الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الهندية المعمارية

المركز الوطني لأبحاث الطاقة

مشروع لنيل شهادة البكالوريوس في الهندسة المعمارية

(منطقة الديماس)

تقديم الطالب : محمد مهدي الصوص

المركز الوطني لأبحاث الطاقة

فيما تتصاعد التحديات البيئية والإفرازات الصناعية التي تهدد المخلوقات بشكل عام تتزايد معها محاولات التجديد والابتكار نحو طريق آمن يوفر للانسان حاجته مع الحفاظ على البيئة والصحة في آن، (شبكة النبأ)

بدأ تزايد الإهتمام العالمي بالبيئة يفضي الى زيادة في استبدال الوقود الأحفوري، مثل الفحم الحجري والنفط، الذي يتسبّب في احتباس حراري وانبعاث غازات الدفيئة، بمصادر طاقة نقية وقابلة للتجديد. وفي الولايات المتحدة تعتبر شركة "إف بي إل – إنيرجي" FPL Energy ، التي تتخذ من فلوريدا مقرا لها، وتمارس نشاطات في 25 ولاية أميركية عبر البلاد، من كبرى الشركات التي تزوّد الطاقة الشمسية واخرى تعمل على الريح.

ذلك فان الطاقة الشمسية والطاقة المولدة بفعل الريح والتي يعوّض عنها بشكل ثابت، هي طاقة لا نهاية لها ولا تنبعث منها غازات وتعتبر مصادر طاقة كلفتها ذات جدوى اقتصادية.

أهداف المشروع :

كان من الأهداف ايجاد الحل والمكان المناسب والصيغة المعمارية للمشروع بالاستغلال الأمثل للطاقات المتجددة لتوليد الطاقة بحيث لا يقتصر الأمر على البحث و الدراسات و إنما يتعدى الأمر إلى المرحلة التطبيقية و التنفيذية فكان هناك رغبة لإنشاء

1 -مزرعة رياح لتوليد الكهرباء ملحقة بالمركز.
حيث أثبتت الدراسات أن استخدام ثلاثة بالمئة من طاقة الرياح المتوفرة يكفي مايعادل 20 ضعف مايحتاج إليه عالمنا حالياً من استهلاك الطاقة.

2 -اتخاذ خطوات لاستغلال الطاقة الشمسية في مجموعة من الأبحاث .

3 -الحد من مشكلة التلوث بخطوات فعلية و فعالة.

4 -التأكيد على الجانب التوعوي و التثقيفي سيكون فعالا في المنطقة بسبب وقوعها على محور التطور المستقبلي للمشاريع السياحية

دراسة الموقع المختار :

المساحة التقديرية للمشروع 20000 متر مربع في منطقة الديماس والسبب :

- وقوعه في منطقة هادئة وبعيدة عن الضجيج والتلوث وأية مؤثرات خارجة .

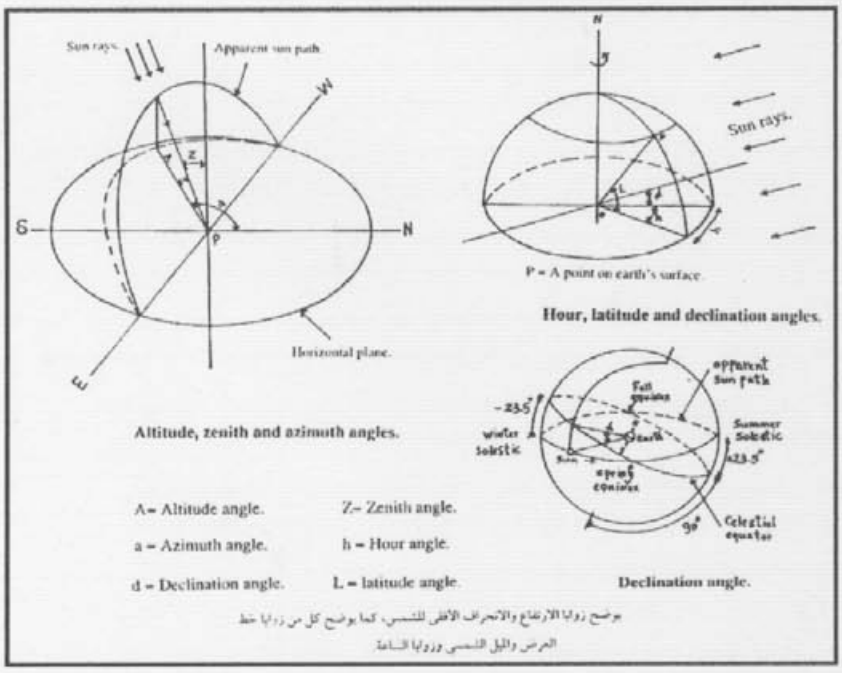
- قربه من مراكز ابحاث

- وجود وادي بذلك الاتجاه مما يشكل قمعا طبيعيا يسمح بوضع مزارع ريحية في المرتفعات

- يزداد الميل الشمسي عن الوضع العمودي مع زيادة درجة العرض كلما اتجهنا من خط العرض 19ْ 32ْ شمالا إلى خط العرض 25ْ 37ْ شمالا وهي في الأراضي السورية تميل عن الوضع العمودي 9ْ-14ْ صيفا إلى 15°-60ْ شتاءً

منطقة الدراسة تقع جغرافيا بين خطي عرض 19َ 32ْ إلى خط عرض 25َ 37ْ شمال خط الاستواء جعل ذلك طول النهار يزداد كثيرا في فصل الصيف ويقل في فصل الشتاء الأمر الذي يزيد من مدة السطوع النظري وتقل هذه القيمة كلما اتجهنا نحو الشمال ونحو الساحل .

- أجواء المنطقة أكثر صفاء وشفافية من المنطقة الشمالية .



الجدول رقم (1)

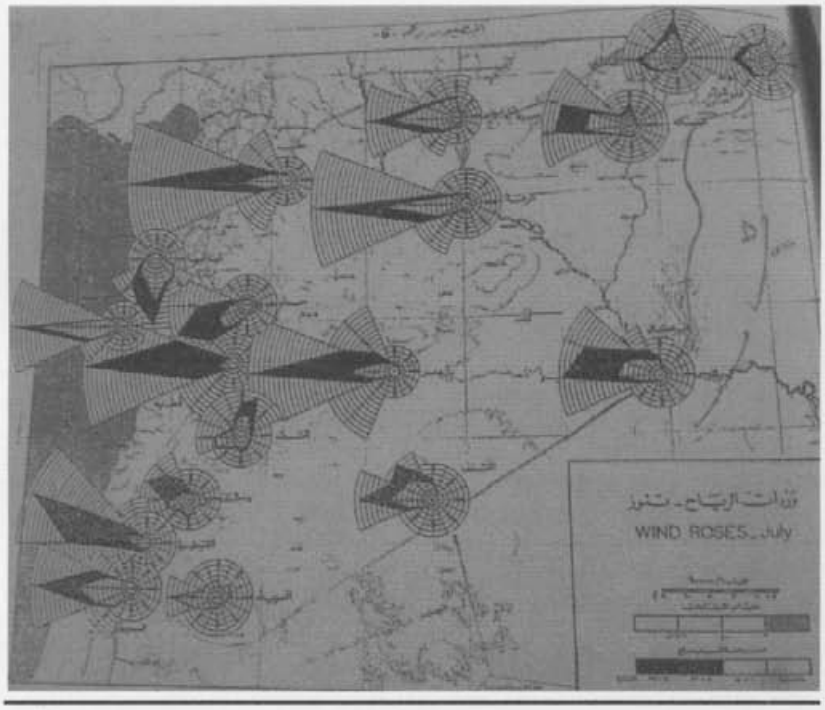
جدول يبين قيم السمت (α^) و الارتفاع (h) لمسار الشمس

