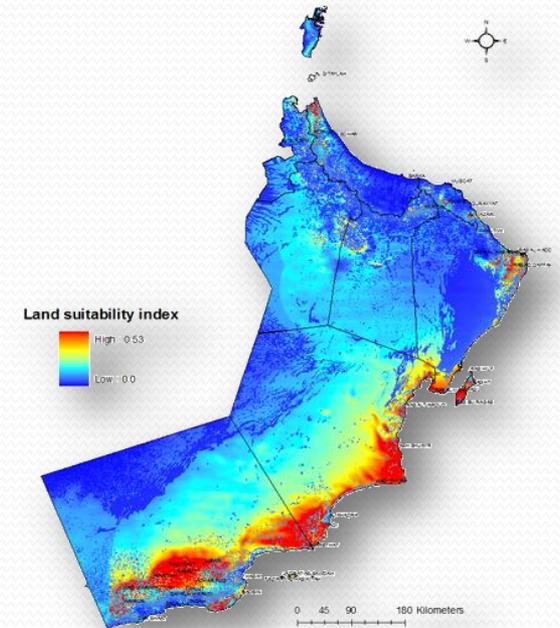


امكانية استغلال الطاقة المتجددة في عمان

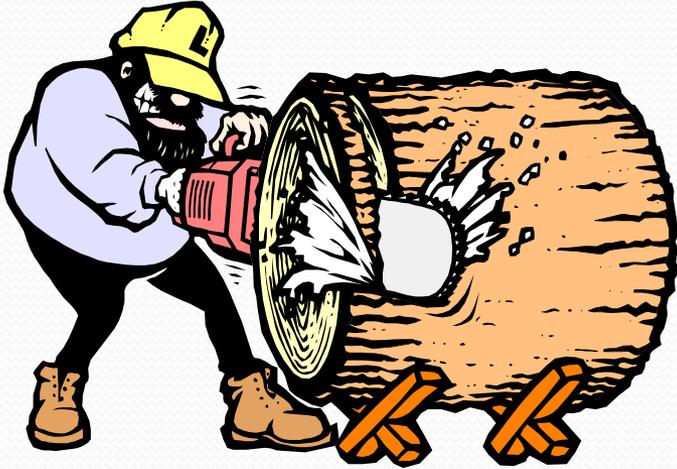


جامعة السلطان قابوس
Sultan Qaboos University

د. عبدالله بن حمد البادي



موارد الطاقة



• الوقود الأحفوري

• النفط

• الفحم

• الغاز طبيعي

• النووية

• المتجددة

• الرياح

• المياه

• الطاقة الشمسية

• الطاقة الحرارية الأرضية

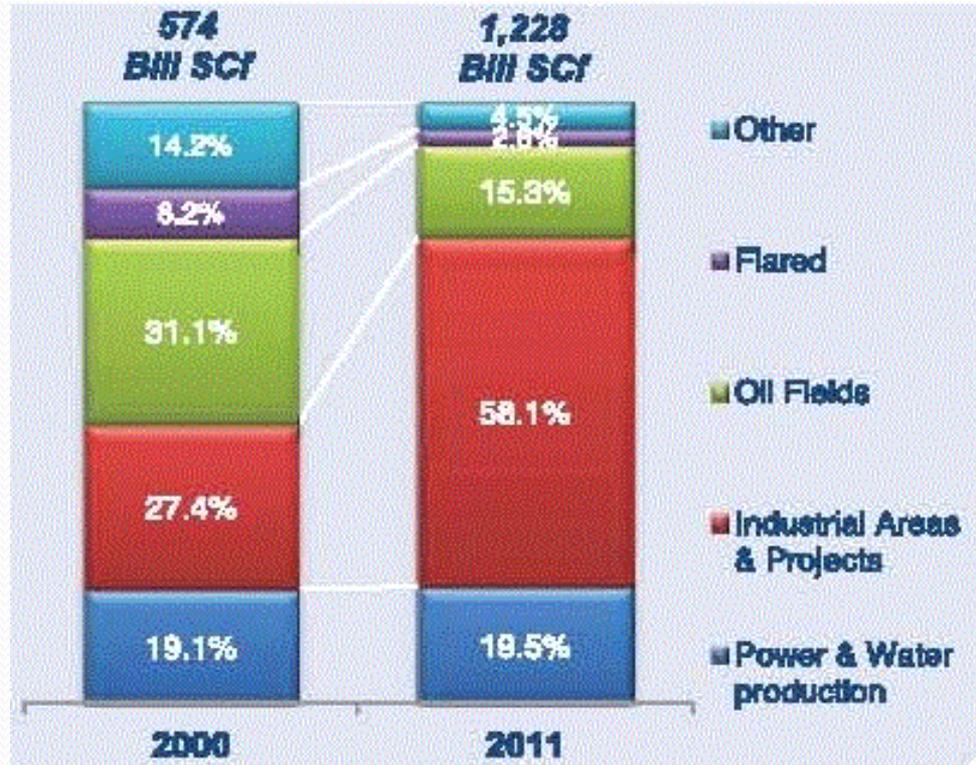
• المد والجزر

• الأمواج

• حرارة المحيطات

• الكتلة الحيوية

استهلاك الغاز الطبيعي في عمان

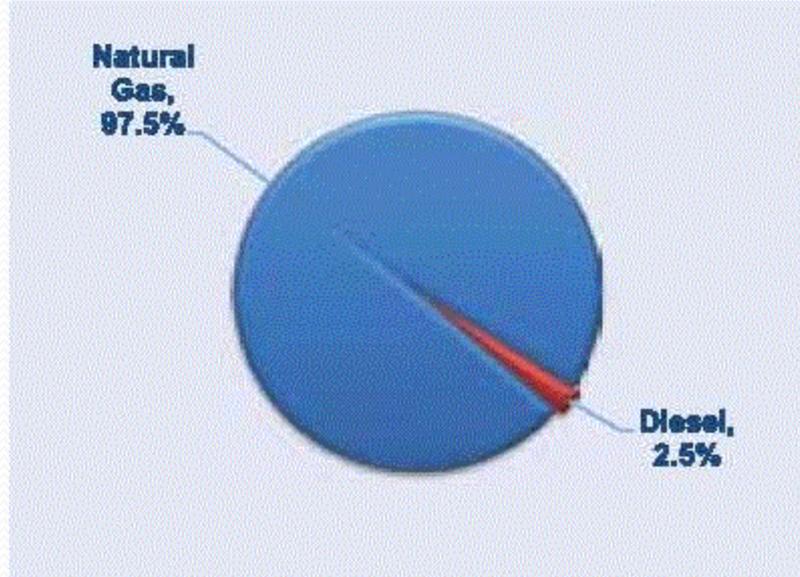


Bill scf/year = Billion standard cubic foot/year

Other= loss, meter discrepancies and deflation factor
Billion=1000,000,000

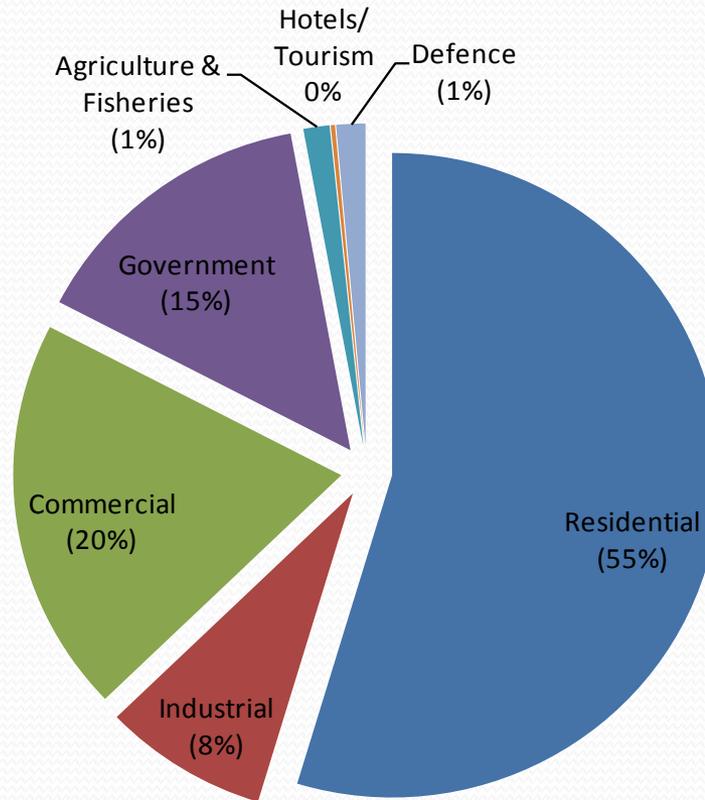
قطاع الطاقة الكهربائية في سلطنة عمان

- يستند إنتاج الطاقة الكهربائية في المقام الأول في عمان على الغاز الطبيعي



- تغطي الكهرباء حوالي 99% من السكان في عمان
- في عام 2008 بلغ إجمالي المياه المنتجة من محطات التحلية 67.8%.
- بينما المياه المنتجة من الآبار تمثل 32.2% من إجمالي إنتاج المياه

الطلب على الطاقة في عام 2009 على حسب القطاع



Source: Authority for Electricity Regulation, Annual Report 2009

قطاع الطاقة الكهربائية في سلطنة عمان

في 1 مايو 2005، تم نقل اصول الكهرباء والمياه ذات الصلة والمسؤوليات القانونية والموظفين في وزارة الإسكان والكهرباء والمياه للشركات الخليفة.

