثبات الجيد مع الطقس المحيط .
- عازل ممتاز للكهرباء
- عالى القدره .
- المقاومة الناتجة من الاشعة .

ثم تجرى عليه بعد ذلك عدة عمليات حيث يكون احد سطحيه موجب والأخر سالب.

2-13-4 إستخدامات الخلايا الشمسية:

1/فى المنظومات الضوئية

ا/المساعدات الملاحيه.

ب/ الإمداد بالقدره لإنارة المنازل.

ج/الإستخدام فى الإشارات المسموعة.

د/أضواء الضباب.

ه-إضاءت الأرصفه على سواحل الميناء والمنشآت البحرية على الشط وداخل البحر.

2/ مجموعة التلفزيون التعليمية.

3/ فى عملية التكييف والتدفئة بأستخدام مباشر.

4/ فى ٱلإتصالات ..الراديو ومستقبلا الراديو.

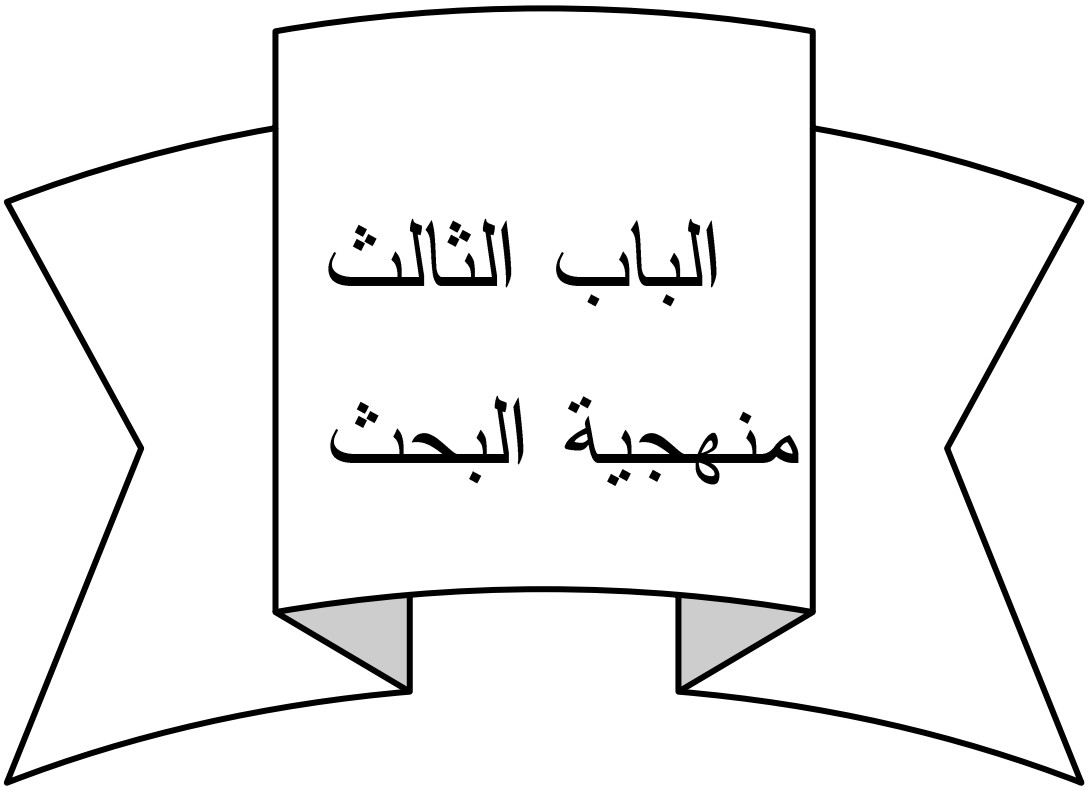
5/ بوستر الميكروويف.

6/ تشغيل طلمبات الرى وماء الشرب.

7/علامات الطرق السريعة والسكك الحديديه فى الطرق الصحراوية

8/ فى أعمال التهوية.

الشكل(2–7) يوضح الخلية الشمسية


الباب الثالث
منهجية البحث

3-1المـــضخـــات :

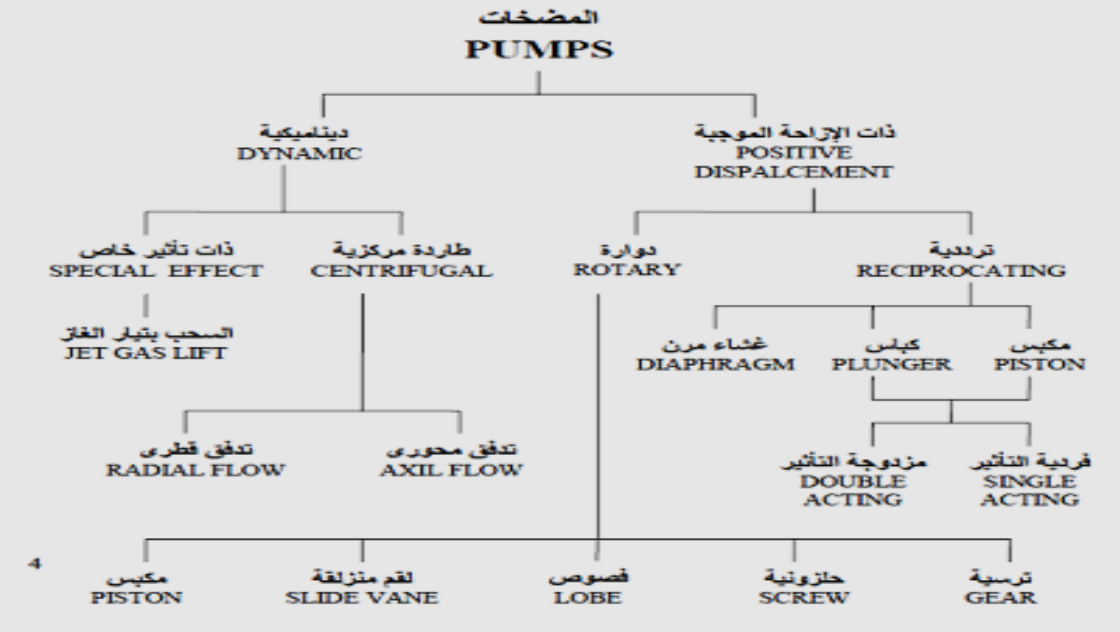
المضخة هى وسيلة ميكانيكية تستخدم لرفع قدرة الضغط في المائع . وفي معظم الحالات تستخدم المضخة لرفع السوائل من مستوى منخفض الي مستوى مرتفع وهذا يمكن الحصول عليه بخلق ضغط منخفض في المدخل او نهاية السحب وضغط أعلي فى المخرج اوتصريف المضخة . وبسبب انخفاض الضغط في المدخل ويرتفع المائع من العمق حيث يكون موجودا ثم يقوم الضغط العالي في المخرج ويرفعه الي المستوى المطلوب .