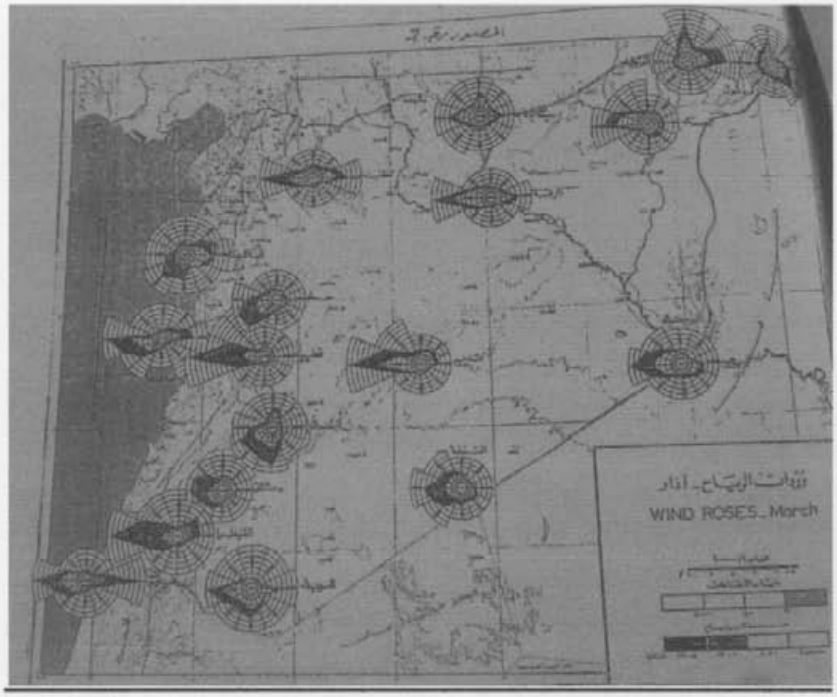
خط العرض 34 ْدرجة شمال

في كل ساعة من ساعات النهار و لكافة أشهر السنة (السمت00هو اتجاه الجنوب)

الوقت		سا 19 سا 5	سا 18 سا 6	سا 17 سا 7	سا 16 سا 8	سا 15 سا 9	سا 14 سا 10	سا 13 سا 11	سا 12
20 كانون 2	α				56.2	45.6	32.5	17.1	00
21 تشرين2	h				11.6	21.2	29.0	34.2	36.1
شباط	α			73.0	63.4	52.1	38.1	20.5	00

45.4	43.2	37.1	28.2	17.8	6.2			h	22 تشرين 1
00	25.6	45.9	60.8	72.1	81.5	90		α	21 آذار
56	53.2	45.9	35.9	24.5	12.4	00		h	23 أيلول
00	38.3	58.1	72.5	83.0	91.7	99.8		α	21 نيسان
67.8	63.9	54.8	43.5	31.3	18.9	6.6		h	
00	47.9	70.0	82.7	91.8	99.4	107.0		α	20 آيار
76.2	70.9	60.1	48.0	35.6	23.2	11.1		h	
									22 حزيران
00	58.8	76.2	87.5	95.8	102.6	109.8	117.6	α	الشروق 4 و52 د السمت
79.4	73.1	61.8	49.5	37.0	24.8	12.8	1.4	h	الغروب 19 و 8 د 119.5ὸ
00	48.4	70.7	83.1	92.1	99.6	107.2		α	23 تموز
76.5	71.2	60.4	48.2	35.8	23.4	11.3		h	
00	38.6	58.4	72.9	83.5	92.1	100.2		α	23 آب
68.2	64.4	55.0	43.7	31.6	19.2	6.8		h	
									22 كاون أول
00	16.1	30.7	43.1	53.6				α	الشروق 7 و 8 د السمت
32.6	30.9	25.9	18.4	9.1				h	الغروب 16 و 52 د 62.3 ὸ


WIND ROSES_July

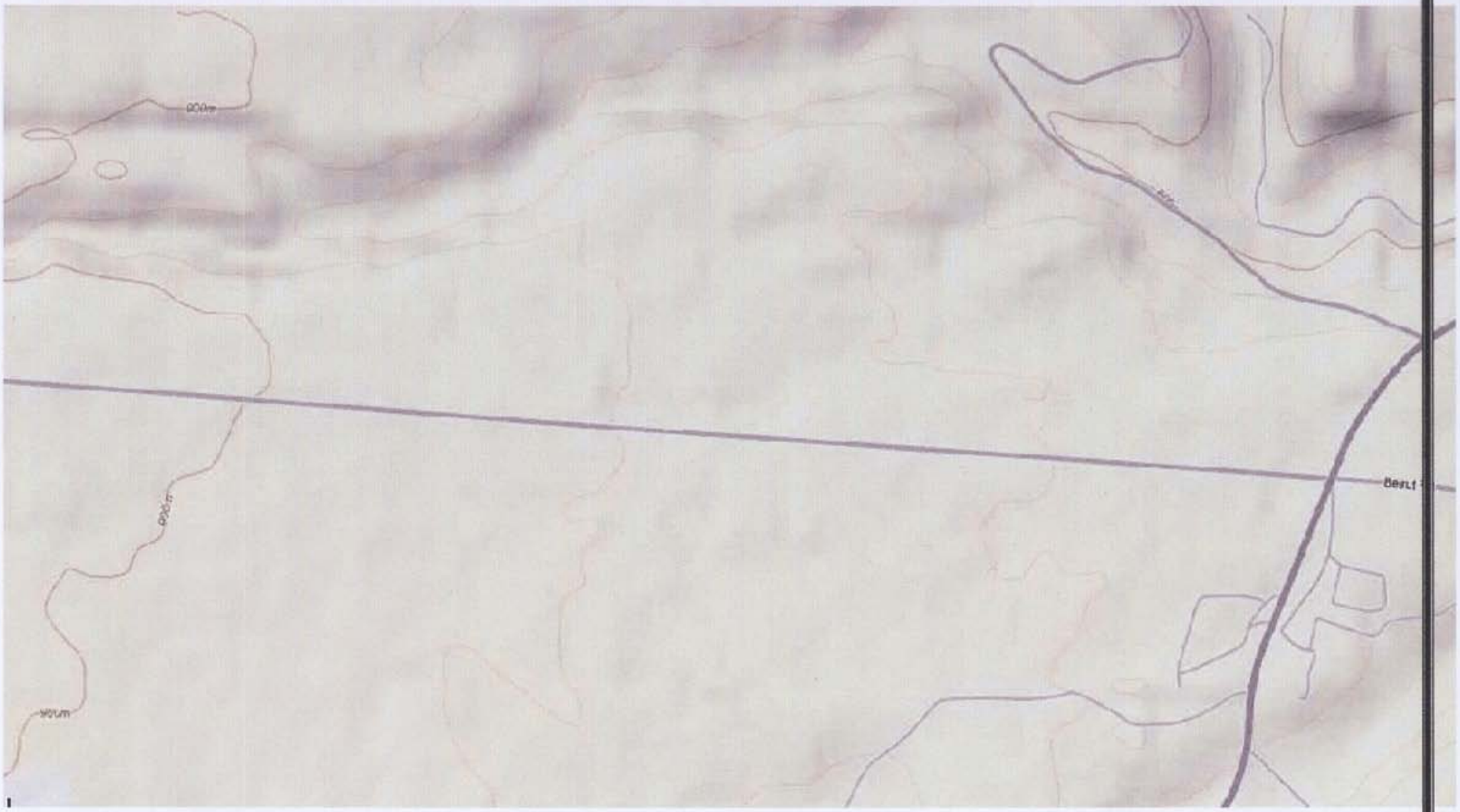

WIND ROSES_March

وادي بردى
قرى الأسد
جبل قاسيون
ضاحية قدسيا
ضاحية دمر
ساحة
الامويين
دمشق
Damascus
Google

وادي بردى
منتجعات سياحية
معسكر
الدباس
نادي الرماية
صحارى
المطار الشراعي
إلى دمشق
قرى الأسد
ضاحية قدسيا
Google

التضاريس على ارتفاع ١كم

التضاريس على ارتفاع ٢٠٠ م



من الناحية الإدارية :

يتبع المشروع إلى الهيئة العامة للبحث العلمي حيث أصدر السيد الرئيس بشار الأسد المرسوم التشريعي رقم/68/ للعام 2005 القاضي بإحداث هيئة عامة علمية ذات طابع إداري تتمتع بالشخصية الاعتبارية والاستقلال المالي والإداري تسمى/الهيئة العليا للبحث العلمي/ مقرها دمشق وترتبط برئيس مجلس الوزراء.

وتضم :

مشروع تقييم البحث العلمي

الشبكة الوطنية الاستشارية لتقانات الطاقات المتجددة

مشروع نظام المعلومات الخاصة بالبحث العلمي

الاستبيانات والدليل التنفيذي لإعداد التقرير السنوي عن البحث العلمي

مشروع رسم السياسة الوطنية للعلوم و التقانة و الابتكار

الدراسات والأبحاث .....

و غيرها من الأقسام والاهتمامات

من أهم أقسام المركز:

أولاً : قسم الجمهور:

1 -بهو دخول
2 -استعلامات للزوار .
3 -w.c خاص بالزوار
4 -صالة متعددة الاستعمالات بمساحة (270 m2).
5 -ثلاث صالات عرض بمساحة (270 m2).
6 -قاعة محاضرات خاصة بالندوات و المؤتمرات (500 m2).
7 -صفوف تثقيفية عدد 2 خاصة بالسياح و الزوار بمساحة (90 m2) لكل صف .
8 -مكتبة رقمية و ورقية بمساحة (240 m2).
9 -مطعم بانورامي على طابقين بمساحة (160 m2) لكل طابق .
10 - قسم للأرشفة و لخدمة الزوار .