Electricity and related Water Sector Market Structure

Main Interconnected System

Generation	Power & Water Procurement	Transmission & Dispatch	Distribution & Supply
Generation / Desalination AL Rusail Power Company (G)	Oman Power & Water Procurement Company	Oman Electricity Transmission Company	Muscat Electricity Distribution Company
Wadi Al Jizzi Power Company (G) United Power Company (G) Al Kamil Power Company(G) AL Ghubrah Power Company(G/D) AES Barka(G/D) Sohar Power Company(G/D)			Majan Electricity Company Mazoon Electricity Company

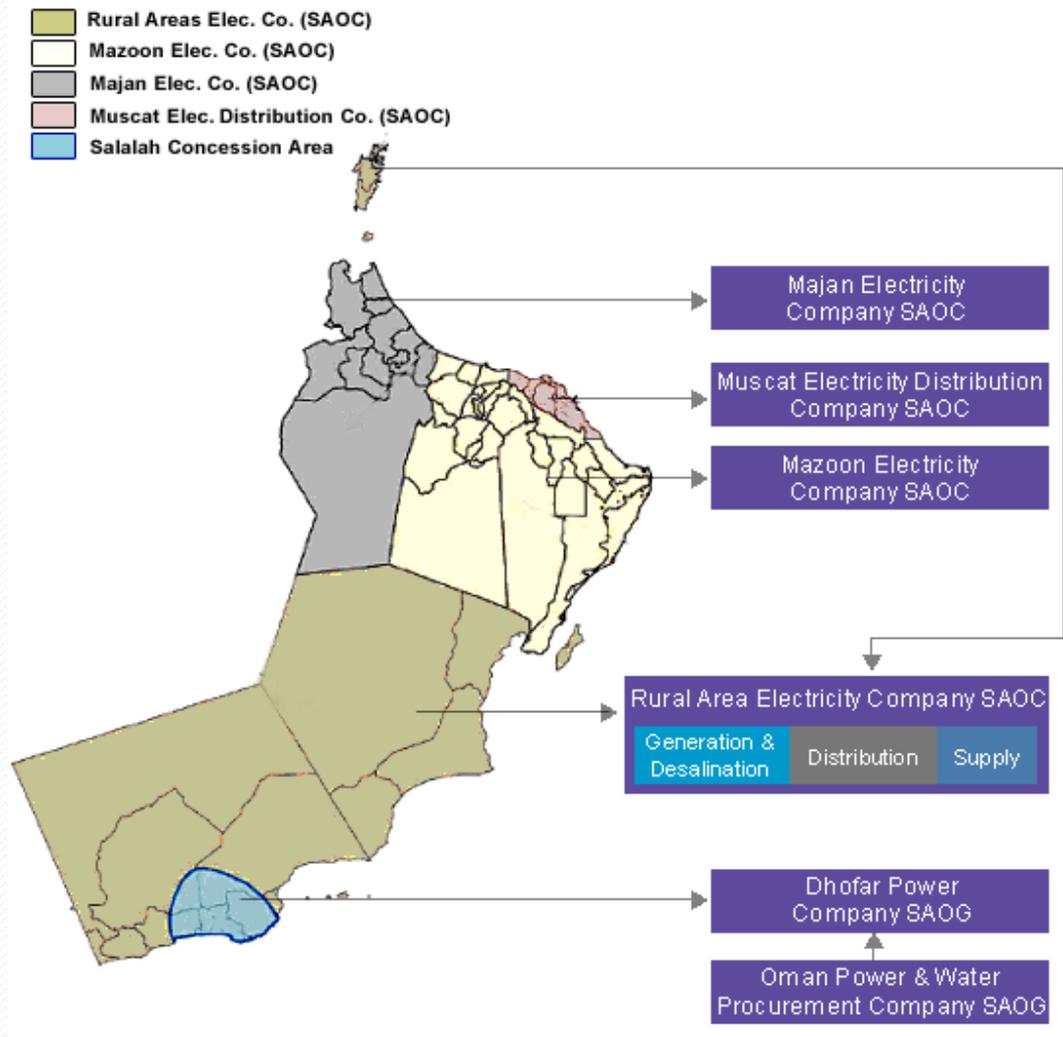
Rural Systems

Rural Areas Electricity Company Generation / Desalination	Transmission	Distribution & Supply
--	--------------	-----------------------

Salalah Power System

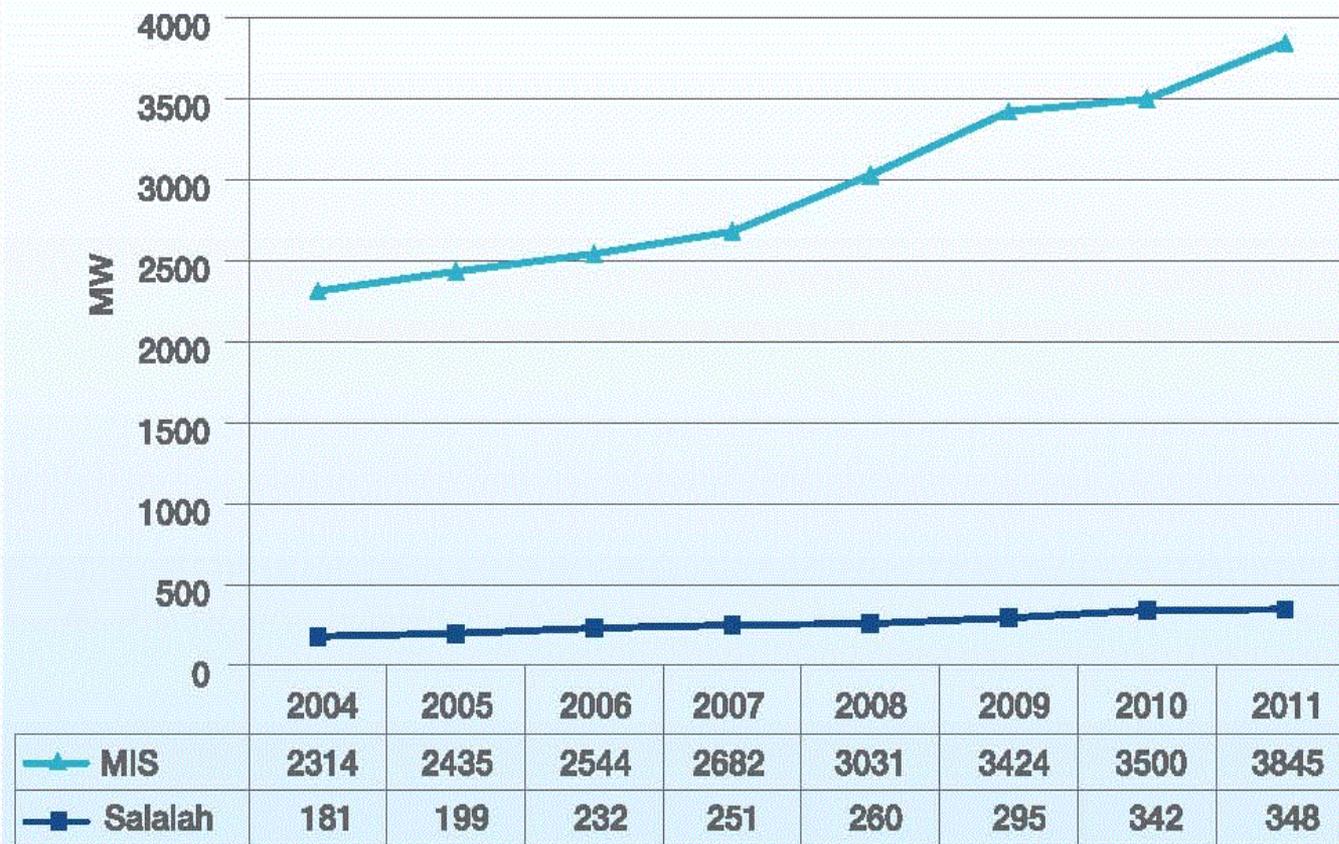
Dhofar Power Company Generation	Transmission	Distribution & Supply
------------------------------------	--------------	-----------------------

شركات نظام الطاقة في عمان والمناطق



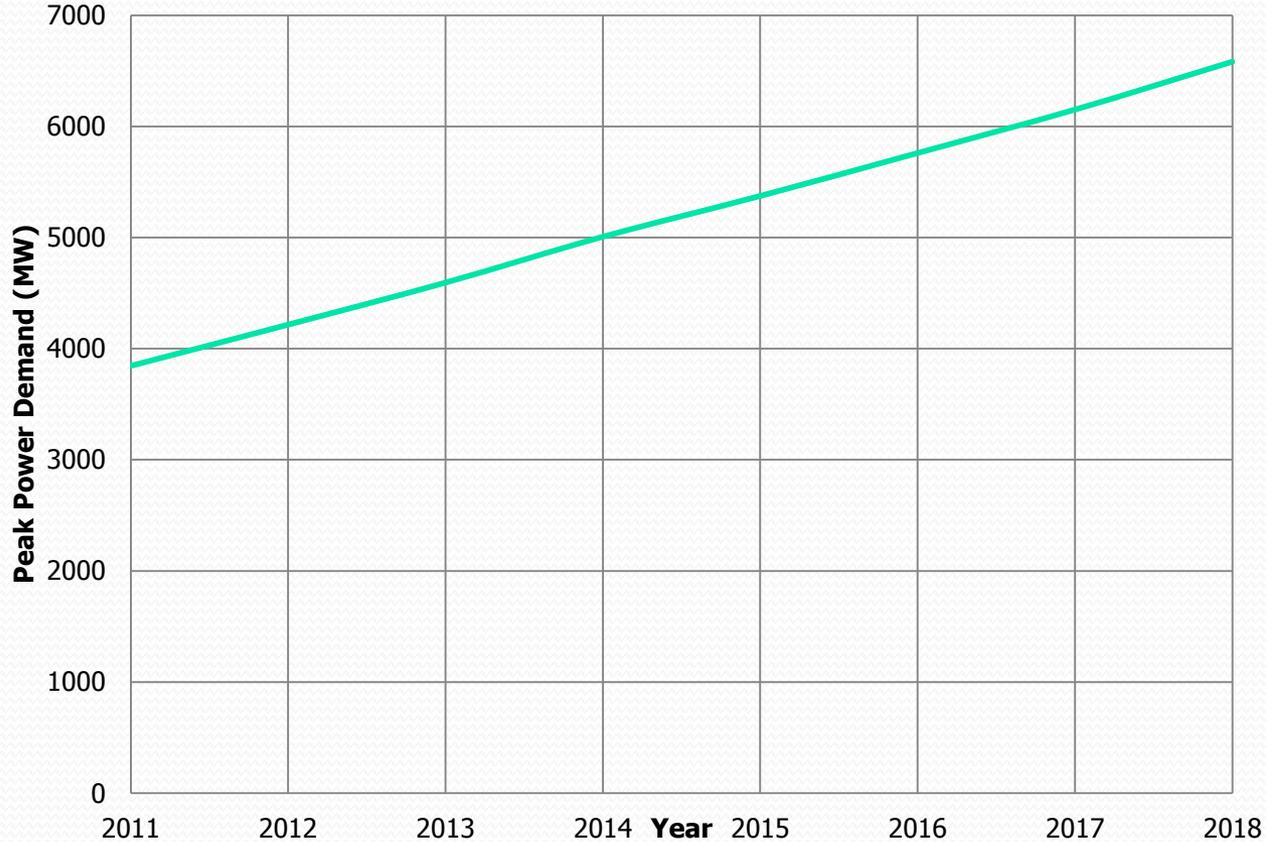
Source: Authority for Electricity Regulation, Annual Report 2009

ذروة الطلب في النظام الرئيسي (MIS) وصلالة لسنوات 2004-2011



Source: Oman Power and Procurement, Annual Report 2011

الطلب المتوقع على الطاقة في MIS



- من المتوقع أن تنمو ذروة الطلب في MIS بمعدل 8٪ سنويا.
- نظام MIS يخدم حوالي 600,000 حساب من العملاء

Source: Oman Power and Procurement, 7-Year Statement (2011 - 2018), March 2012.