3-1-1انواع المضخات : ـــ

نقسم المضخات الى نوعين اساسين هما:

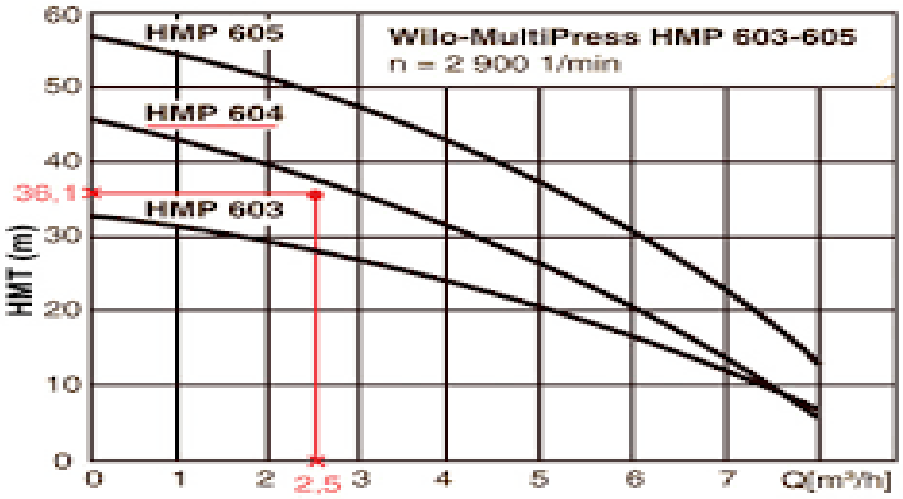
1. مضخات الازاحه الموجبة
2. مضخات الديناميكية

الشكل (3-1) يوضح انواع المضخات



الجدول (3-1) ادناهيوضح المقارنة بين مضخة الطرد المركزى ومضخة ايجابية

وجـــــــــــةالمـــــقـــــارنة	مضحة الطردالمركزى	مضخة ايجابية
سعة الدوران	عالية	منخفضة
الحجم	صغير بالتالى الوزن اقل	كبير
شكل الاجزاء	تاكل اجزاءها بسرعة اقل لان الخلوصات بين الاجزاء المتحركة كبير نسبيا	تتاكل الاجزاء بسرعة اكبر
الصيانة	لاتوجدصمامات مما يسهل عملية الصيانة	تحتوى على صمامات مما يسبب صعوبة فى الصيا نة
التصريف	يرتبط التصريف والضاغط والسرعة معا , ومعدلات التصريف عالية تصل الى 400000لتر/دقيقة	تعطى تصريف محدود عند سرعة ثابتة ومعدلات التدفق تصل الى 25لتر /دقيقة



الشكل(3-2) يوضح العلاقة بين الارتفاع ومعدل التدفق

3-2 قونين ومعادلات تصميم المضخات:

3-2-1 معدل تصريف المضخات :عرف بانه حجم الماء الذى تعطية المضخة فى الثانيه الواحده ويقاس بوحدة مترمكعب لكل ثانية ويمكن تقديره عمليا ويقاس الزمن اللازم لملئ حجم معين بالماء الخارج من المضخة ثم قسمـــــــة الحجم على الزمن .

$$Q = \frac{V}{t} \qquad (1-3)$$

V= هو الحجم السائل بوحدة (m3) t= هو الزمن بوحدة (s)

3-2-2 السرعـــــة (v):

هى المسافة التى تقطعها نقطة ما من السائل فى زمن قدرة ثانيةَ واحده وتقاس بوحدة(مترلكل ثانيه) ويمكن حسابها من القانون التالي.

$$(2-3)V = \frac{Q}{A}$$

حيث :

Q ≡معدل التصريف

$$A = \frac{\pi D^2}{4} \qquad (1-2-3)$$

A= مساحة مقطع الجرايان بوحدهى المتر تربيع

3-2-3 الســـت:

كما يطلق ارتفاع معين من الماء هو ارتفاع عمود من الماء عند مستوى معين, يقاس بوحدة عمود الماء المناظر لطاقة الماء.(طاقة الوضع+ طاقة الحركة +طاقة الضغط) عند نقطة معينة :

$$H = (3-3)\ h + \frac{p}{pg} + \frac{v^2}{2g}$$

سمت طاقة الوضعh

سمت الضغط$\frac{p}{pg}$

سمت الضغط$\frac{v^2}{2g}$

سمت السحب الاستاتيكي(hss) :هوالمسافة الراسية بين السطح الماء ومركز المضخة

سمت الطرد الاستاتيكي(hsd) :هوالمسافة الراسية بين السطح الحر للماء في خزان الطرد لمركز المضخة

السمت الاستاتيكى الكلى (hts): هوالمجموع الجبرى لكل من سمت السحب و الطرد .

سمت الاحتكاك(hf):هو الفقد فى الضغط نتجة الاحتكاك الناتج من سريان الماء فى مسار معين سواء فى خط السحب اوالطرد ويعبر عنه بوحدة المتر .

ويصنف هذا الفقد الى نوعين هما الفقد قى الانبوب و الفقد فى الوصلات (مثل الاكواع و المشتركات و الصمامات وغيرها)ويمكن حساب قيمة الفقد الاحتكاكى من المعادله .

$$\mathbf{hf}=\frac{4fL}{D}*\frac{v^2}{2g}$$

معامل الاحتكاك ويعتمد عاى نوع السريان وخشونة سطح الانبوب $\equiv f$

طول الانبوبة≡L

سرعةالماء داخل الانبوب≡ v

3-2-4 حساب الفقد فى الوصلات من معادلة دارسى التاليةOSSES:

$$\mathbf{Hfc}=\mathbf{k}*\frac{v^2}{2g}$$

هو ثابت الاحتكاك فى الو صلات والصمامات

kL≡بالنسبة لكوع =0.3

kL≡-بالنسبة للانبوب فى المدخل0.5

kL ≡بالنسبةلانبوب عن المخرج1.06

سمت المضخة (hp): هو مجموع الجبرى لسمت الاستاتيكى الكلى وسمت الاحتكاك في كل من خطي السحب و الطرد

$$H_p=h_{ss}+h_{sd}+h_{fs}+h_{fd}$$

حيث:ـــ

Hfs فقد الاحتكاك فى خط السحب

Hfd فقد الاحتكاك فى خط الطرد

3-2-5 قدرة ضخ الماء (pw):

هو طاقة الوضع التى يكتسبها معدل معين من الماء Q لدفع مسافة معينة (hp)ويعبر عنها بوجد (w) وتحسب بالتالى :

$$Pw= pgQhp$$

حيث:

P = كثـــــــــــــافة الما ء

g=عجلـــــــــــــة الجـــــــــاذبية

Q=معدل التدفـــــــــق

3-2-6حســـــــــاب القدرة المطلوبة للمضخة:

KE+PE+LOSSES

$$K.E=\frac{1}{2}mv^2$$

m = كتلة الماء با لكيلو جرام

v = السرعة بالمتر لكل ثانية

3-2-7 قدرة المضخة الفرملية(pb)

هى القدرة اللازمة لتشغيل المضخة , وهى تزيد عن قدرة ضخ الماء بقدرة الاحتكاك داخل الاجزاء المتحركة بالمضخة.