ثانيا : قسم الدراسات والابحاث :

وهي على قسمين :

- المختبرات المفتوحة : قاعات تتبع للمختبرات المغلقة صالات واسعة متعددة الاستعمالات وتوظف حسب الحاجة وقابلة للتقسيم .
- المختبرات المغلقة : 1- مختبرات لترشيد استهلاك الطاقة .
  2- مختبرات الطاقة المتجددة .
  3- مخابر كيميائية

1- مختبرات ترشيد الطاقة (كهرباء – نفط – ماء) :

أ- طاقة كهربائية :

مختبرين بمساحة 75 متر مربع لكل منهما ويحتوي كل واحد على مولدة ومحولة وبطاريات وأجهزة قياس .

وتعنى هذه المختبرات بتقليل الضياعات في الطاقة الكهربائية وابتكار المعدات والآلات التي تعمل في مجالات التدفئة والتكييف والانارة بالإضافة غلى عامل أمان أكبر لهذه الطاقة .

ب- النفط والبترول :

مختبرين بمساحة 100 متر مربع لكل منهما ويحتوي كل واحد على محركات ومراجل لتحويل المواد النفطية إلى طاقة كهربائية أو طاقة حرارية أو غيرها بالإضافة إلى مختبر كيميائي ملحق بمساحة 30 متر

الهدف : التقليلمن السموم الناتجة عن احتراق الوقود النفطي والحصول على طاقة أكبر ووقود أقل وانتاج مركبات كيميائية وآلات جديدة لتحقيق هذين الهدفين .

ت- الماء :

اي الهدروجين على وجه التخصيص مختبران بمساحة 75 متر مربع .

بدأت باكتشافات قام بها العالم marven cohen تعنى بالاستفادة بالماء كطاقة وقد اكتشف ان عنصر الكربون (الفحم) إذا اتحد مع غاز النتروجين نحصل على مركب carbon ntrid جديد قادر إذا ما وضع في الماء ونعريضه إلى أشعة الشمس أن يحرر روابط جزيء الماء ليتحرر الهدروجين ويتم تجميع الغاز واستخدامه كوقود .

2- مختبرات الطاقة المتجددة (الطاقة الريحية – الشمس – الوقود الحيوي) :

أ- الطاقة الشمسية :

مخابر تحويل الطاقة الشمسية عدد 5 بمساحة (40 m2) لكل واحد.

1 -مخبرين لدراسة تحويل الطاقة الشمسية لطاقة كهربائية.

2 -مخبرين لدراسة تحويل الطاقة الشمسية لطاقة حرارية.

3 -مخبرين لدراسة تحويل الطاقة الشمسية إلى ليزر.

4 -مخبرين لدراسة تحويل الطاقة الشمسية إلى هيدروجين سائل.

يلحق به غرفة استراحة بمساحة (40 m2).

ب- طاقة الرياح :

3 مختبارت بمساحة 70 متر مختبر لتحويل الرياح إلى طاقة هدروليكية ومختبران لتحويلطاقة الرياح إلى كهراباء

ت- الطاقة البيولوجية :

مختبر واحد بمساحة 150 متر مربع

ويضم غرفة تحضير وتخمير وغرفة لاستخراج الطاقة ورمي النفايات وغرفة اختبار الطاقة الناتجة .

3- المخابر الكيميائية :

لدراسة خصائص المواد الكيماوية بعد تعرضها لأشعة الشمس و الوقود الحيوي و كيفية الاستفادة العملية منه ويلحق بها :

-غرف تخزين مظلمة للمواد الكيماوية

استراحة للباحثين بمساحة (40 m2) .

بيت زجاجي بمساحة (350 m2) .لدراسة تأثير الإشعاع و المواد الكيماوية على النباتات في جو اختباري و مجهز بمرايا عاكسة للإشعاع الشمسي حسب الحاجة.

قسم بنوك المعارف والعينات .

ثالثا : استخدام أحد الوسائل في انتاج الطاقة :

مزرعة رياح لتوليد الكهرباء ملحقة بالمركز أو محطة شمسية مزودة ببرج شمسي أو الاعتماد على البرك الشمسية .تلحق بها :

ورشة صيانة – محركات – ميكانيك – كهرباء – الكترون – بمساحة 50 متر مربع لكل منها غرفة عمال صيانة وغرفتين امنيتين قسم تقني مستودعات في القبو بمساحة 600 متر مربع .

رابعا : قسم السكن :

ويضم 10 استديو تتراوح المساحة بين 50 – 80 متر مربع تخصص للعاملين واستقبال الخبراء القادمين من خارج القطر .

خامسا : قسم التوثيق والمجلات الدورية .

سادسا : القسم الإداري بمساحة 350 m2

طاقة الرياح:

وهي الطاقة المتولدة من تحريك ألواح كبيرة مثبتة بأماكن مرتفعة بفعل الهواء،
ويتم إنتاج الطاقة الكهربائية من الرياح بواسطة مولدات (أو توربينات) ذات ثلاثة أذرع دوَّارة
تحمل على عمود تعمل على تحويل الطاقة الحركية للرياح إلى طاقة كهربية،
فعندما تمر الرياح على الأذرع تخلق دفعة هواء ديناميكية تتسبب في دورانها،
وهذا الدوران يشغل التربينات فتنتج طاقة كهربية .
وتعتمد كمية الطاقة المنتجة من توربين الرياح على سرعة الرياح وقطر الذراع؛
لذلك توضع التربينات التي تستخدم لتشغيل المصانع أو للإنارة فوق أبراج؛
لأن سرعة الرياح تزداد مع الارتفاع عن سطح الأرض،
ويتم وضع تلك التربينات بأعداد كبيرة على مساحات واسعة من الأرض
لإنتاج أكبر كمية من الكهرباء .

عندما يتحرّك الهواء بسرعة على شكل ريح يكون احدي انواع الطاقه والتي تسمي الطاقة الحركيّة
يمكن أن يتم تحويلها مثلما نستطيع تحويل الطاقة الناتجة عن الماء بالتوربينات في سدّ كهرومائي
فإن تولّيد الكهرباء من الرياح عبارة عن تحويّل الطاقة من وسيلة إلى أخرى
)وذلك تبعاً لقانون بقاء الطاقه "الطاقه لا تفني ولكنها تتجدد("
وبتحرك الرياح تبدأ طواحين الهواء بالتحرّك فتقوم بتدوير عمود دوران متصل بمولد
ويقوم المولّد بتحويل تلك الطاقة الدورانيه (الحركيه) إلى الكهرباء.

كيف تبداء طاقة الرياح؟
تبدأ الطاقة الناتجة عن الريح أولاً من الشمس فعندما تقوم الشمس بتسخين منطقة معينة
من الأرض يقوم الهواء حول تلك المنطقة بامتصاص البعض من تلك الحرارة وفي درجة حرارة
معينة يبدأ ذلك الهواء الحار بالارتفاع بسرعة كبيرة لأن حجم الهواء الحار أخف من حجم الهواء
الأبرد وإن جزيئات هذا الهواء الحار ذو الحركة الأسرع تبذل ضغط أكثر من الجزيئات ذات الحركة
الأبطأ، ولذلك تأخذ وقت أقل لإبقاء ضغط الهواء الطبيعي في الارتفاع المسموح وعندما يرتفع
الهواء الحار الأخف فجأة تتدفق تيارات هوائية أبرد بسرعة لسدّ الفراغ الذي تركه الهواء الحار
وراءه.
إذا قمت بوضع جسم ما مثل طاحونة الهواء في طريق تلك الريح فستقوم الريح بدفعها، محولة
البعض من طاقتها الحركية الخاصة إلي طاحونة الهواء وبهذه الطريقة يستمد توربين

الرياح الطاقة من الريح ويحدث نفس هذا الأمر مع المركب الشراعي عندما يدفع الهواء المتحرّك الشراع ويتسبّب بتحرك المركب

أبسط توربين لطاقة الرياح
يشمل ثلاثة أجزاء رئيسية:
1- تربنات دوّارة -
إن هذه التربنات مثل الأشرعة لهذا النظام تشكل حواجز ضد الرياح في شكلها البسيط
)إن تصاميم الطواحين الحديثه تتجاوز طريقة الحواجز هذه (
عندما تجبر الريح الطواحين على التحرّك تكون قد حوّلت البعض من طاقتها إلى الدوّارن.
2- عمود الدوران -
وهو الذي يوصل الطاحونه الهوائيه (التربينه)الي المولد.