الدعم الحكومي لقطاع الطاقة 2011

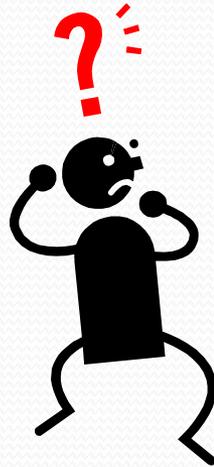
System	Subsidy (million RO)	Subsidy (Bz/kWh)	Economic Cost (Million RO)	Economic Cost (Bz/kWh)
MIS	121.5	7.4	381.3	23.3
RAEC	30.5	66	39.2	84.9
DPS	41	24.6		

- محطات توليد الكهرباء بالغاز تشتري الغاز بسعر 1.5 mmBTU \$، في حين تشير معلومات السوق نطاق سعري يصل إلى 9 \$.mmBTu
- شركة كهرباء المناطق الريفية تشتري وقود الديزل بحوالي 140 بيسة / لتر (58 دولار أمريكي/ برميل) في حين تشير معلومات السوق نطاق سعري يصل إلى 110 دولار للبرميل (263 بيسة / لتر).

Source: Authority for Electricity Regulation, Annual Report 2011

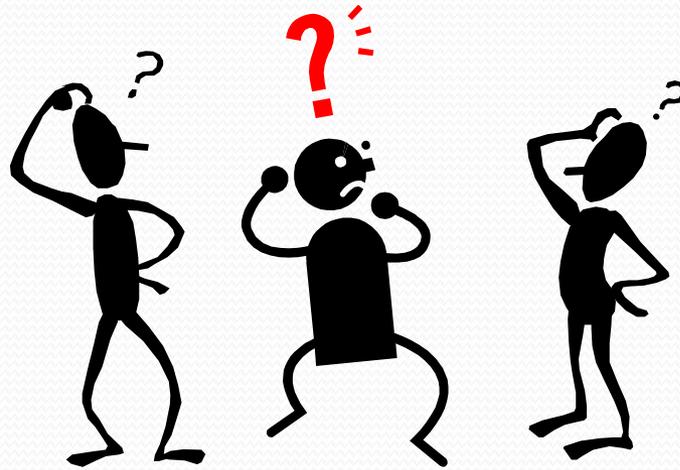
MMBTU= one Million British Thermal Units=28.3 m³

ماذا نفعل عند نضوب الغاز والنفط؟



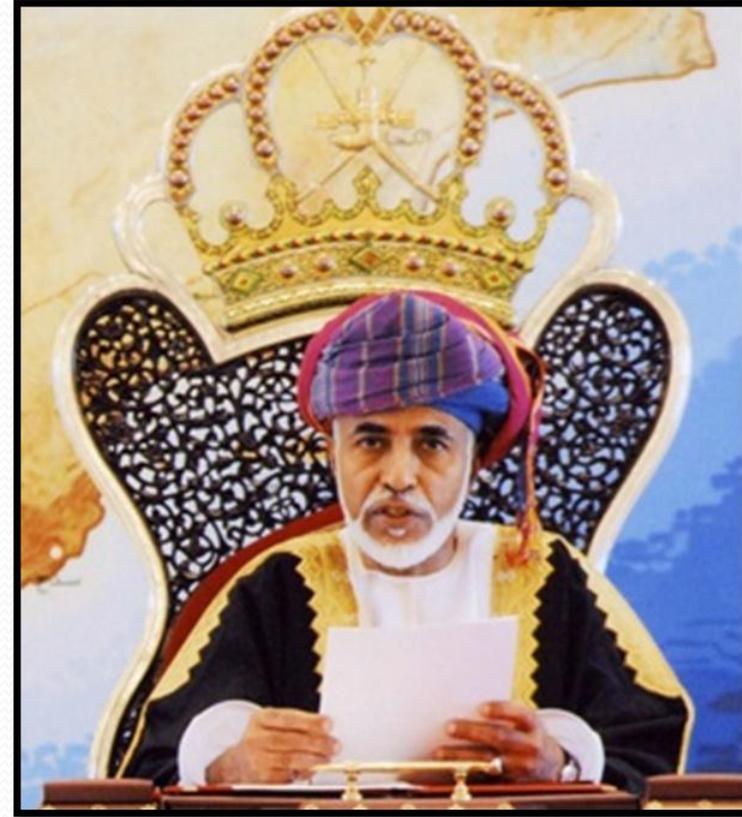


هل لدينا حل لهذه المشكلة؟



من خطاب صاحب الجلالة بمناسبة الانعقاد السنوي لمجلس
عُمان لعام 2008م

«...نؤكد على ضرورة تنويع مصادر الدخل وبذل المزيد من
الجهد في هذا المضمار **وكذلك النظر في كيفية الاستفادة من
البدائل المولدة للطاقة** والسعي لتحقيق الأمن الغذائي قدر
الامكان وفي هذا الشأن فقد أصدرنا أوامرنا الى الجهات
المختصة لوضع الخطط المناسبة لذلك.»



لماذا الطاقة المتجددة؟



مزايا الطاقة المتجددة

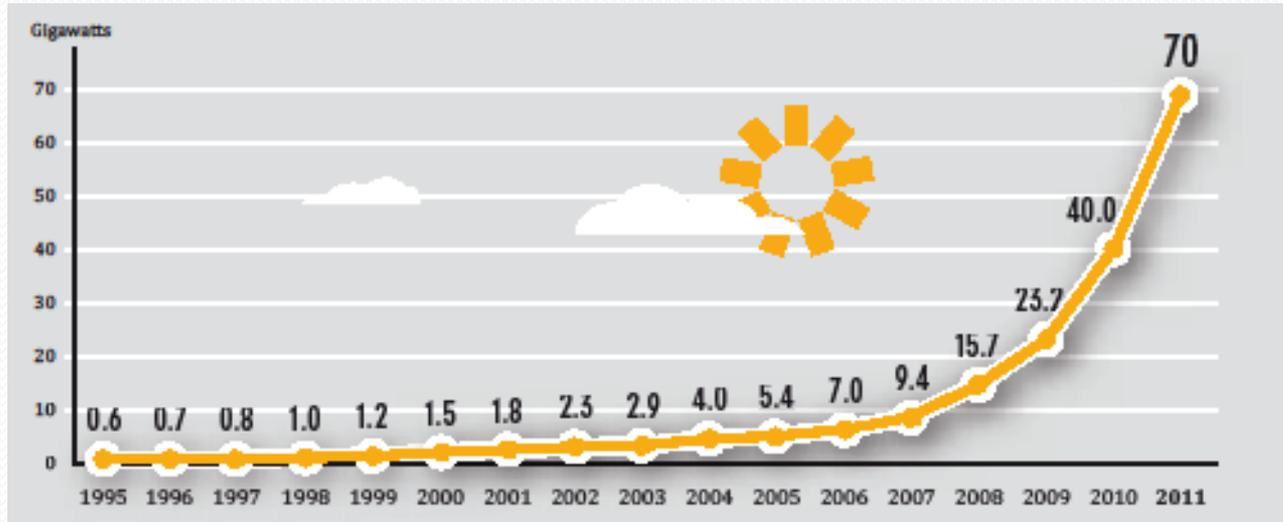
- أمن الطاقة
- خفض الاعتماد على الواردات
- الحد من غازات الاحتباس الحراري
- الوقاية من فقدان التنوع البيولوجي
- تحسين الصحة
- خلق فرص العمل
- التنمية الريفية.

لماذا الطاقة المتجددة؟

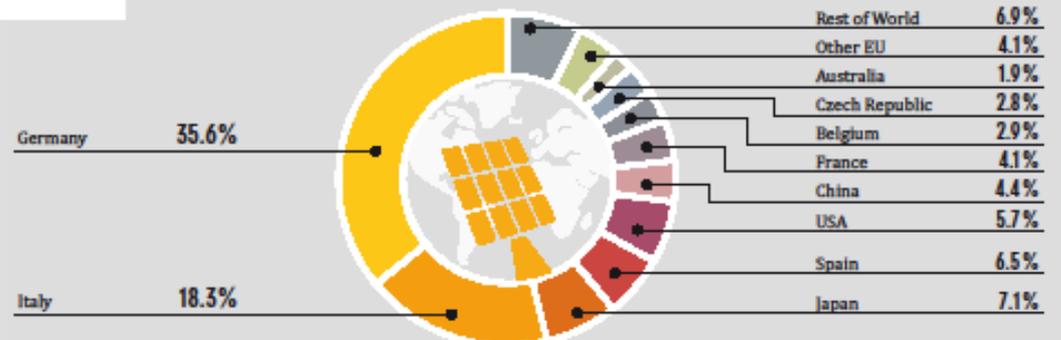
- على الأقل 118 بلدا وضعت نسبة معينة من احتياجاتها من الطاقة يجب ان تغطي من الطاقة المتجددة، و109 دولة لديها سياسات لدعم الطاقة المتجددة في قطاع الكهرباء.
- بحلول نهاية عام 2011، تجاوز إجمالي قدرة الطاقة المتجددة في جميع أنحاء العالم 1360 GW؛ مصادر الطاقة المتجددة تشكل أكثر من 25٪ من إجمالي قدرة الطاقة المولدة في العالم (تقدر بـ 5360 GW في عام 2011).
- بحلول نهاية عام 2011 انتجت الطاقة المتجددة ما يقدر بـ 20.3٪ من الكهرباء المطلوبة على مستوى العالم (15.3٪ الطاقة المائية و 5٪ مصادر أخرى).
- حصة الطاقة المتجددة في الاتحاد الأوروبي من القدرة الكهربائية الكلية تصل إلى 31.1٪.
- في عام 2011 انتجت الدنمارك من طاقة الرياح 26٪ من الطلب على الكهرباء، أسبانيا (15.9٪)، والبرتغال (15.6٪)، أربع ولايات ألمانية انتجت أكثر من 46٪ من احتياجاتها من الكهرباء من طاقة الرياح .
- الطاقة المتجددة تمثل نحو 11.8٪ من إنتاج الولايات المتحدة من الطاقة الأولية في عام 2011