3-2-8 كفاءة المضخة :

هى نسبة قدرة ضخ الماء الي القدرة الفرملية

3-2-9 السرعة النوعية (NS) :

نظرا لتوفير انواع عديد ة من المضخات بابعاده سرعات لاحصر لها فان مهمة اختبار المضخة المناسبة التى تعمل بكفاءة عالية عند مدى التشغيل المطلوب في طبيق معين يصبح امرا عسيرا لذا لقد تم تصنيف المضخات تبعا للمجموعة الابعدية تسمى السرعة النوعية يمكن من خلالها تحديد نوع المضخة

$$Ns = 51.64 \frac{N\sqrt{Q}}{hp3/4}$$

حيث:

N≡سرعة دوران المضخة لعدد من اللفات فى الدقيقة(R P m)

سمت السحب الصافي الموجبNPSH :

3-3 مميزات مضخة الطرد المركزية:

عند مقارنة المضخات الطرد المركزية بالمضخات الترددية نجد ان مميزات المضخات الطاردة المركزى كالاتى:

1. الحصول على سرعات اعلى وحجم تكلفة اقل لمضخة
2. تعطى تصريف مستمر وخـــــالي من التذبذبات الضغط
3. تعمل بالحد الادنى للسريان بدون زيادة الضغط السابق تقديرة
4. تعمل بالحد الاقصى للسريان بدون زيادة القدرة المطلوبة السابق تقديرها
5. تصميم هذه المضخة لتؤدى وجبات عديدة وهكذا نجد ان فى حالات تتوقف هذه المضخة مع متطلبات استخدامها .
6. قابليتها لوسيلة الادارة المباشرة في معظم الحالات
7. عدم وجود اهتزازات وهى الابسط في التاسيس
8. انخفاض تكالف الصيانة
9. رخيصة الثمن
10. كفاءه عالية

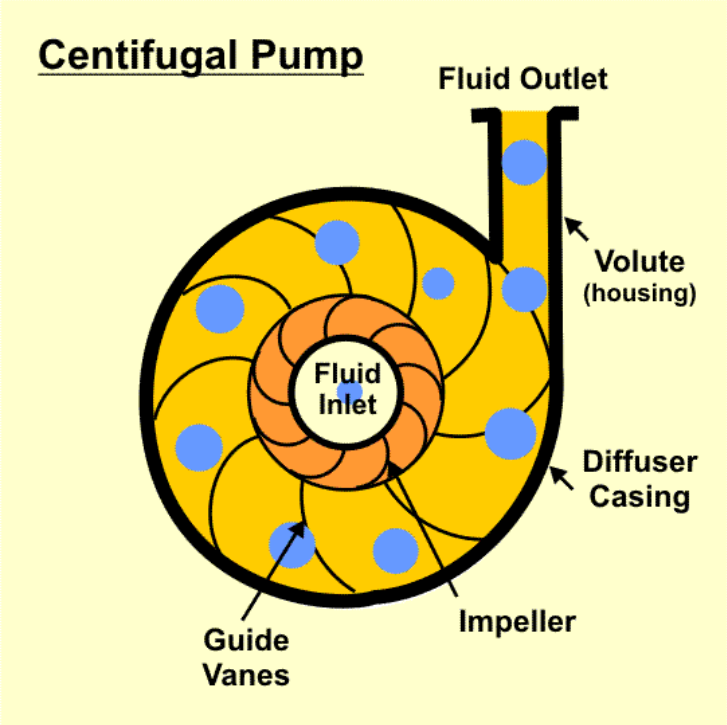
3-3-1استخدامات مضخة الطرد المركزى :

1. ضخ المخلفات المائيه المحملة بالمواد الصلبة
2. ضخ المياه النقية
3. ضخ المياه من الخزانات ــ البحيرات ــ الجداول ــ الابار على على الايزيد طول الانبوب السحب 6m

3-3-2 انواع مضخة الطرد المركزى:

1. مضخات السريان نصف قطري
2. مضخات السريان المحورى

3-3-3 مكونات المضخة الطردة المركزية :



الشكل(3-3)يوضح مضخة طرد مركزى

3-1-2-1 العضوء الدوار:

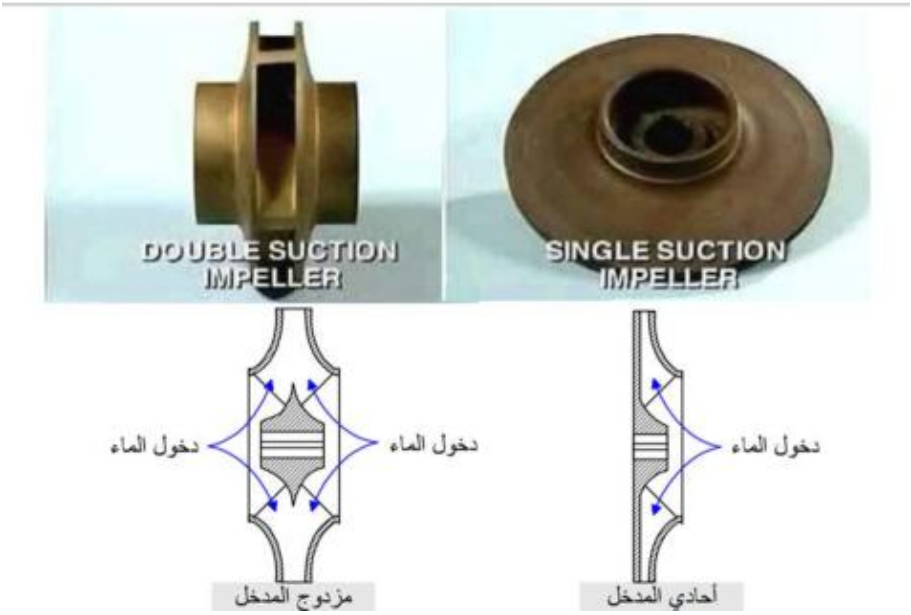
هنالك ثلاثة انواع من العضو الدواروهى النواع المغلق المفتوح والنوع نصف المفتوح يتميز النوع المفتوح في حالة وجود رواسى عالقة فى الماء ويصنع العضوء الدوار غالبا من الحديد الزهر واحيانا من البنرونزالشكل ادناه يوضح انواع العضوء الدواره .

الشكل(3-4) يوضح العضوء الدواره .

تاخز ريشة العضواء الدوار ثلاثة اشكال ريشة هى الامامية والعكسية وانصف قطرية وتعتبر الريش العكسية اكثر الانواع في المضخات المستخدمة في مجال الزراعة

صورة (3-5) توضح أشكال ريش العضوء الدواره

تؤثر زاوية الريشة تاثيرا مباشرا على الاداء النظرى للمضخة كما هو مبين في الشكل اعلاة حيث يتضح ان المضخة ذات الريش النصف قطرية لايتاثر فيها ضغط الماء الخارج من المضخة بتغير معدل تصريف اما الريش الامامية فيزداد ضغط الماء مع معدل زيادة معدل التصريف ويبدو ذلك مميزة جيدة الا ان تشغيل المضخة يصاحبة اهتزازات قوية وحالة عدم استقرار خصوصا في بداية تشغيل المضحة مما يوثر على عمرها الافتراضى .



صورة (3-6) توضح العضو الدوار

3-1-3المضخة التوربينة الغاطسة:

تستخدم المضخات الغاطسة فى مجال ضخ مياه الابار العميقة حيث تفشل المضخة التقليدية ويتكون كلا من النوعين على اساسا مضخة الطرد المركزية راسية ذات مراحلة واحده اومتعدده المراحل بها عضو دوار غالبا مايكون من نوع مختلط السريان .