3- المولّد -
هو القطعة الأساسية وهو أداة بسيطة جداً،
تستعمل خواص التأثير الكهرومغناطيسي لإنتاج جهد كهربائي
ووظيفته الاساسيه هي تحويل الطاقه الحركيه الي طاقه كهربيه.
ويتركب من مغناطيس وموصّل و هذا الموصّل عبارة عن سلك ملفوف،
يتم وضع هذه الملفات علي العمود الدوار.
ويُحاط العمود الدوار والموصلات بالمغنطيسات الثابتة مما يسبب تولد
جهد متردد (قوي دافعه كهربيه في الموصلات والتي تمرر تيار(
تقنية طاقة الرياح الحديثة

عندما تتحدّث عن توربينات الرياح الحديثة سترى تصميمين أساسيين:
المحور الأفقي(HAWT)
والمحور العمودي(VAWT) ،
توربينات الرياح ذات المحور العمودي (VAWT's) نادرة جداً وإن الوحيد حالياً
في الإنتاج التجاري لهذه التوربينات هو (داريوس) الذي أنتج نوع توربينات
مثل مضرب البيض.

إن العمود في VAWT مركب على محور عمودي متعامد على الأرض
وهو يوضع دائما مع الريح، على خلاف نظراءه ذوي المحور الأفقي لذلك
لن يكون من الضروري تعديله عندما يتغيّر اتجاه الريح لكن الـ VAWT
لا يستطيع البدء بالتحرّك وحده فهو يحتاج لدفع من نظامه الكهربائي للبدء
ولديه أسلاك مشدودة للدعم بدلاً من البرج ولذلك فإن ارتفاع الدوّار منخفض
أكثر وإن الارتفاع المنخفض يعني رياح أبطئ لذا فإن الـ VAWT's عموماً
أقل فعالية من الـ.HAWT's
قد تستعمل (VAWT) للتوربينات ذات النطاق الضيق ولضخّ الماء في
المناطق الريفية البعيدة ولكن تستخدم توربينات الرياح ذات المحور الأفقي
(HAWTs)بنطاق أوسع بكثير.

إن عمود التوربينات ذات المحور الأفقي (HAWT) مركب أفقياً ومتوازي مع الأرض
وهو يحتاج لآلة تعديل الانحراف من أجل أن يثبت نفسه ضد الرياح ويشمل نظام الانحراف
هذا محرّكات كهربائية وصناديق التروس التي تقوم على تحريك كامل الدوّار إلى اليسار

أو اليمين بمقادير صغيرة ويقوم جهاز سيطرة التوربين الإلكتروني بقراءة موقع أداة دوّارة الرياح (إمّا ميكانيكياً أو إلكترونياً) وتعدّل موقع الدوّار للاستفاده من أكبر كمية متوفرة من طاقة الرياح وتستخدم التوربينات ذات المحور الأفقي برج لرفع المكوّنات الأساسية للتوربين إلى أقصى ارتفاع من أجل سرعة الريح وهي تأخذ مساحة صغيرة من الأرض في حين يبلغ طولها تقريباً 260 قدم (80 متر) في الهواء.

العناصر الأساسية لتوربين كبير ذو محور أفقي :

- تربينات دوّارة تستمد طاقة الرياح وتحوّلها إلى طاقة دورانيه.
- عمود يوصل الطاقة الدورانيه إلى المولّد.
- هيكل المحرك وهو غطاء يحوي:
- صندوق تروس: يزيد سرعة العمود بين مركز الدوّار والمولّد.
- مولّد: يستعمل الطاقة الدورانيه من العمود لتوليد كهرباء باستخدام الكهرومغناطيسية.
- وحدة سيطرة إلكترونية: نظام مراقبة يوقف التوربين في حال حدوث عطل ويسيطر على آلية الإنحراف.
- جهاز سيطرة انحراف: يحرّك العضو الدوّار ليقف باتجاه الريح.
- كابحات: توقّف دوران العمود في حال وجود طاقة زائدة أو فشل في النظام.
- برج : يدعم العضو الدوّار وهيكل المحرك ويرفع كامل التركيب إلى الارتفاع الأعلى.
- أجهزة كهربائية: تجلب الكهرباء من المولّد في الأسفل خلال البرج وتسيطر على العديد من عناصر أمان التوربين.

وعلى خلاف تصميم طاحونة الهواء الهولندية القديمة التي تعتمد في الغالب على قوة الريح لدفع الشفرات للحركة تستعمل التوربينات الحديثة مبادئ ديناميكية هوائية متطوّرة أكثر للاستفاده من طاقة الرياح بفاعلية أكبر وإنّ القوتين الديناميكيتن الأساسيتين للهوائية تعملان في دوّار توربين الرياح لتكونا بشكل عمودي مع إتّجاه تدفق الريح.

الشفرات التوربينية شكلها يشبه كثيراً شكل أجنحة الطائرة حيث استخدم بها تصميم السطح الانسيابي أي أن سطح الشفرة يدوّر بعض الشّيء في أحد جهاتها وتكون مستوية نسبياً في باقي السطح وهي ظاهرة معقّدة جداً وقد تتطلّب في الحقيقة دكتوراه في الرياضيات أو الفيزياء لفهمها الكامل وتصميم الامثل منها.

الديناميكيا الهوائية ليست اعتبار التصميم الوحيد في تصميم توربين رياح فعّال هناك أيضاً أمور الحجم وأطوال الشفرات التوربينية فإنه بقدر ما يمكن أن يستمد التوربين طاقة من الريح بقدر ما يمكن أن يولد الكهرباء وبشكل عام فإن مضاعفة قطر الدوّار ينتج أربعة أضعاف زيادة في ناتج الطاقة وفي بعض الحالات في المناطق ذات سرعة رياح منخفضة يستطيع الدوّار ذو القطر الأصغر أن ينتهي بإنتاج طاقة أكثر من دوّار أكبر لأنه إذا كان التكوين أصغر فسيأخذ طاقة رياح أقل لتدوير المولّد الأصغر لذا فإن التوربين يمكنه بلوغ القدرة الكاملة دائماً تقريباً وإن ارتفاع البرج عامل رئيسي في إنتاج الطاقة أيضا فإن التوربين الأعلى قادر على اخذ طاقة أكثر لأن سرعة الريح تزيد بزيادة الارتفاع ويخمن العلماء بأن كل مضاعفة في الارتفاع تزيد 12 بالمائة من سرعة الريح.

أنواع أنظمة الكبح(الفرمله:(

- التحكم بالميلان:

إن جهاز سيطرة التوربين الإلكتروني يراقب ناتج التوربين الكهربائي ففي سرعة الريح التي تزيد عن 45 ميل بالساعة سيكون الناتج الكهربائي عالي جداً وفي هذه المرحلة

يقوم جهاز السيطرة بإخبار الشفرات على تعديل ميلانها لكي تصبح غير مصطفة مع الريح وهذا يبطئ دوران التربينه وتتطلّب أنظمة التحكم بالميلان زاوية شفرات متزايدة)على الدوّار) لكي تكون قابلة للتعديل.

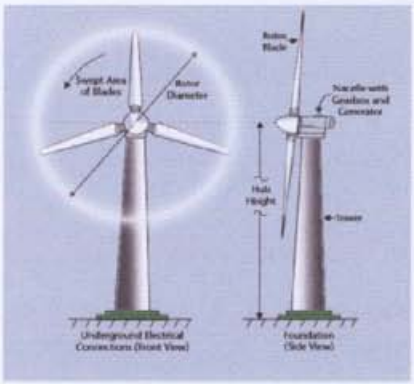
- الإيقاف :

الشفرات مركبة على الدوّار في زاوية ثابتة ولكنها مصمّمة على أن تقوم بكبح الدورات في الشفرات بنفسها عندما تصبح الريح سريعة جداً وقد أميلت الشفرات بحيث إذا أصبحت الريح فوق سرعة معينة ستتسبّب باضطراب على جانب الشفرة المواجه للريح وبالتالي سيتسبب ذلك بالتوقف، يحدث توقف ديناميكي هوائي ببساطة عندما تصبح زاوية الشفرة التي تواجه الريح المقبلة شديدة الانحدار فتبدأ بإزالة القوة مما ينقص سرعة الشفرات.

وبشكل عام إن 50,000 توربين رياح ينتج 50 بليون كيلو واط ساعي سنوياً على الأقل.

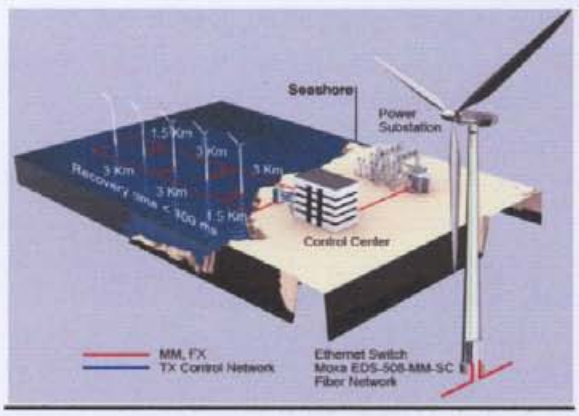
تعتبر *طاقة الرياح* من الطاقات المتجددة الأكثر أستخداما عالميا وخاصة في المناطق التي تتميز بسرعات *رياح* عالية ومناسبة لتوليد الطاقة الكهربائية (6-20 م/ث) ...