Source: Renewables 2012 Global Status REPORT

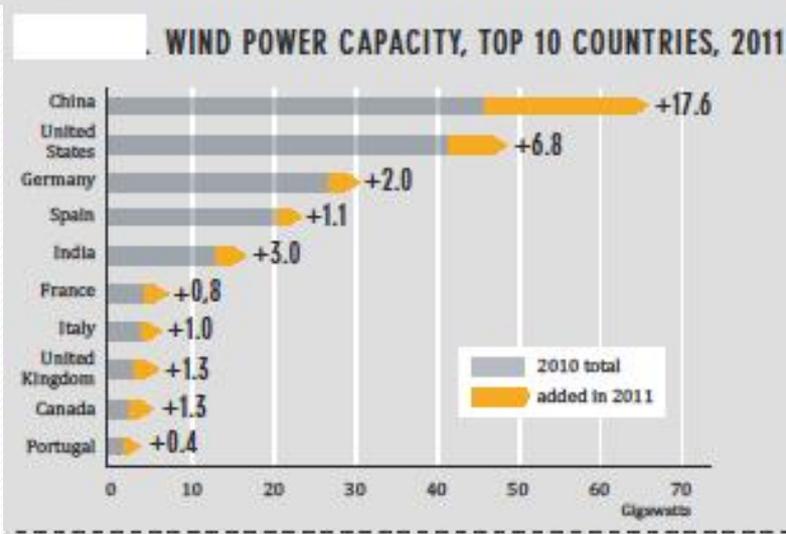
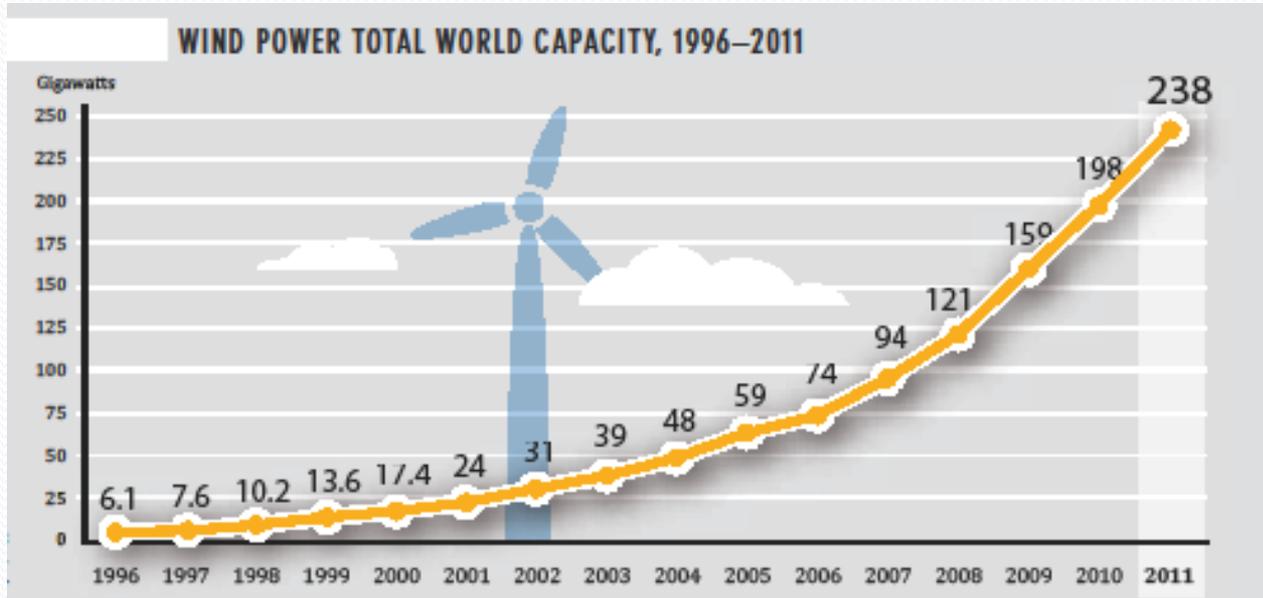
إجمالي الطاقة المنتجة عالميا من الخلايا الضوئية (PV)



SOLAR PV OPERATING CAPACITY, TOP 10 COUNTRIES, 2011

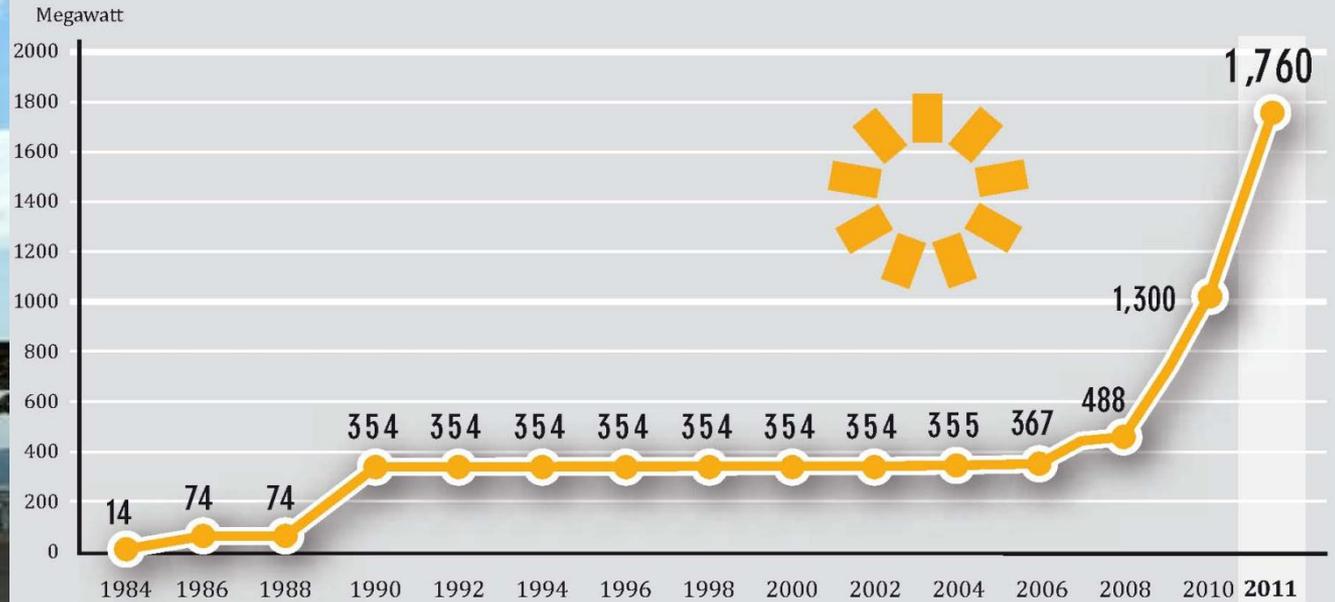


إجمالي الطاقة المنتجة عالميا من طاقة الرياح



إجمالي الطاقة المنتجة عالميا من أنظمة الطاقة الشمسية المركزة

CONCENTRATING SOLAR THERMAL POWER, TOTAL WORLD CAPACITY, 1984–2011



مشاريع الطاقة المتجددة في عمان القائمة والمخطط لها

- تستخدم الطاقة الشمسية حاليا في عمان (في أماكن قليلة) لتسخين المياه في الخزانات الموجودة على أسطح بعض المنازل
- تستخدم الخلايا الضوئية لتوفير الطاقة لإضاءة الشوارع (أماكن محدودة)، عدادات مواقف السيارات، نظام الحماية الكاثودية لأنابيب النفط ومحطات الإرسال التلفزيوني.
- في ديسمبر 1996، بنت وزارة موارد المياه في سلطنة عمان (حاليا وزارة البلديات الإقليمية وموارد المياه) تربية رياح 10 كيلوواط في مخيم حلة الراكعة لضخ المياه
- تم تثبيت 3 كيلوواط من الخلايا الضوئية على مواقف السيارات لشركة مجان لتوزيع الكهرباء في صحار، حاليا يخططون لتثبيت نحو 50 كيلو واط على الفرع الرئيسي الجديد في صحار

مشاريع الطاقة المتجددة في عمان القائمة والمخطط لها

في مايو 2010، تم تركيب 6 كيلواط من الخلايا الضوئية المركزة (CPV) في واحة المعرفة مسقط.