3-4 مقدمة

برنامج Lorentz Compass لتصميم مضخة تعمل بالطاقة الشمسية

قمنا بزيارة ميدانية لشركة صديق عوض بالسوق العربي التي تعمل في مجال تركيب أنظمة الطاقة الشمسية والإلكترونية والقيام بنطبيقات إستخدامات الطاقة الشمسية في مختلف المجالات مثل الإنارة وطريقة عمل مضخات رفع المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية والكثير من إستخدامات الطاقة الشمسية .

الشمسيه نظام مضخة تصميم البرمجيات :

3-3 تعريف البرنامج:

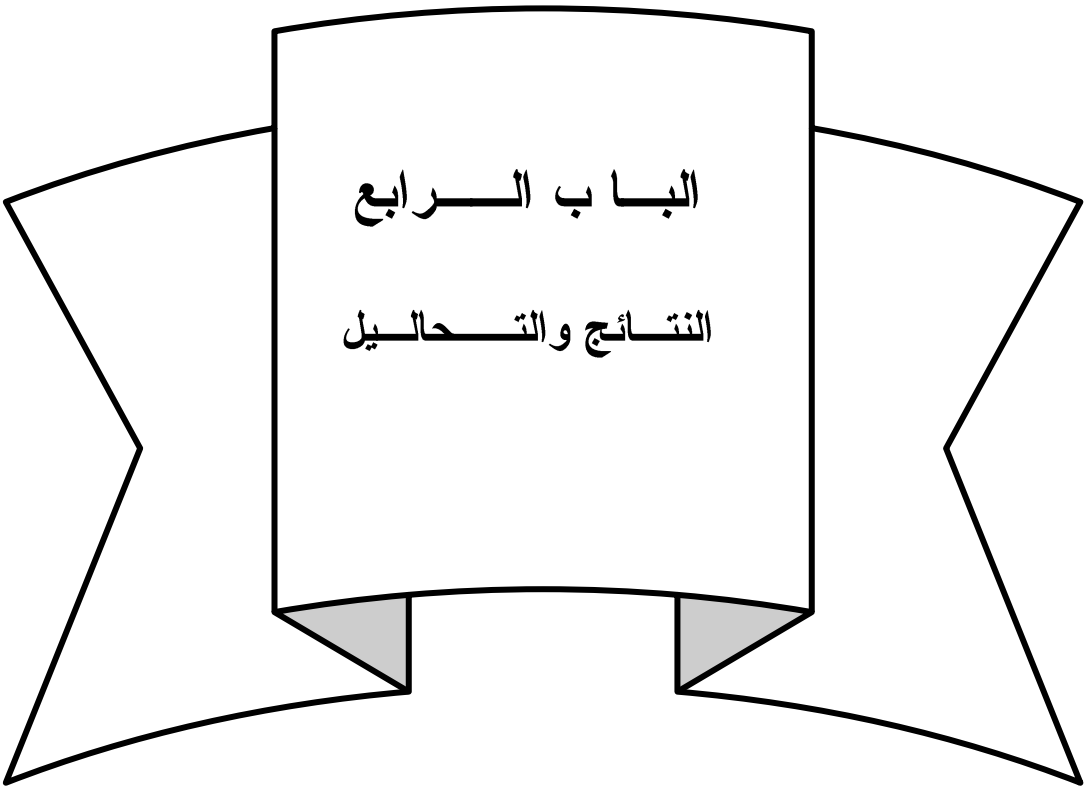
البرنامج هو ملك لشركة لونتز Lorentz الألمانية يعمل بإستخدام بوصلة لتصميم وتحديد المواصفات الفنية لمضخة رفع المياه بإستخدام الطاقة الشمسية . البرنامج يستمد البيانات من الأرصاد الجوية بواسطة شركة ناسا الأمريكية .

3-4طريقة عمل البرنامج :

يتم إدخال البيانات والمعلومات حسب إحتياجات العميل مثل تحديد الموقع الجغرافي أو معدل تدفق المياه اليومي والإرتفاع الكلي الذي يشمل عمق البئر زائداً الإرتفاع فوق سطح البئر

3-5البيانات والمعلومات التي تم إدخالها للبرنامج :

1. الموقع الجغرافي (الأبيض) .
2. معدل الإحتياج اليومي من المياه 50م^3 .
3. الإرتفاع الكلي (عمق البئر + الإرتفاع فوق سطح البئر) = 40م .
4. عدد الاشخاص1500
5. عدد الماشية حوالى 1000راس


البـــا ب الـــــرابع
النتـــائج والتـــــحالـــيل

4-1 حساب القدرة المطلوبه لمضخة بالمعادلات:

$$V=\frac{50m3}{28800} \times \frac{1}{.005} = 3.543 \text{ m/s}$$

$$m=1000*1.3*10^{-3} = 1.3 \text{ kg/s}$$

$$KE=\frac{1}{2} \times 1.3 \times 12.55=8.15$$

$$PE=1.3 \times 9.81 \times 5= 663 .156$$

4-2 الفقد الاكوع :

$$HL=0.3\times \frac{2.83}{2*9.81} = .0541$$

4-3القدرة الكلية المطلوبة:

P.E+K.E+LOSess

893= 8.159+663.156+.0541

4- 4 حساب عد عددالخلايا:

4-4-1الطاقة المستهكة فى اليوم :

896*8=7168 w

4-4-2 اجمالي الطاقــة:

7168*1.3=9318.4w

جداول (4-1) توضح النتائج من البرنامج

البيانات	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط
كمية الطاقة (kwh)	14	14	14	14	13	12	11	12	13	13	13	13	13
معدل تدفق الماء $م^3$	53	53	53	52	50	48	48	49	51	51	51	51	51
درجة الحرارة (Cº)	23	24	28	30	29	28	26	15	27	29	28	24	27

ملاحظة :

نلاحظ من الجدول أعلاه أن معدلات الطاقة وتدفق في علاقة طردية وتنخفض بشكل ملحوظ في منتص العام حيث نلاحظ أن درجة الحرارة تنخفض في اوائل وأواخر العام وترتفع في منتص العام .