توربينات هوائية أفقية

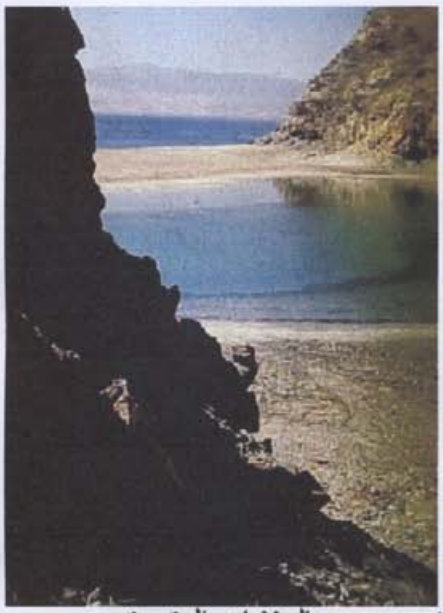


Drawing of the rotor and blades of a wind turbine, courtesy of ESH

توربينات هوائية عمودية



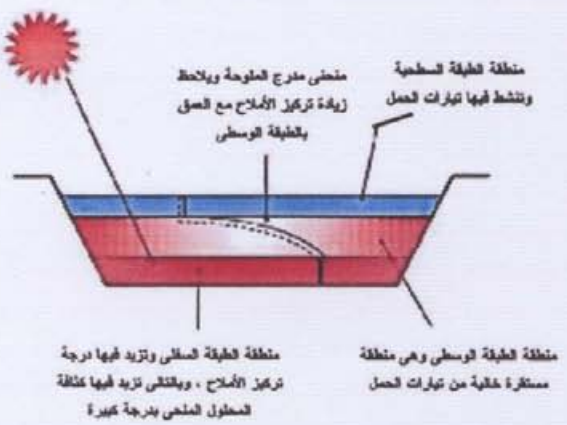
البرك الشمسية كمصدر من مصادر الطاقة المتجددة



البركة الشمسية Solar Pond عبارة عن بركة مائية ، يعمل سطحها على امتصاص طاقة حرارة الشمس الساقطة عليه وتخزينها كطاقة حرارية بنظام معين . وهناك نوعين من البرك الشمسية ، أولهما يعتمد على تركيز الأملاح بالبركة ويختزن الطاقة الحرارية عن طريق إعاقة تيارات الحمل non-convecting ponds ، وثانيهما يختزن تلك الطاقة عن طريق إعاقة عملية البخر . والنوع الأول ينقسم إلى نوعين ، نوع يسمى بالبرك المتدرجة الملوحة (تدرج درجة تركيز الأملاح) salt gradient ponds ، والنوع الآخر يسمى بالبرك الغشائية membrane ponds ، حيث يوضع فى النوع الأخير عدد من الأغشية الرقيقة بمواصفات معينة على أعماق مختلفة بالبركة لمنع تيارات الحمل من توزيع الحرارة بكل المكون المائى للبركة لإعاقة فقد الحرارة بعد اكتسابها من طاقة الشمس الحرارية

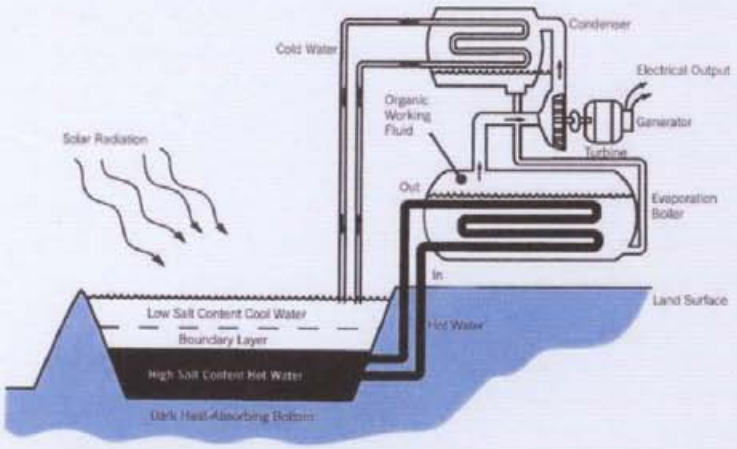
وتم تسجيل تلك الظاهرة الطبيعية بمصر بمعرفة الدكتور "ديف جرانت" Dave Grant مدير معهد المحيطات بساندى هوك بولاية نيوجرسى بالولايات المتحدة الأمريكية أثناء عمله بمشروعات تربية الأحياء المائية aquaculture بمنطقة الشرق الأوسط عام 1980 ، حيث اكتشف بركة ملحية عمقها 16 قدم (4.9 متر) – شكل رقم (13) – شرق شبه جزيرة سيناء قرب شاطئ خليج العقبة

وفى وقت معاصر لملاحظات "جرانت" أنشأ علماء الدولة الإسرائيلية المهتمون بالطاقة الشمسية بركة شمسية تجريبية بالقرب من خليج العقبة بميناء إيلات مساحتها 1000 م^2 لتنفيذ مشروع بركة شمسية بمساحة 10000 م^2 لإستخدام طاقتها الحرارية فى تحلية مياه الخليج . وتتلخص الفكرة الأساسية للبركة الشمسية – شكل رقم (14) ، فى أنها بركة مبطنة الجوانب \

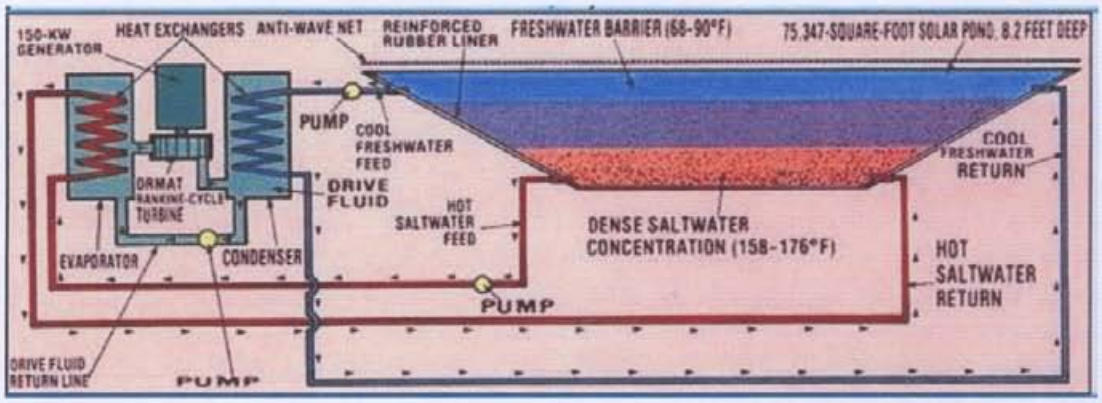


والقاع بمادة قاتمة اللون تتميز بالقدرة على امتصاص أكبر قدر من حرارة الشمس وفى نفس الوقت فهى تعمل على عزل ماء البركة لمنع تسربه إلى المياة الجوفية إن وجدت ، ثم يتم ملؤها