CPV technology

مشاريع الطاقة المتجددة في عمان القائمة والمخطط لها

في مايو 2012، تم تثبيت 1KW من الخلايا الضوئية (desert PV module) في مختبر بحوث الطاقة المتجددة في كلية الهندسة في جامعة السلطان قابوس



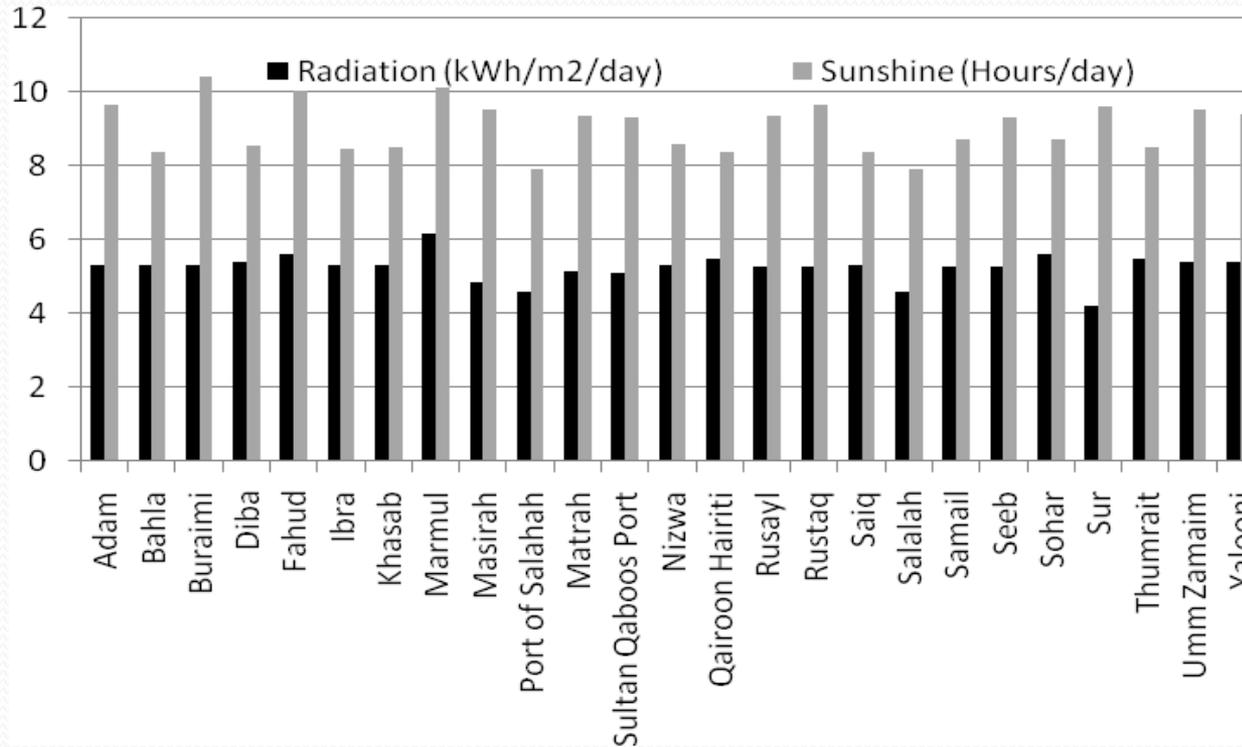
مشاريع الطاقة المتجددة في عمان القائمة والمخطط لها

□ أعلنت هيئة تنظيم الكهرباء في سلطنة عمان عن قائمة من ستة مشاريع تجريبية للطاقة المتجددة أربعة منهم من مشاريع الطاقة الشمسية على النحو التالي:

- مشروع الطاقة الشمسية في حج 100 كيلواط ؛
- مشروع الطاقة الشمسية في المزيونه 292 كيلواط ؛
- مشروع الطاقة الشمسية في هيماء 500 كيلواط؛
- مشروع الطاقة الشمسية في ألمطهفه 28 كيلواط مع إدراج البطاريات لتخزين؛
- مشروع لطاقة الرياح 500 كيلواط في جزيرة مصيرة، و
- مشروع لطاقة الرياح 4200 كيلواط في سيح الخيرات في ثمريت.

□ أعلنت الهيئة العامة للكهرباء والمياه عن إنشاء محطة كبيرة للطاقة الشمسية بسعة 200 ميغاواط

تقييم موارد الطاقة الشمسية

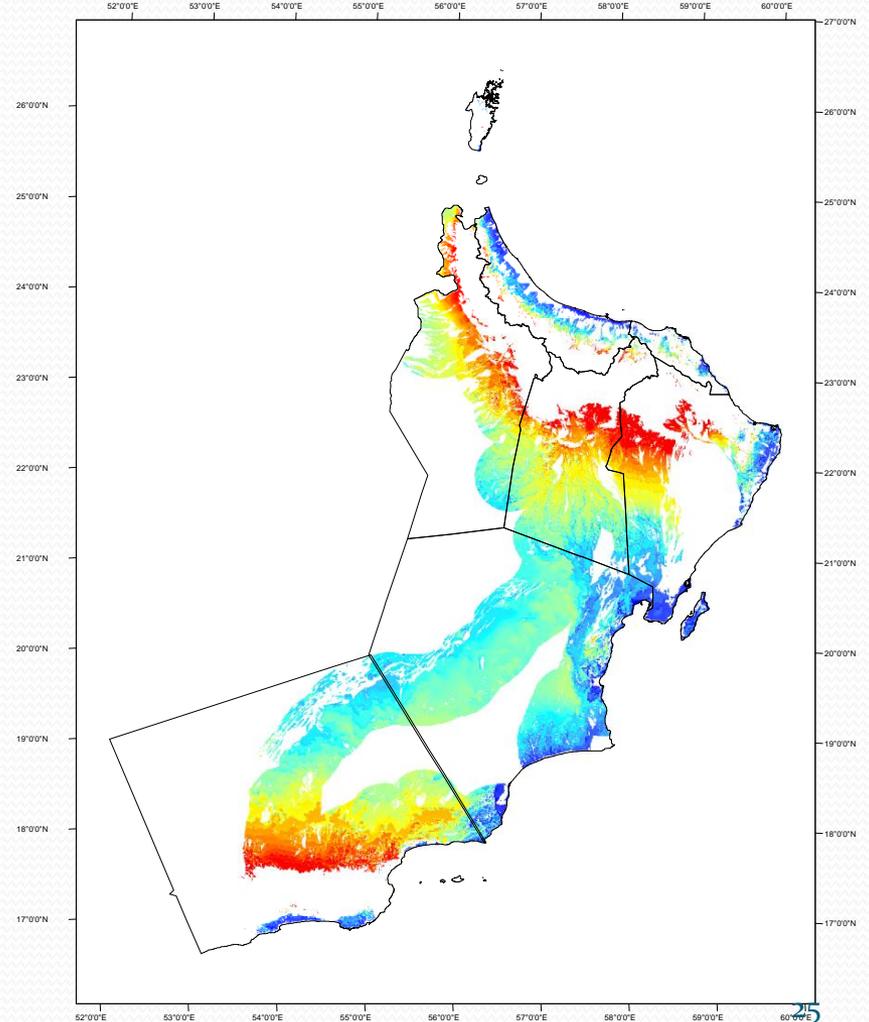


مدة أشعة الشمس والقيم الإشعاع الشمسي ل 25 موقع

تقييم موارد الطاقة الشمسية

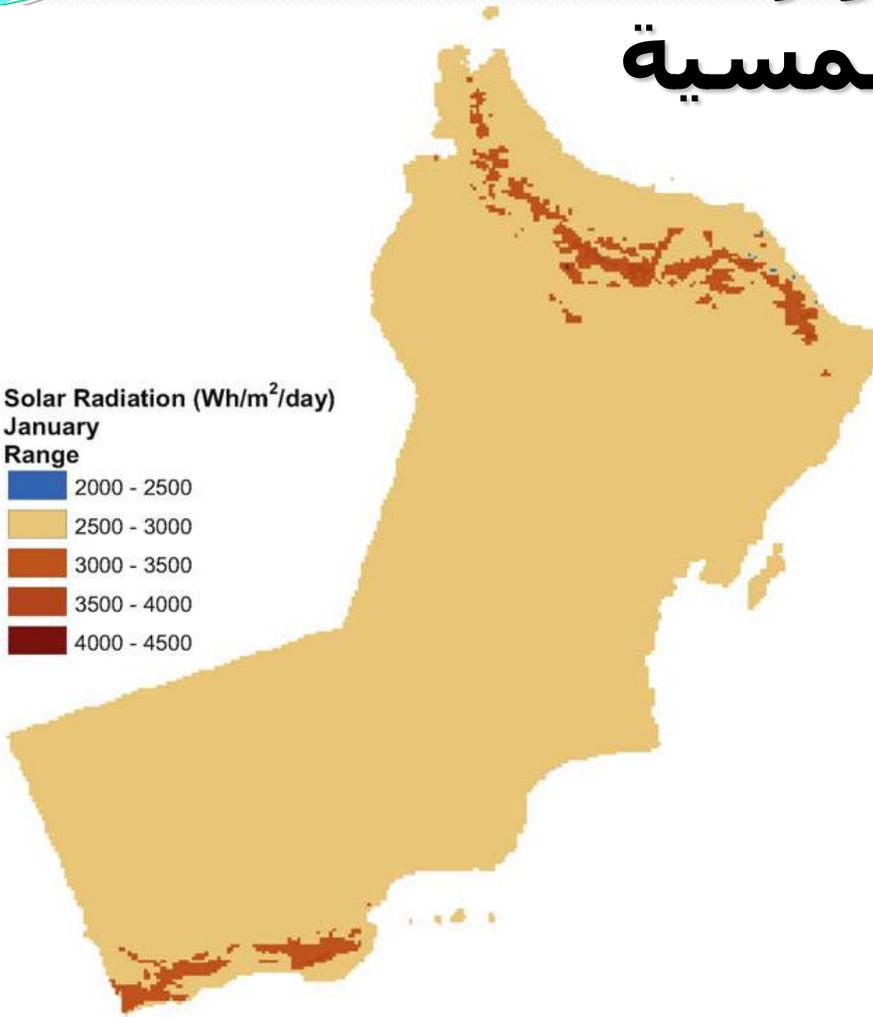
Annual Total Solar Radiation for Highly Suitable Land
with slope < 10%

- وقد أجريت دراسة شاملة من قبل جامعة السلطان قابوس من أجل تحديد الأراضي الصالحة لتطبيقات الطاقة الشمسية في سلطنة عمان باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والتحليل متعدد المعايير.