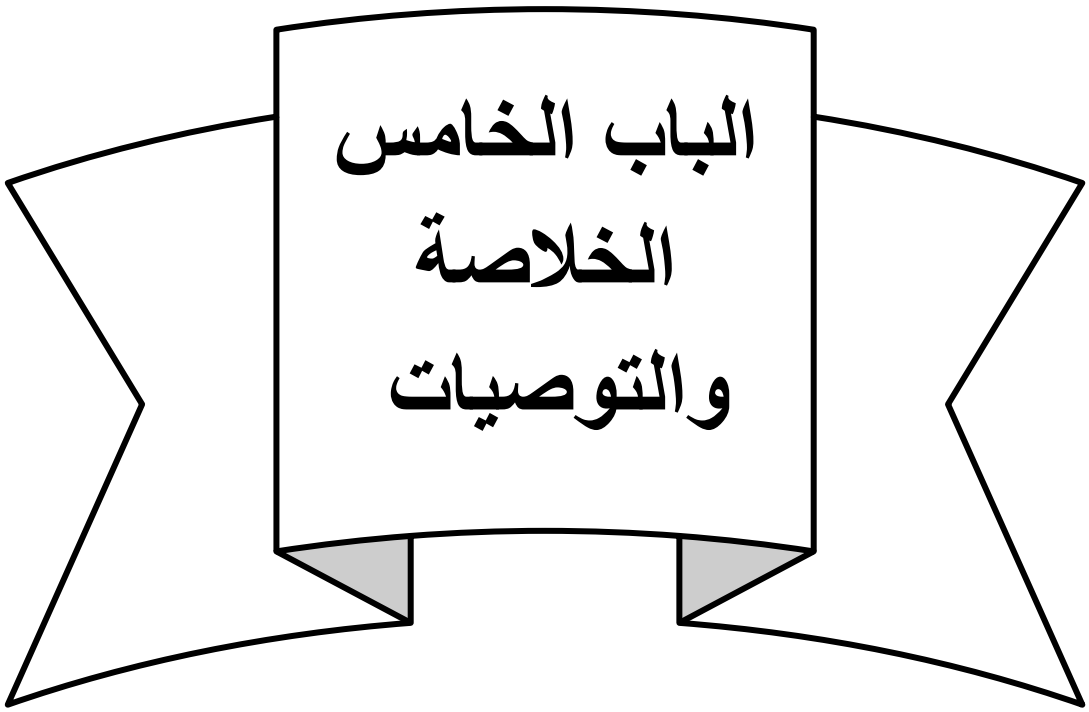
جداول (4-2) توضح النتائج من البرنامج

البيانات	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
كمية الطاقة (kwh)	0.019	0.41	0.85	1.2	1.5	1.7	1.7	1.6	1.5	1.2	0.81	0.4	0.019
معدل تدفق الماء $م^3$	0	1.9	3.9	5.3	5.9	5.9	5.8	5.8	5.8	5.1	3.8	1.8	0
درجة الحرارة (Cº)	22	22	23	25	29	31	32	32	32	32	32	31	31

ملاحظة : أن معدلات التدفق والحرارة للطاقة يزداد فى منتصف النهار وينخفض فى الساعات الاولى من اليوم وساعات الغروب

الجدول (4-3) أدناه يوضح مواصفات المضخة :

نوع وموديل المضخة	مضخة غاطسة PS2-1800C-SJ12-5
الارتفاع الأقصى	70m
أقصى معدل تدفق	$48m^3$
اقصى قدره	1.8Kw
الفولت الأقصى	200v
التيار الاقصى	14A
الكفاءة الأقصى	98%


الباب الخامس
الخلاصة
والتوصيات

5-1 النتائج :

توصل هذا البحث الى النتائج التاليه:

- توليد الطاقة الكهربائية بإستخدام الطاقة ذات جدوى إقتصادية مقارنة بالطاقة التفليدية وتأتى أهميتها بكونها طاقة هائلة يمكن استقلالها فى شتى مجالات الحياه وتشكل مصدراً مجانياً للطاقة لاينضب .
- استخدمنا للمضخات التى تستخدم الطاقة الشمسية هذا يقلل من الانبعاثات الضارهـ جراء استخدام أنواع الطاقة الاخرى.
- من الممكن الاستثمار فى المناطق النائية السودان لفترة تزيد عن 25 سنة من خلال إستخدام الطاقة الشمسية فى توليد الطاقة الكهربائية بسبب العمر الطويل للمنظومة
- لاتتطلب منظومة الطاقة الشمسية اى صيانة سوى تنظيفها من الاتربة لزيادة كفاءتها .

5-2 التوصيات :

من خلال دراستنا فى هذا البحث نخلص :

- نوصى الباحثين والمراكز البحثية فى البحث في تقنيات استقلال الطاقة الشمسية والاستفادة منها كبديل للطاقات الاخرى .
- إنشاء مراكز متخصصة فى الطاقة الشمسية في بلدنا ودعمها مادياً ومعنوياً.
- نوصى القائمين على أمر الطاقة من المسؤلين ان يكونوا ذو صلة مع المؤسسات العلمية والعلماء حتى يتسنى لهم أن ينهضوا بامر الطاقة .
- توطين صناعة انظمة الطاقة الشمسية .
- التعاون مع الدول المتقدمة فى مجال استخدام الطاقة الشمسية والاستفادة من خبرتها .
- انشاء مزارعلصناعة لخلايا الشمسية فى مناطق عدة بالسودان وذلك لما يتمتع به السودان بدرجات الحرارة العالية .
- أعفاء معدات الطاقة الشمسية من الضرائب بالنسبة للمصنعين المحليين والمستوردين .

3-5 المراجع :

1. مهندس وحيد مصطفي أحمد ، انظمة طاقة الرياح والطاقة الشمسية ، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع ، الطبعة الأولى ، القاهرة ،2009-ص11-13.
2. د.ابراهيم محمد القرضاوى ، أجهزة الطاقة الشمسية ، منشاة المعارف للنشر ، شارع ذغلول ، محطة الرمل ، الاسكندرية ص 12-15.
3. .د. نعيمة عبدالقادر أحمد المصدر الرئيسى للطاقة النظيفة ،أ.د. محمد أمين سليمان ، دار الفكر العربي للنشر ، مدينة القاهرة ، الطبعه الأولى ، 1430 هـ ، 2009م ، ص 31-193.
4. مهندس إستشاري محمد أحمد السيد خليل ، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع ، الطبعة الأولى ، عابدين ، القاهرة ،2009 ، ص 367.
5. د.م. سام محمود ، نظم الطافات المتجدده ، المركز العربي للتعريب والترجمة ،دمشق 2004 .
6. أحمد عدن طه ، الطاقة الشمسية سلاح المستقبل ، ترجمة نجاح شمعة قدوره ، دار الشروق العربي ، ص 5-6..
7. د. سيد عاشور أحمد ، الطاقة المتجدده والبديله ، مصر ، 2015م،ص156.
8. أ.د.قدرى أحمد فخر ، آ.د.ابراهيم السعيد مجاهد ، النماذج الحسابيه للنظم الحرارية الشمسية ، مركو النشر العلمي ، جامعة الملك عبدالعزيز، 1994م، ص 22-166.

الملاحق

LORENTZ

BERNT LORENTZ GmbH & Co. KG
Siebenstücken 24
D-24558 Henstedt-Ulzburg
www.lorentz.de

Tel: +49-(0)4193 8806-700
Fax:
info2015@lorentz.de

Saturday, August 05, 2017

New project

Solar pumping project

Parameter

Location:	Sudan, El Obeid (13° North; 30° East)	Water temperature:	35 °C		
Required daily output:	50 m³, Sizing for average month	Dirt loss:	5.0 %	Motor cable:	50 m
Pipe type:	-	Total dynamic head:	40 m	Pipe length:	-

Products

	Quantity	Details
PS2-1800 C-SJ5-12 -D	1 pc.	Submersible pump system including controller with DataModule, motor and pump end
EDS 150W	16 pc.	2,400 Wp; 8 x 2 modules; 15 ° tilted
Motor cable	50 m	6 mm² 3-phase cable for power and 1-phase cable for ground
Accessories	1 set	Well Probe, Surge Protector, PV Disconnect 440-40-6