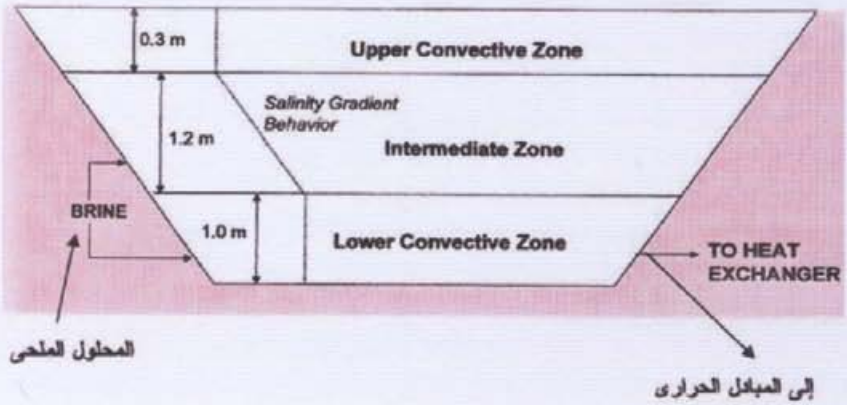
بمحلول ملحى تقل درجة تركيز أملاحه تدرجا من قاع البركة إلى سطحها ، بحيث يمكن تقسيم الجسم المائى بالبركة تبعا لتدرج درجة تركيز الأملاح إلى ثلاث طبقات كما هو موضح بالشكل السابق ، فتكون منطقة الطبقة السطحية هى الأقل سمكا والأقل ملوحة وتعمل بكفاءة على امتصاص حرارة الشمس ونقلها إلى منطقة الطبقة الوسطى وهى الأكبر سمكا من الطبقتين الأخريتين وتخلو تقريبا من تيارات الحمل ، وتزداد فيها درجة تركيز الأملاح ودرجة الحرارة مع زيادة العمق ، وتعمل على نقل معظم حرارة الشمس إلى الطبقة السفلية بالتوصيل حتى تصل درجة حرارتها إلى حوالى 95 درجة مئوية فتحتفظ بها نظرا لكثافتها العالية ، والطبقة السفلية هى الأكثر تركيزا فى الأملاح والأعلى كثافة . ولتحويل تلك الطاقة الحرارية إلى طاقة كهربائية يتم سحب المحلول الساخن منها وضخه إلى مبادل حرارى موضوع بغلاية البخار Evaporation Boiler (شكل رقم 15) بها سائل عضوى organic working fluid سريع الغليان والبخر عند درجة 50 -60 درجة مئوية فيتحول السائل إلى الحالة الغازية منتجا ضغطا عاليا داخل الغلاية يعمل على إدارة توربينة Turbine متصلة بالمولد الذى يولد القدرة الكهربائية المطلوبة. ويلاحظ أنه يتم سحب المياه البـاردة من سطح البركة فى دورة مغلقة مع مكثف ليعمل على تكثيف بخار السائل العضوى فى دورة مغلقة مع غلاية البخار أيضا ، كما أن المحلول الملحى الساخن Hot Water الذى يتم سحبه من الطبقة السفلية بالبركة ثم ضخه فى



المبادل الحرارى يعود فى دورة مغلقة أيضا إلى نفس الطبقة بالبركة .. أى أنه لايحدث أى فقد تقريبا لأى مادة مستعملة بنظام البركة الشمسية التى تستخدم طاقتها الحرارية فى توليد الكهرباء . وتُعرف دورة توليد الكهرباء فى هذا النظام بدورة رانكين العضوية Organic Rankine Cycle تمييزا لها عن دورة رانكين التقليدية بمحطات توليد الكهرباء البخارية التى تستخدم فيها طاقة الوقود الحفرى الحرارية لتحويل الماء إلى بخار بضغط عالى لإدارة التوربينات المتصلة بمولدات الكهرباء



كما توفرت لدينا بيانات عن برك شمسية أخرى فى دراسة مختصرة تم نشرها فى 26 إبريل 2005 لمشروع بركة شمسية لتحلية مياه البحر بتكنولوجيا التناضح العكسى Reverse Osmosis (RO) بجزيرة سريلانكا ، حيث يعانى الناس شح وندرة مياه الشرب ، وذكرت الدراسة أن مساحة سطح البركة الشمسية هى 2000 م^2 بالأبعاد الموضحة بالشكل رقم 17، وأن تكلفة إنشاء المتر المسطح تتراوح بين 4 و 7 دولا ر أمريكى تبعا لتكلفة المواد المستخدمة ، وأن مادة تبطين جوانب البركة وقاعها هى المادة الأعلى تكلفة .. ولم تذكر



ولغرض المقارنة فإننا نجد أن البرك الشمسية كمصدر من مصادر الطاقة أقل فى التكلفة الإستثمارية بكثير من باقى تكنولوجيات الطاقة الشمسية الأخرى سواء كانت حرارية أو كهروضوئية photovoltaic ، حيث تتراوح التكلفة الإستثمارية للكيلووات الواحد المنتج بتكنولوجيا الخلايا الكهروضوئية على سبيل المثال بين 6000 و 10000 دولار أى أكثر من ضعف تكلفة تكنولوجيا البرك الشمسية ، فضلا عن أن البرك الشمسية تتميز بأنها تعمل فى غياب الشمس ليلا وتعمل صيفا وشتاءا بكفاءة منتظمة تقريبا حتى وإن غطى سطحها طبقة رقيقة من الجليد ، حيث يمتلك نظام البركة الشمسية قدرة ذاتية على الإحتفاظ بكمية الحرارة المختزنة ثابتة تقريبا ولفترات طويلة . وبالمقارنة بطاقة الرياح ، نجد أن التكلفة الإستثمارية للكيلووات الواحد المنتج من طاقة الرياح هى 1300 يورو فى المتوسط (1693.4 دولار أمريكى) عام 2007 ، وقفزت تلك التكلفة خلال عام 2008 إلى 2100 دولار وإلى 2400 دولار . ورغم أن الفارق هو فارق بسيط بين هذه التكلفة وتكلفة الكيلووات الواحد المنتج بنظام البرك الشمسية ، وخاصة إذا تم إعتبار عمر التشغيل الإقتصادى لكل من النظامين وإعتبار تكلفة التشغيل والصيانة لكليهما .. إلا أن الكهرباء المولدة بنظام البرك الشمسية تتميز باستقرار الجهد والتردد ، على خلاف

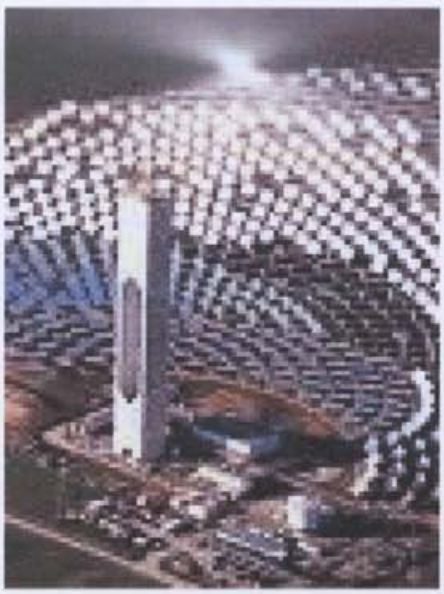
الكهرباء المولدة بنظام تكنولوجيا طاقة الرياح التى يعيبها عدم إستقرار الجهد والتردد ويلزم لعلاج تلك المشكلة عدد كبير من البطاريات أو من المكثفات فائقة السعة لتخزين طاقة كهربائية مناسبة لتغذية شبكة الجهد فى حالة سكون الرياح أو انخفاض سرعتها أو تغيير اتجاهها ، مما يؤدى إلى خفض درجة الإعتماد عليها ، ويرفع فى المقابل من درجة الإعتماد Reliability على نظام البرك الشمسية كمصدر من مصادر الطاقة .

وقد ثبت فى جميع الأحوال أن العائد الإقتصادى من استخدام نظام البرك الشمسية كمصدر من مصادر الطاقة هو عائد مؤكد ومجدى ، وخاصة إذا تم ربط القدرة الكهربائية المنتجة فى نظام متكامل مع وحدة لتحلية مياه البحر ، لكى يتم الإستفادة من الأملاح الناتجة كنفايات من وحدة التحلية لتغذية البرك الشمسية ، ويتم ذلك فى كثير من بلدان العالم ، كما بدأت السعوية وليبيا فى تبنى مشروعات البرك الشمسية بنظام متكامل مع وحدات تحلية مياه البحر وتنفيذها منذ عامين تقريبا . كما يمكن تعظيم العائد الإقتصادى من البرك الشمسية إذا ماتم إنشاؤها كملحقات بالملاحات الشمسية ، فيتم استخدام السائل المر Bittern - فى إنشاء البرك الشمسية – وهو سائل ملحى يتم صرفه كنفايات من الملاحات الشمسية بعد ترسب ملح كلوريد الصوديوم وحصده ، وفى المقابل تعطى البرك الشمسية طاقة كهربائية وحرارية يمكن أن تستخدمها الملاحات الشمسية فى معالجة ملح كلوريد الصوديوم وتجفيفه ، كما يمكن ربط القدرة الكهربائية المولدة بنظام البرك الشمسية بشبكة الجهد المحلية أو القومية. وبعنى آخر فإنه طالما يوجد الملح رخيصا أو دون ثمن كنفايات مع توفر سطوع الشمس معظم أيام السنة وتوفر المناخ المناسب والأرض المستوية بتكلفة معقولة ، فسوف تعطى البرك الشمسية طاقة نظيفة ومتجددة ومستدامة وجديرة بمنافسة باقى مصادر الطاقة المتجددة الأخرى ومصادر الطاقة التقليدية أيضا فى حدود التكنولوجيات المتاحة التى تتطور حاليا وبمعدلات سريعة

مشاريع مشابهة :

PS20 solar power tower

في اسبانيا اشبيلية



شيدت في مدينة إشبيلية الاسبانية إحدى أهم منصات تطبيقات الطاقة الشمسية، على مساحة 800 هكتار، باستثمار 1,2 بليون يورو. وتقوم شركة »أبنجوا» بتجربة تركيب أنواع مختلفة من التقنيات التي تأمل أن تصبح اقتصادية في المدين القريب والبعيد.