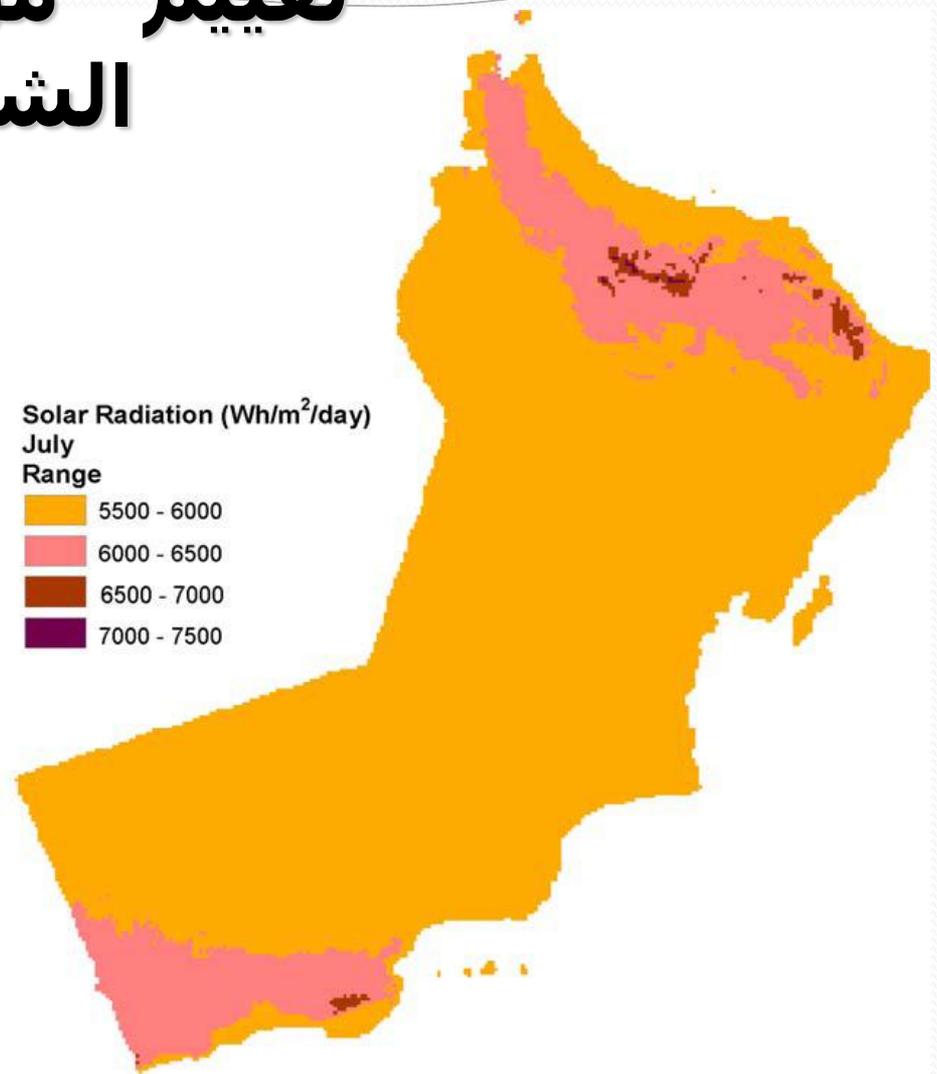
تقييم موارد الطاقة الشمسية

Solar Radiation (Wh/m²/day)
January
Range



(a)

Solar Radiation (Wh/m²/day)
July
Range



(b)

Solar radiation classification over the land of Oman

Highlight of Some Results

PV Technology	Efficiency (%)	Highly suitable land area (km ²) (Slope <10%)	Mean annual solar radiation for highly suitable land (GWh/km ² /year)	Annual generation potential (TWh/year)
c-Si (crystalline silicon)	13.1	128,446 (41%)	1,699	20,012
a-Si (amorphous silicon)	7.9			12,068
CdTe (Cadmium telluride)	8.8			13,443
CIGS (Copper Indium Gallium Selenide)	8.4			12,832
CPV (Concentrated PV)	26.3			40,176

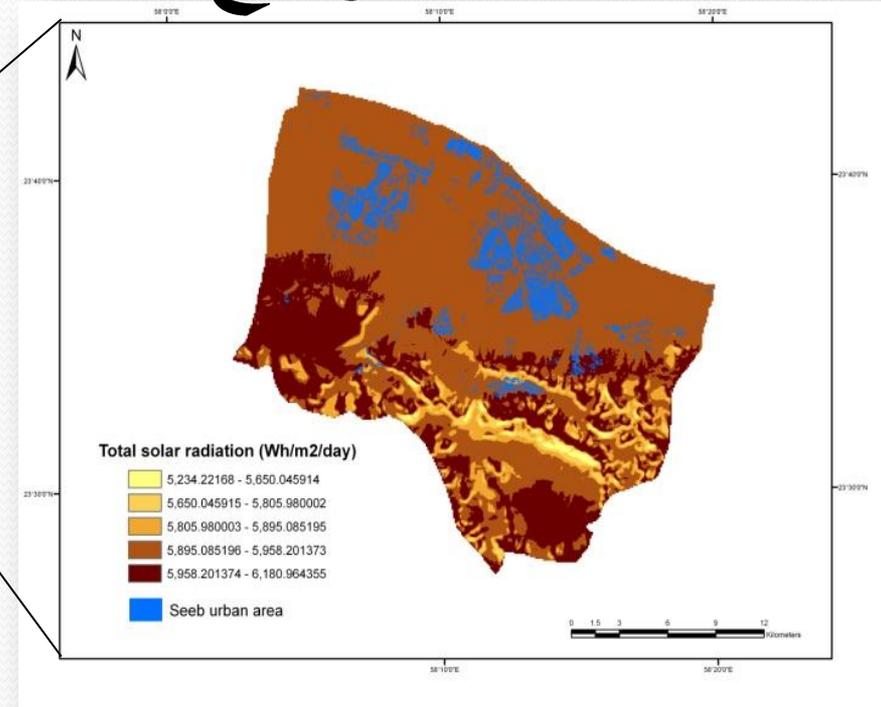
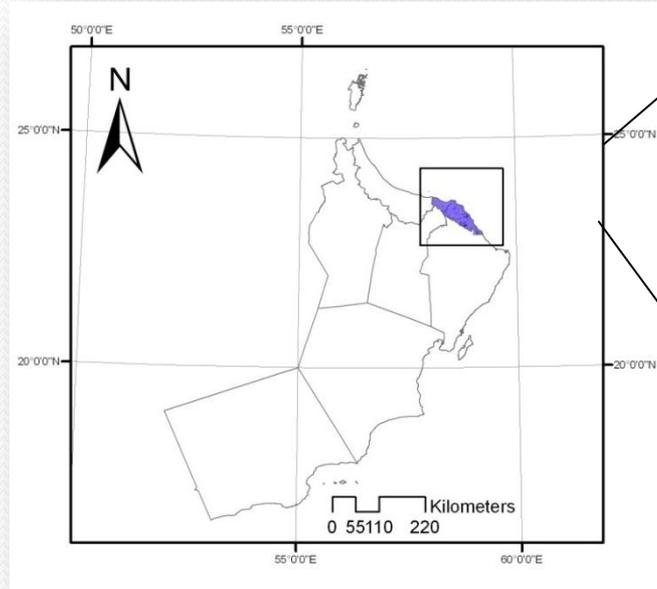
If highly suitable land of Oman with a slope less than 10% is considered

Using the Thin Film PV technology

Total calculated potential of yearly electricity generation would be about **12,832 TWh**

672 times the current generation supply in Oman which was about 19.1 TWh in 2010

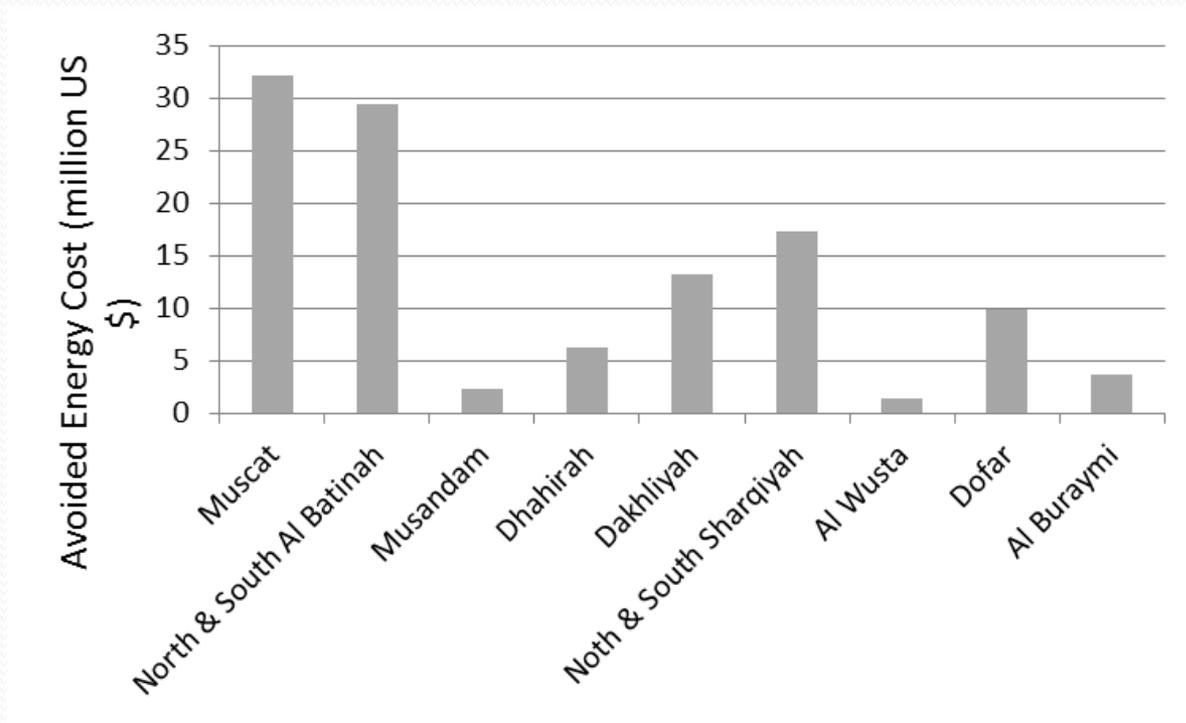
مبادرة السيب لوضع الخلايا الضوئية على اسطح المنازل



- تم تقييم إمكانيات استخدام اسطح المنازل لوضع الخلايا الضوئية باستخدام نظام المعلومات الجغرافية (GIS) وتتكون منطقة الدراسة من 31182 سطح والتي تشكل مساحة قدره 8.8 km2
- منطقة السيب تكون قادرة على توليد طاقة كهربائية ما مجموعه السنوي يعادل تقريبا محطة توليد بسعة مقدارها 300 MW.