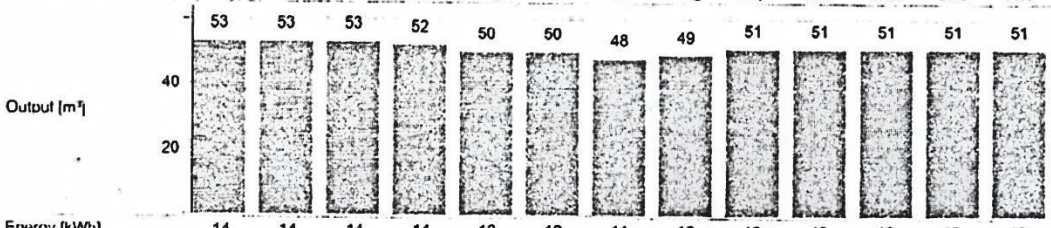
Sun Sensor setting in PumpScanner

min. 150 W/m²

Daily output in average month

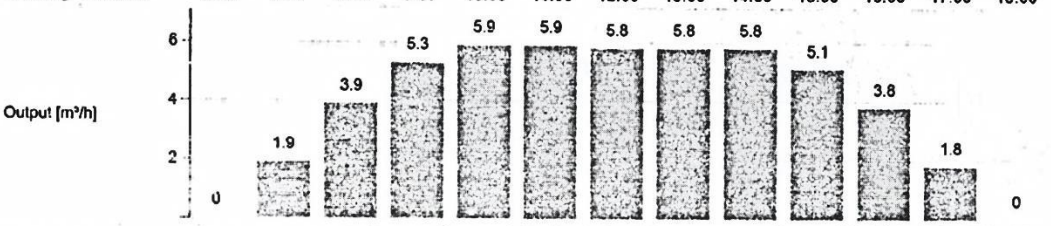
51 m³

Daily values



	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Av.
Energy [kWh]	14	14	14	14	13	12	11	12	13	13	13	13	13
Irradiation [kWh/m²]	6.6	7.0	7.2	7.1	6.4	6.1	5.6	5.7	6.3	6.6	6.5	6.3	6.5
Rainfall [mm]	0	0	0	0.033	0.23	0.67	3.3	3.5	1.6	0.43	0	0	0.80
Ambient temp. [°C]	23	24	28	30	29	28	26	25	27	29	28	24	27

Hourly values



	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
Energy [kWh]	0.019	0.41	0.85	1.2	1.5	1.7	1.7	1.6	1.5	1.2	0.81	0.40	0.019
Irradiation [kWh/m²]	0.009	0.19	0.39	0.60	0.75	0.85	0.88	0.85	0.75	0.60	0.39	0.19	0.009
Ambient temp. [°C]	22	22	23	25	27	29	31	32	32	32	32	31	31

Created by LORENTZ COMPASS 3.1.0.94
All specifications and information are given with good intent, errors are possible and products may be subject to change without notice.

LORENTZ

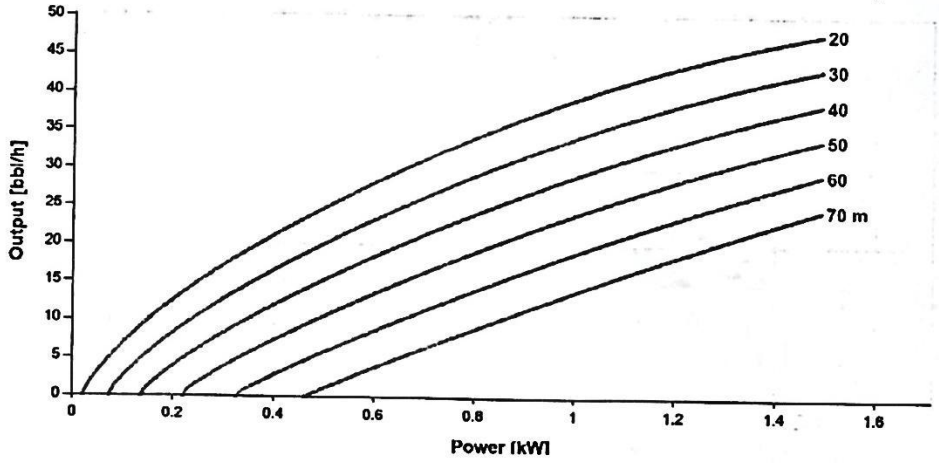
LORENTZ

PS2-1800 C-SJ5-12

Solar Submersible Pump System for 4" wells

Pump Chart

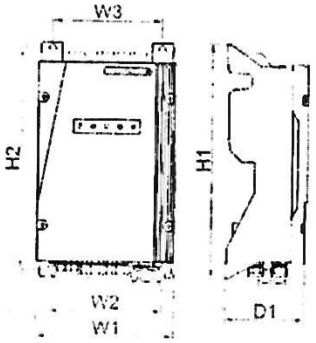
Vmp* > 102 V



Dimensions and Weights

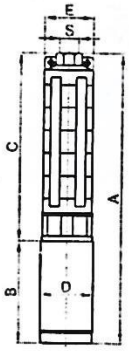
Controller

H1 = 352 mm
H2 = 333 mm
W1 = 207 mm
W2 = 170 mm
W3 = 164 mm
D1 = 124 mm



Pump Unit

A = 611 mm
B = 185 mm
C = 426 mm
D = 96 mm
E = 98 mm
S = 1.5 in



	Net weight
Controller	6.0 kg
Pump Unit	14 kg
Motor	7.0 kg
Pump End	6.5 kg

*Vmp: MPP-voltage under Standard Test Conditions (STC): 1000 W/m² solar irradiance, 25 °C cell temperature

BERNT LORENTZ GmbH & Co. KG
Siebenstuecken 24, 24558 Henstedt-Ulzburg,
Germany, Tel +49 (0)4193 8806-700, www.lorentz.de

Sun. Water.

Created by LORENTZ COMPASS 3.1.0.94
All specifications and information are given with good intent, errors are possible and products may be subject to change without notice.Pictures may differ from actual products depending on local market requirements and regulations.

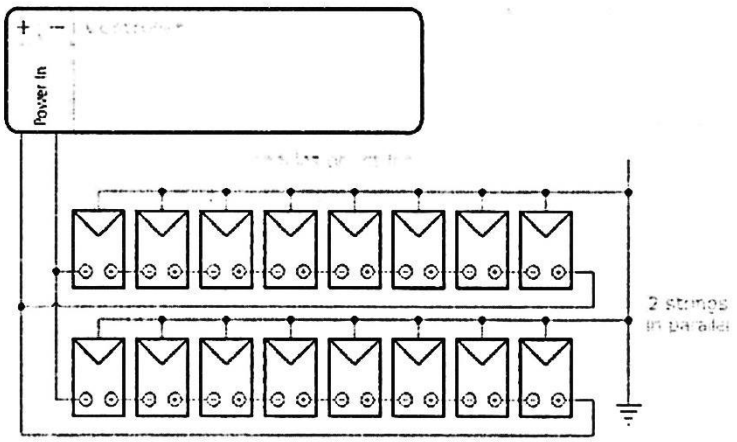
BERNT LORENTZ GmbH & Co. KG
Siebenstücken 24
D-24558 Henstedt-Ulzburg
www.lorentz.de
Tel: +49-(0)4193 8806-700
Fax:
info2015@lorentz.de

Saturday, August 05, 2017

New project

Solar pumping project

Wiring diagram



Created by LORENTZ COMPASS 3.1.0.94
All specifications and information are given with good intent, errors are possible and products may be subject to change without notice.