تحتوي منصة «سوليوكار»، التي ستفوق الطاقة المركبة فيها 300 ميغاواط حين تكتمل سنة 2013، على أربع تقنيات أساسية يتم تطويرها: الأبراج الشمسية (50 ميغاواط)، المكثفات المنحنية (250 ميغاواط)، الصحون الشمسية اللاقطة (80 ميغاواط)، الخلايا الفوتوفولطية (3,1 ميغاواط). في هذه المنصة ثلاثة أبراج شمسية. الأول صغير ومخصص للأبحاث والتطوير. والثاني (PS 10) بطاقة 10 ميغاواط، وهو أول تطبيق تجاري لهذه التكنولوجيا في العالم يولد الكهرباء ويبيعها للشبكة العامة، بعد تركيز الطاقة الشمسية من 624

لاقطا شمسيا بمساحة 120 مترا مربعا لكل منها على البرج الذي يرتفع 115 مترا. وينتج هذا البرج طاقة تكفي 6000 منزل، وتصل كفاءة تحويل طاقة الشمس إلى بخار إلى 92 في المئة.

أما الثالث (PS 20)فهو أضخم برج تجاري في العالم، وهو نسخة مطورة عن البرج الأول بطاقة 20 ميغاواط وتكنولوجيا محسنة تم تدشينها في أيلول (سبتمبر) 2009 بحضور ملك وملكة إسبانيا. يحتوي هذا المشروع على 1255 عاكسا شمسيا بمساحة 120مترا مربعا لكل منها، تركز الطاقة الشمسية على برج مركزي طوله 165 مترا لتوليد الطاقة من تبخير الماء، ليتم بيعها الى الشبكة العامة بقيمة 0,3 سنت يورو للكيلوواط ساعة. ينتج هذا البرج طاقة تكفي 10,000 منزل، ويحول دون إصدار 12,000 طن من ثاني أوكسيد الكربون.

ويتم حاليا دراسة تركيب برج جديد (AZ20) ذي فعالية أعلى، بناء على الدروس المستخلصة من البرجين الأولين. وتبقى حاجة هذه المعامل حاليا الى كميات كبيرة من المياه عائقا أمام التوسع في استخدامها في المناطق الجافة. كذلك تحاول الشركة التغلب على مشكلة تخزين الطاقة، وقد توصلت حتى الآن إلى إمكانية تخزين لساعة واحدة فقط.

تقوم المكثفات الشمسية المنحنية بتركيز أشعة الشمس على أنبوب وسطي يحوي سائلا ناقلا للحرارة لإنتاج البخار ثم الكهرباء. ويتم تركيب ثلاثة معامل (Solnova 1,3,4) من هذا النوع حاليا بقدرة 50 ميغاواط لكل منها. ويحتوي كل معمل على 300,000 متر مربع من المرايا و4320 وحدة لاقطة بطول 12,5 مترا للوحدة، ويغطي 120 هكتارا. وقد تم عام 2009 الإنتهاء من تركيب أول هذه المعامل. وتعمل «أبنجوا» على تطوير صناعة المرايا والتجهيزات الكهربائية للمشروع محليا. كما تعمل على تركيب معملين آخرين (Solnova 2,5) بالتكنولوجيا ذاتها والقدرة ذاتها.

أما تكنولوجيا الصحون الشمسية اللاقطة، التي تتابع الشمس وتركز أشعتها على نقطة مركزية فوق الصحن مثلما تفعل صحون الأقمار الإصطناعية أو لواقط البث التلفزيوني، فما زالت في طور التحديث والتطوير. وتهدف الشركة إلى تركيب 80 ميغاواط من القدرة باستعمال هذه التكنولوجيا.

وتضم المنصة «معمل إشبيلية للطاقة الفوتوفولطية «بقدرة 1,2 ميغاواط، وهو أكبر معمل تجاري يحوي عواكس منخفضة التركيز (1,5 - 2,2مرة) ويتابع الشمس على محورين. وقد تم ربطه بالشبكة العامة في نيسان)أبريل) 2006، وهو يعمل بشكل متواصل منذ كانون الأول (ديسمبر) 2006. يضم هذا المعمل 154 هيكلا، يحوي كل منها 36 لوحة شمسية بمساحة 100 متر مربع .ويتم تجربة ثلاث فئات من العواكس لرفع الكفاءة: عاكس واحد، عاكسان أفقيان، وعاكسان عموديان.وينتج المعمل 2100 ميغاواط ساعة سنويا، وهو يقوم على مساحة 12 هكتارا، وتبلغ مساحة الخلايا الضوئية فيه 5913 مترا مربعا.

تضم المنصة أيضا معمل «كاسكويميدا» الذي يحوي 135 هيكلا متابعا للشمس على محورين من دون تركيز شمسي، و18 هيكلا متابعا بتركيز عال (500 مرة) وطاقة إجمالية تبلغ 1,89 ميغاواط على مساحة 17 هكتارا. وقد فاقت إنتاجية هذا المعمل خلال عامه الأول كل التوقعات، وأنتج 4 ملايين كيلوواط ساعة، مجنبا إنتاج 1250 طنا من ثاني أوكسيد الكربون.

حازت هذه المنصة جائزة الطاقة الشمسية للعام 2008 كأفضل مساهمة في تطوير الطاقة الشمسية في إسبانيا، التي تمنحها الجمعية الأوروبية للطاقة المتجددة. وبسبب التكنولوجيا المتقدمة المستخدمة، تحولت هذه المنصة الى محجة للبيئيين والسياسيين، بمن فيهم أعضاء من البرلمان

الأوروبي. ويفترض أن تنتج حين اكتمالها طاقة نظيفة تكفي 153,000 منزل، وتجنب انبعاث 185,000 طن من ثاني أوكسيد الكربون سنويا. وتتوقع الشركة أن تصبح كلفة الطاقة الكهربائية الشمسية مساوية لكلفة الطاقة من الوقود الأحفوري بحلول سنة 2017. أما من ناحية الاقتصاد المحلي، فتوظف هذه المنصة 300 شخص.

وقد بدأت «أبنجوا «دراسة وتنفيذ بعض مشاريع الطاقة الشمسية في شمال أفريقيا، خصوصا في المغرب والجزائر. ويتم تركيب معامل هجينة تعمل على الغاز والطاقة الشمسية لزيادة الفعالية. كما تتعاون الشركة مع عدة مشاريع أوروبية - متوسطية لتركيب عدد من المعامل في منطقة جنوب المتوسط الغنية بأشعة الشمس.

صنعت المرايا من قبل شركة Abengoa وصممت وصنعت شركة Tecnical-Tecnicas Reunidasالاسبانية شركة الهندسة جهاز الطاقة الشمسية. برج الطاقة الشمسية .رسمت و بنيت ALTAC شركة

2.الوصف

واجهة كل مرآة 120 متر مربع. المرايا يركزون ضوء الشمس إلى قمة برج (115 متر) فيها جهاز الطاقة الشمسية و توربينات بخارية. يدفع توربينات بخارية مولد كهربائي و يصنع كهرباء. هذه الطريقة اغلى من الطاقة التقليدي ولكن سيخفض الاثمان عندما التكنولوجيا تكور.

أبراج الطاقة الشمسية PS20 وPS10

3.الخطط المستقبلية

PS10هو الأول من مجموعة أبراج طاقة شمسية سوف تبلغ قدرتها الكاملة ة 300 ميجاواط في عام 2013. سوف تولد الكهرباء من خلال سبل كثيرة. وقد أنشئ البرجان الأولان في **سانلوكار لا مايور** وهما (بي أس 10) و [سيفيليا بي في.(

4.تخزين الطاقة

تخزن برج الطاقة الشمسية PS10 الحرارة في خزانات على هيئة بخار ذو ضغط عالي يصل إلى 50 ضغط جوي ، وتبلغ درجة حرارته 285 درجة مئوية ، ويتم التخزين لمدة ساعة .

ويفكر المختصون في إمكانية زيادة مدة التخزين عن طريق استخدام الأملاح المنصهرة حيث يمكن تخزين كمية كبيرة من الطاقة الحرارية.

محطة فالدبولينتز للطاقة الشمسية

)بالإنجليزية (Waldpolenz Solar Park :هي أكبر محطة لإنتاج الطاقة الكهربائية عن طريق الطاقة الشمسية باستخدام الرقائق الضوئية الجهدية . thin-film photovoltaic وأنشئت امحطة بألمانيا شرق مدينة لايبزج . وتقدر قدرة المحطة بنحو 40ميجاواط وهي تعمل برقائق مبتكرة جديدة وبدأت المحط إنتاج الكهرباء في عام 2008[1]..