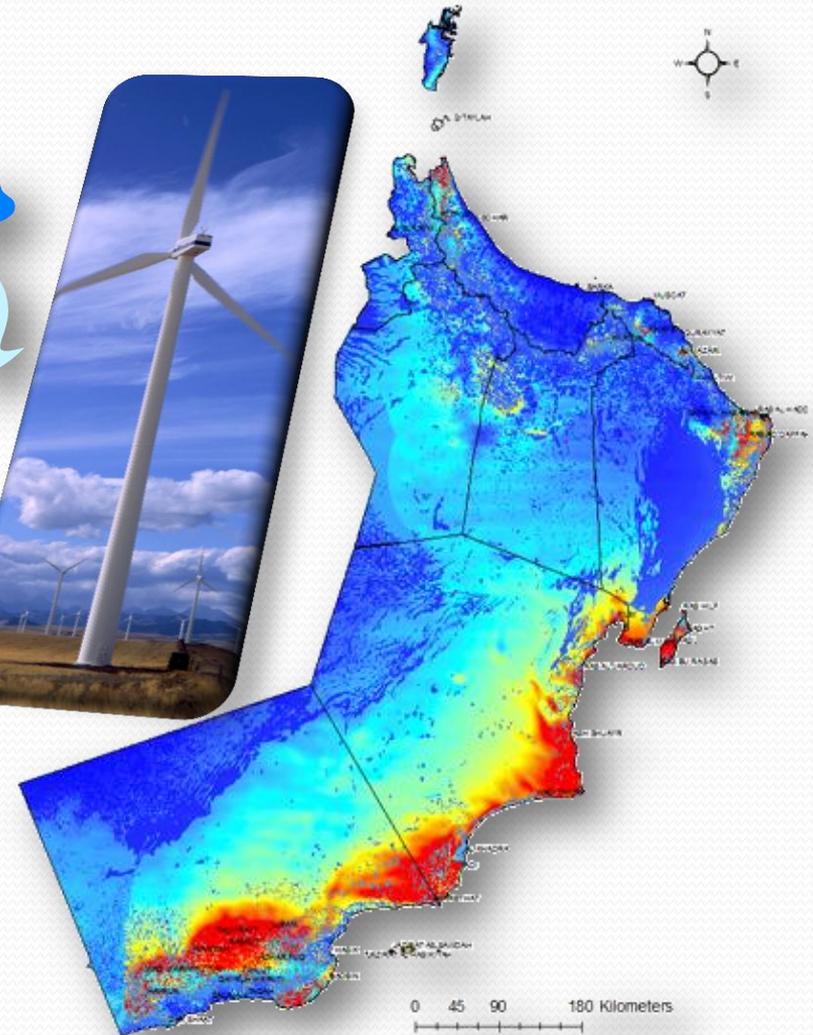
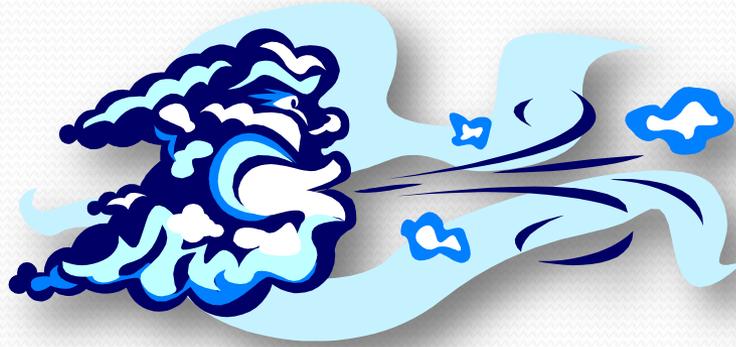
مبادرة عمان لسخانات المياه بالطاقة الشمسية

وفي دراسة أخرى حول امكانية استخدام سخانات المياه بالطاقة الشمسية في عمان، تبين أن استخدام السخانات في جميع المحافظات في سلطنة عمان ينتج عنه توفير ما يصل إلى 1859 جيغا واط ساعة سنويا، وهو ما يعادل الطاقة السنوية التي تنتجها محطة توليد كهرباء بسعة 212 MW