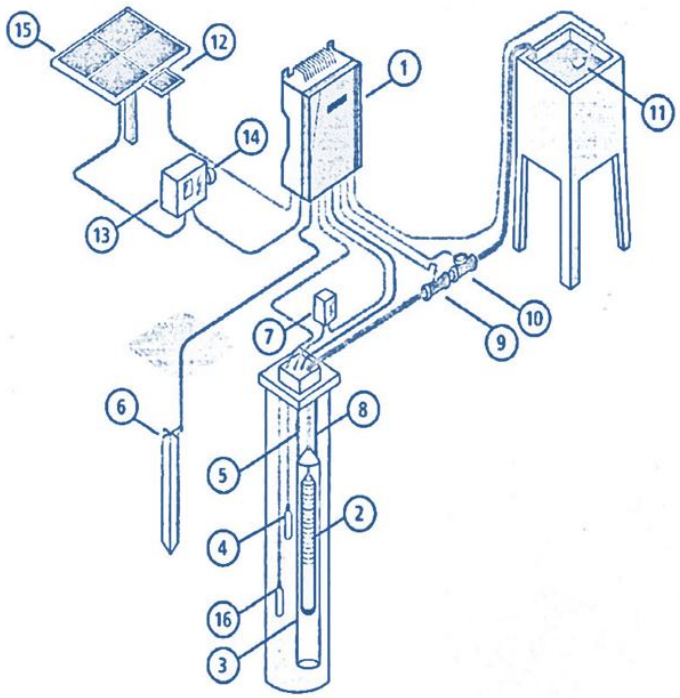
BERNT LORENTZ GmbH & Co. KG
Siebenstücken 24
D-24558 Henstedt-Ulzburg
www.lorentz.de
Tel: +49-(0)4193 8806-700
Fax:
info2015@lorentz.de

Saturday, August 05, 2017

New project

Solar pumping project

System Layout



1: PS2 Controller	11: Float Switch
2: Submersible Pump	12: Sun Switch
3: Stilling Tube	13: PV Disconnect
4: Well Probe	14: Lightning Surge Protector
5: Cable Splice Kit	15: PV Generator
6: Grounding Rod	
7: Surge Protector*	
8: Safety Rope	
9: Water Meter	
10: Pressure Sensor	

*It is recommended to install a Surge Protector at each controller sensor input.

Created by LORENTZ COMPASS 3.1.0.94
All specifications and information are given with good intent, errors are possible and products may be subject to change without notice.

LORENTZ

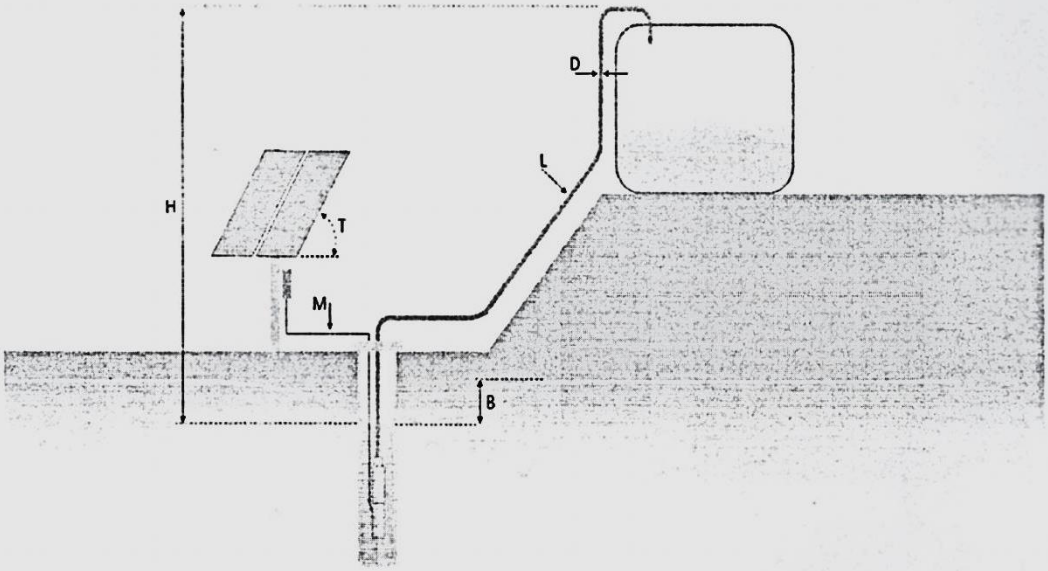
BERNT LORENTZ GmbH & Co. KG
Siebenstücken 24
D-24558 Henstedt-Ulzburg
www.lorentz.de
Tel: +49-(0)4193 8806-700
Fax:
info2015@lorentz.de

Saturday, August 05, 2017

New project

Solar pumping project

Sizing Layout



H (Static head):	Vertical height from the dynamic water level to the highest point of delivery.
B (Drawdown):	Lowering of water level depending on flow rate and recovery rate of the well.
D (Pipeline inner diameter)	
L (Pipe length):	Entire pipeline from the pump outlet to the point of delivery. Elbows and armatures must be added as an equivalent length of pipeline.
M (Motor cable):	The cable between controller and pump unit.
T (Tilt angle):	Angle of the PV generator surface from the horizontal plane.

Created by LORENTZ COMPASS 3.1.0.94
All specifications and information are given with good intent, errors are possible and products may be subject to change without notice.

LORENTZ

LORENTZ

PS2-1800 C-SJ5-12

Solar Submersible Pump System for 4" wells

System Overview

Head	max. 70 m
Flow rate	max. 48 bbl/h

Technical Data

Controller PS2-1800

- Controlling and monitoring
- Control inputs for dry running protection, remote control etc.
- Protected against reverse polarity, overload and overtemperature
- Integrated MPPT (Maximum Power Point Tracking)
- Battery operation: Integrated low voltage disconnect
- Integrated Sun Sensor

Power	max. 1.8 kW
Input voltage	max. 200 V
Optimum Vmp**	> 102 V
Motor current	max. 14 A
Efficiency	max. 98 %
Ambient temp.	-40...50 °C
Enclosure class	IP68

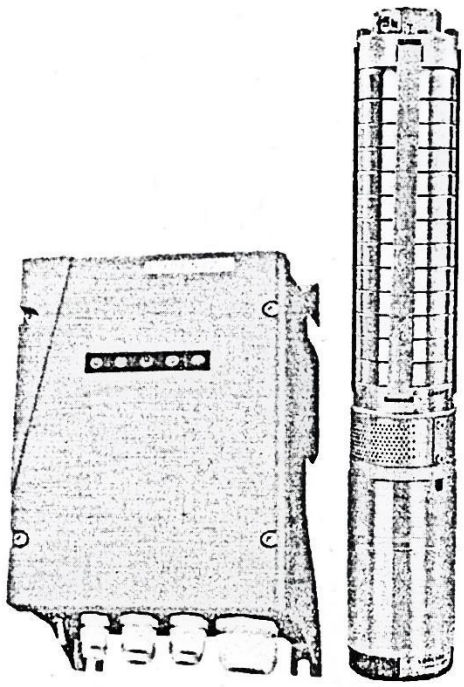
Motor ECDRIVE 1200-C / ECDRIVE 1800-C

- Maintenance-free brushless DC motor
- Water filled
- Premium materials, stainless steel: AISI 304/316
- No electronics in the motor

Rated power	1.7 kW
Efficiency	max. 92 %
Motor speed	900...3,300 rpm
Insulation class	F
Enclosure class	IP68
Submersion	max. 150 m

Pump End PE C-SJ5-12

- Non-return valve
- Premium materials, stainless steel: AISI 304
- Optional: dry running protection
- Centrifugal pump



Pump Unit PU1800 C-SJ5-12 (Motor, Pump End)

Borehole diameter	min. 4,0 in
Water temperature	max. 50 °C

Standards

CE 2006/42/EC, 2004/108/EC, 2006/95/EC

IEC/EN 61702:1995

The logos shown reflect the approvals that have been granted for this product family. Products are ordered and supplied with the approvals specific to the market requirements.