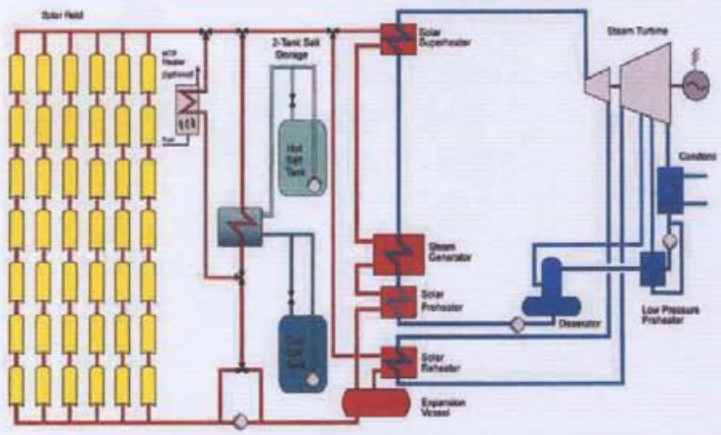
وتستخدم المحطة 550.000 من رقائق تيلوريد الكادميوم Cadmium telluride تنتج 40.000 ميجاواط ساعي من الكهرباء في السنة[2] .

نشغل المحطة مساحة قدرها 220 هكتار بالقرب من براندیز بألمانيا ، ويبلغ تكلفتها نحو 130 مليون دولار أمريكي ، ومن المتوقع إمكانية رؤيتها بالقمر الصناعي.

محطة أوميديلا للطاقة الشمسية

)بالإنجليزية (Olmedilla Photovoltaic Park:هي محطة تستخدم التأثير الضوئي الجهدي لتحويل الطاقة الشمسي إلى طاقة كهربائية بأسبانيا . تبلغ قدرة المحطة 60 ميجاواط وهي أكبر محطة في العالم تعمل بالتأثير الضوئي الجهدي . بُنيت المحطة عام 2008وتستخدم 160.000 من الألواح الضوئية الجهدية . وتمد المحطة نحو 40.000بيت بالتيار الكهربائي[2]. [1] .

الأحواض المتكافئة القطع Andasol 1 غرناطة اسبانيا :

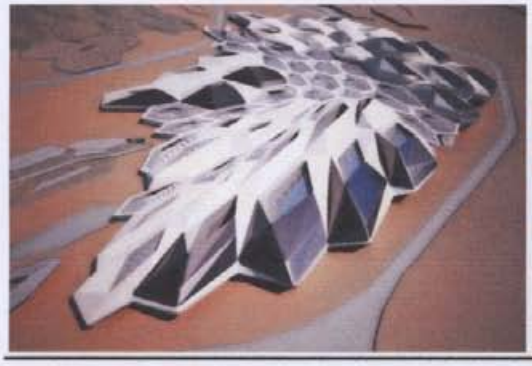


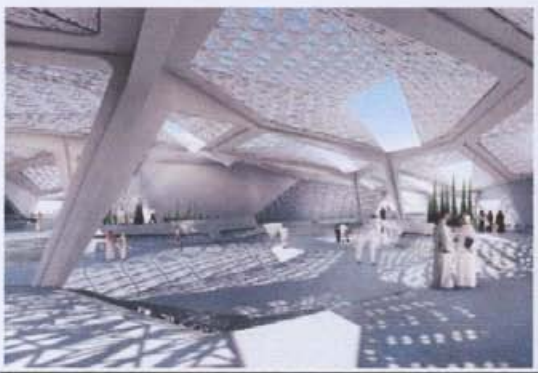
Plant Schematic Diagram (with Thermal Storage)

Zaha Hadid's Petroleum Research Center (Ironically) Aims For LEED Platinum

KAPSARC's main building is a crystalline structure composed of modular six-sided cells with many connections between them, as well as a series

of shaded outdoor spaces, gardens, and underground tunnels. Nearby, a modern library and conference center will aid in the center's quest to become a preeminent energy research center. The KAPSARC complex will also feature a residential complex and recreational facilities for in-kingdom and expatriate researchers and their families.

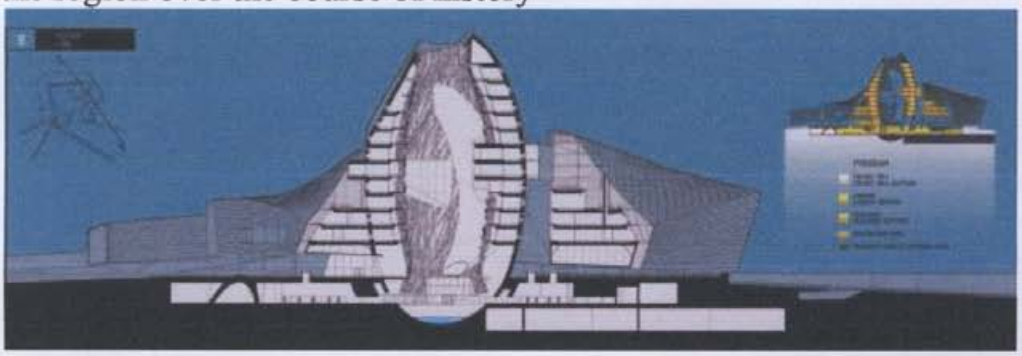




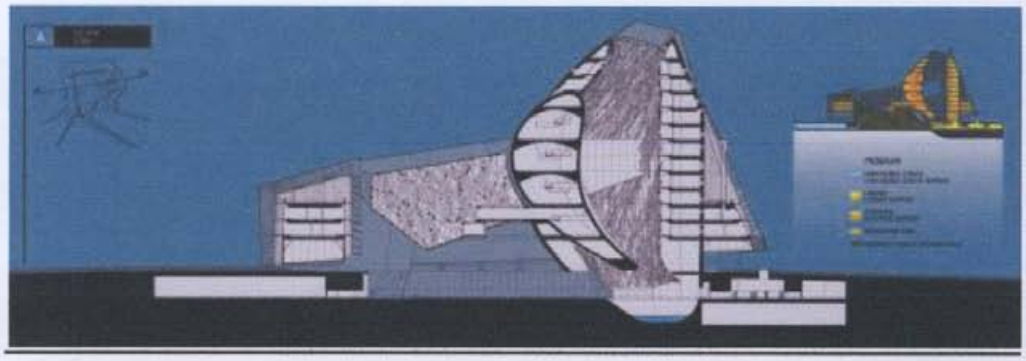
Research Center King Abdullah Petroleum Studies and

The new King Abdullah Petroleum Studies and Research Center (KAPSARC) is a tangible symbol of environmental innovation. Our proposal redefines the traditional campus into a three dimensional master plan of interconnected built form and planted landscapes that accommodate discrete zones of public and private program while also creating intersection and overlap between the two. Embedded in this sculpted environment, an iconic hybrid building

emerges amidst a protected oasis of native desert flora and naturally cooling reflecting pools. Our strategy grows out of the same environmental forces that have shaped desert cultures and plant species in the region over the course of history



Traditionally, walled oasis villages (such as the old city of Dir'iyah, the ancestral home of the Al-Sauds and the birthplace of the Saudi-Wahhabi union) have incubated the expansion of culture in the region. The new KAPSARC master plan is rooted in the historical model of the oasis village: pools of recycled water naturally cool the air and create a habitable climate; gardens of endangered desert plants surround and weave between the architecture; and the iconic research center building rises at the core of the site, with walls radiating out to offer both symbolic and literal protection. As if generated by the dynamism of the research nucleus, the security walls and glowing light bars emanate from the Center—building becomes wall, which in turn activates and organizes the site.



Parallel to cultural responses to the environment, which have yielded typologies like the walled oasis village, desert plants around the world have evolved optimal forms to thrive in extreme climates. For example, the cactus, a typical desert ecosystem plant native to the Americas, has developed a maximum volume with minimal surface area, to mitigate the plant's exposure to the elements and protect its precious supply of

water. Inspired by the cactus's compact, efficient form, our proposal concentrates the public and research program areas into a single, hybrid building, to afford the Center and its users a space that offers both comfortable respite from the desert, and social, cultural, and intellectual intensity.

Helios Energy Research FacilityHelios Oakland :

••144,000 gsf/83,500 asfasf(0.58)(0.58)••Lab and office space for EBI and Nanostructures ProgramsLab Programs••Sustainable design —

minimum LEEDminimum LEED®SilverSilver••Proposed project budget: $198,246,000 ••Construction: July 2008 —Oct 2011Oct 2011••

Sustainability :

- •LEED®Silver minimum
- •Energy efficiency is key
- –At least 35% less energy than ASHREA 90.1
- –Leverage the Berkeley climate
- –System right-sizing
- –Day lighting and sun shading
- –Efficient lab equipment
- –Green roofs
- •Sustainable operations
- –Recycling, transportation, water conservation

الطابق الاول :

الطابق الثاني :

مقطع :