**Vmp: MPP-voltage under Standard Test Conditions (STC): 1000 W/m² solar irradiance, 25 °C cell temperature

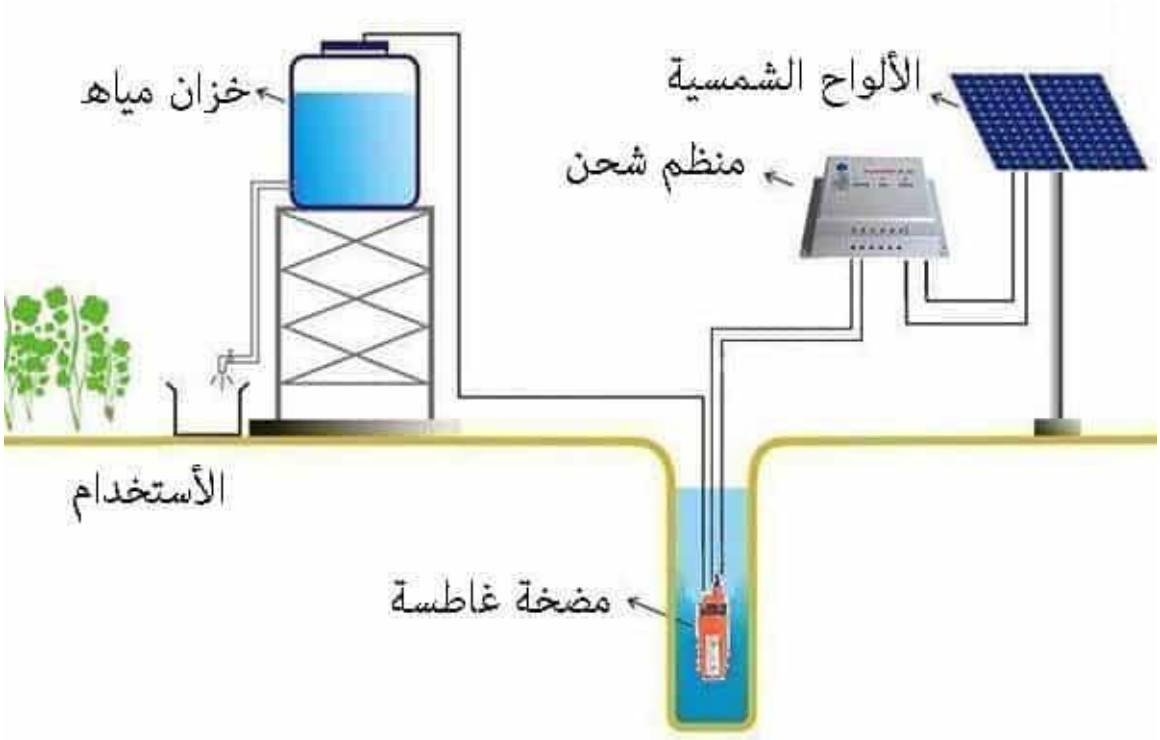
BERNT LORENTZ GmbH & Co. KG
Siebenstuecken 24, 24558 Henstedt-Ulzburg,
Germany, Tel +49 (0)4193 8806-700, www.lorentz.de

Sun. Water.

Created by LORENTZ COMPASS 3.1.0.94
All specifications and information are given with good intent, errors are possible and products may be subject to change without notice. Pictures may differ from actual products depending on local market requirements and regulations.

متوسط الاشعاع الشمسى لبعض مدن الســـــــودان:

DEC	nov	oct	Sep	aug	jul	Jun	may	Apr	Mar	fab	jen	
5.06	5.56	6.03	6.29	6.31	6.47	6.94	6.79	7.17	6.76	6.03	5.31	الحرطوم
5.31	5.68	6.05	6.14	5.87	5.95	6.57	6.8	7.15	6.76	6.2	5.62	الابيض
4.73	5.08	5.44	6.02	6.18	6.45	6.7	6.51	6.82	6.24	5.7	5.08	الدامر
5.17	5.45	5.84	6.23	6.13	6.31	6.64	6.6	6.81	6.28	5.96	.5.36	كسلا
5.79	5.92	5.38	5.26	4.81	4.72	5.16	5.83	6.55	6.53	6.32	5.91	مازين.
5.41	5.61	5.84	6.01	5.75	5.83	6.32	6.35	6.82	6.66	6.27	5.75	ودمدنى
5.53	5.67	5.78	5.78	5.38	5.43	6.14	6.23	6.76	6.66	6.24	.5.76	سنار
. 5.18	5.45	5.79	5.9	5.64	5.72	6.28	6.43	6.88	6.53	6.01.	5.39	ربك
4.73	5.08	5.44	6.02	6.18	6.45	6.7	6.51	6.82	6.24	5.7	5.08	عطبرة
5.23	5.65	5.93	6.06	5.89	5.86	6.48	6.89	6.09	6.78	6.16	5.52	الفاشر
3.54	4.14	5.54	6.31	6.43	6.75	7.12	7.07	6.91	6.18	5.06	4.14	بورتسودان
5.29	5.65	5.86	5.96	5.79	6.51	6.51	6.74	7.03	6.86	6.27	5.5	الجنينة
5.41	5.79	5.9	5.97	5.68	6.67	6.36	6.67	7.16	6.66	6.19	5.58	النهود

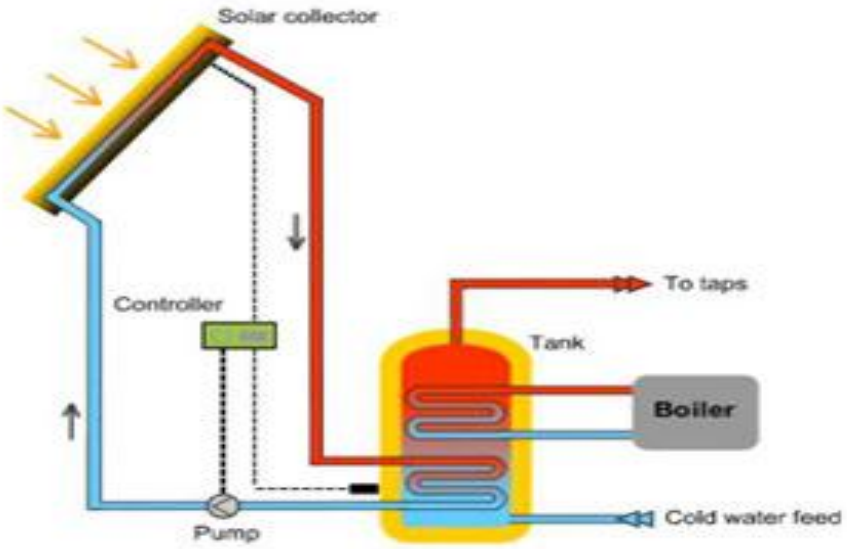


منظومة الطاقة الشمسية لرفع المياه

مشروع طاقة شمسية

منظم الطلمبه غاطسة

تسخين الماء بوسطة الطاقة لشمسية



استخدام طاقة الحيوان لتشغيل المضخة