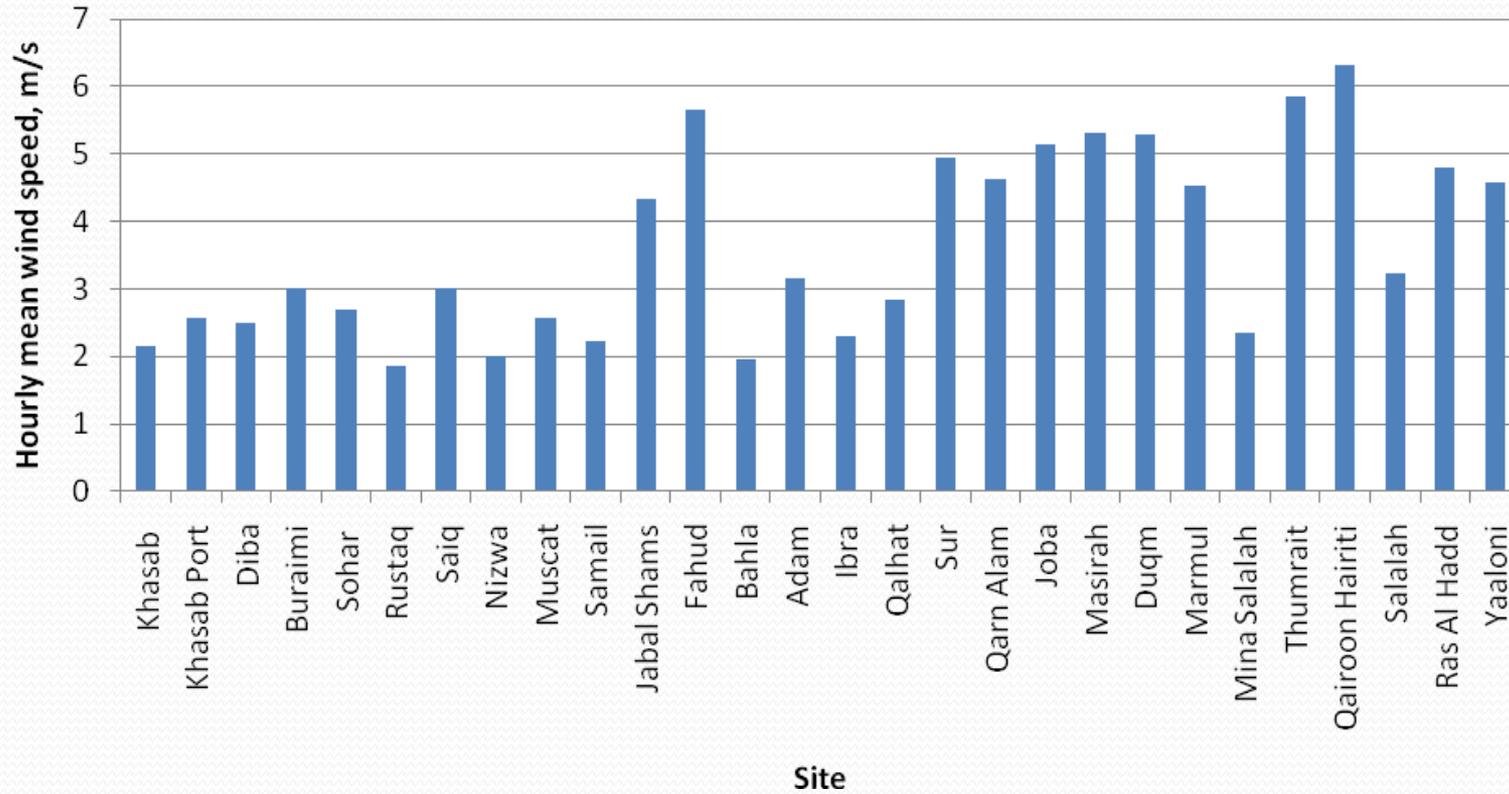


✂ \$ 115 Millions/yr

تقييم موارد الرياح



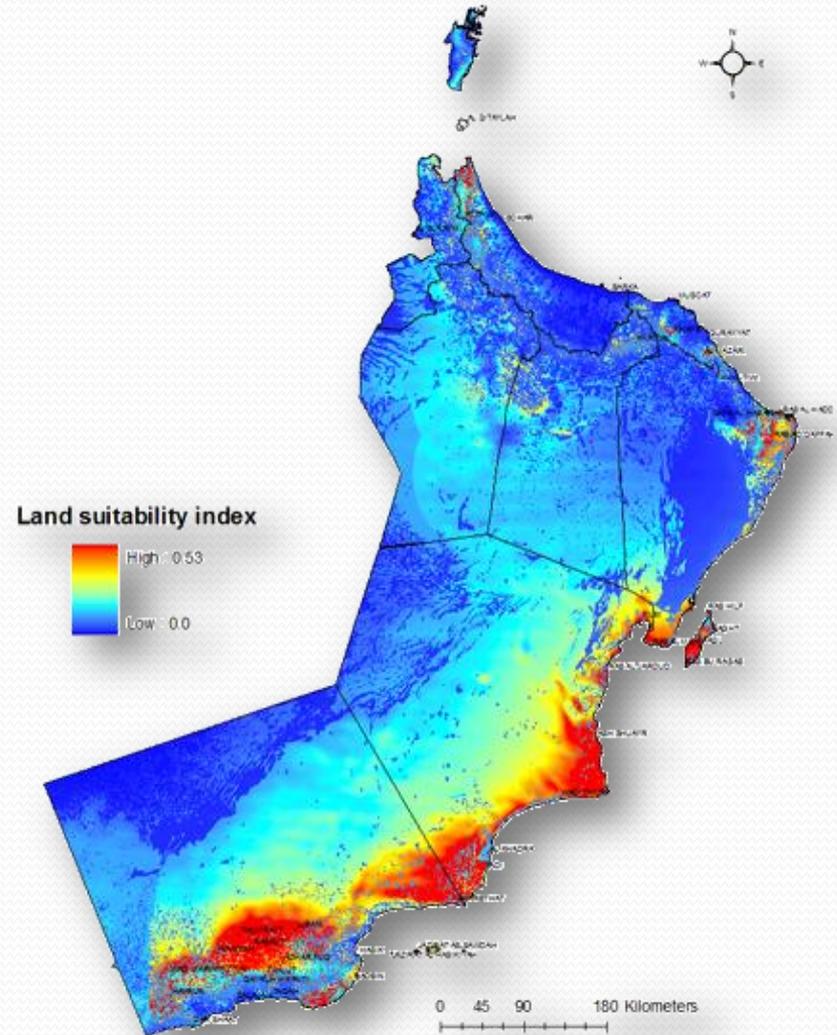
تقييم موارد الريح

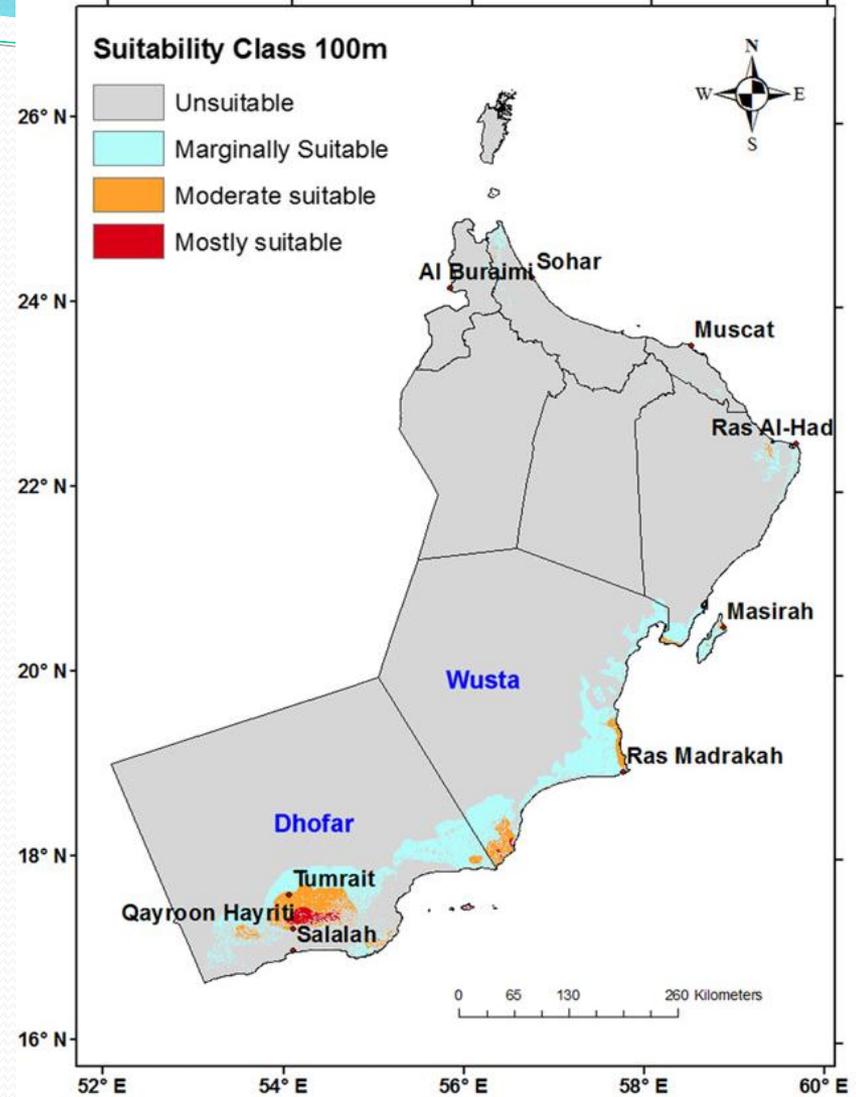
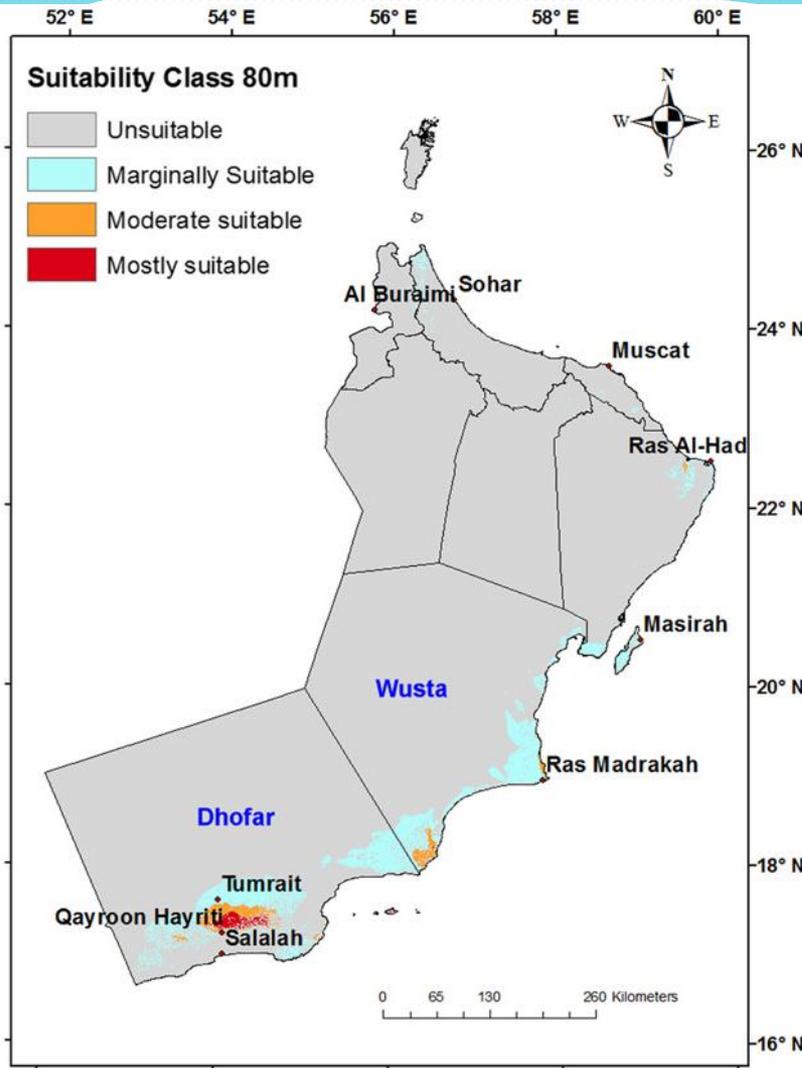


Hourly measured mean wind speed at 10m above ground level at twenty eight meteorology stations for 10 years

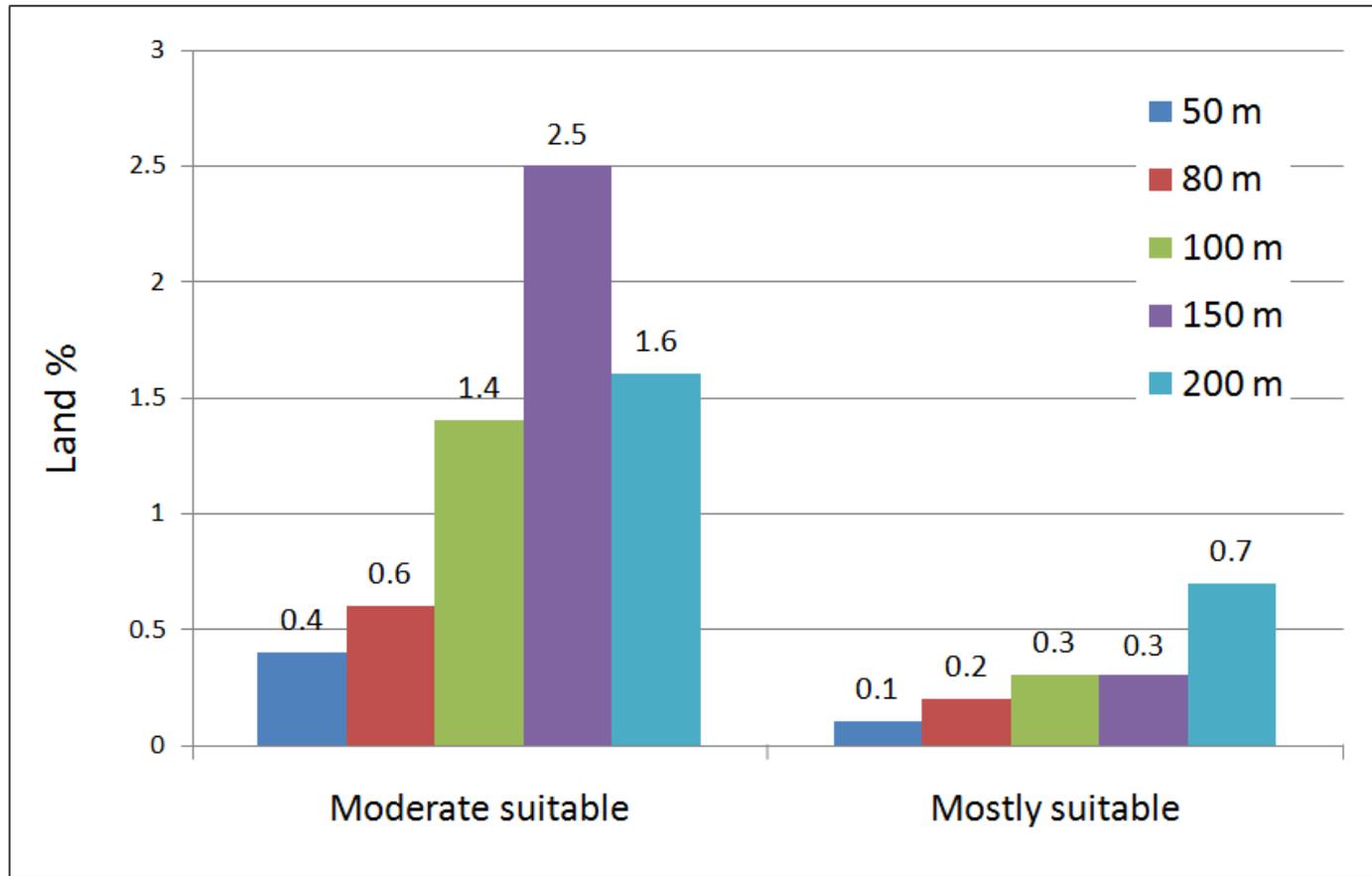
تقييم موارد الرياح

قامت جامعة السلطان قابوس بدراسة
شاملة بغية تحديد ملائمة الارض
لاستخدام طاقة الرياح في عمان
باستخدام تطبيقات نظم المعلومات
الجغرافية متعدد المعايير التحليله.





الأراضي المناسبة لاستخدام طاقة الرياح في سلطنة عمان توجد في محافظة ظفار



▲ نسبة الأراضي المناسبة بدرجة كبيرة و المعتدلة
 لاستخدام طاقة الرياح في سلطنة عمان

مشاريع بحثيه أخرى

Quantitative Assessment of Dust Deposition and its Effect on Solar Energy Systems in Selected Sites in Oman



Funded by: TRC

This Site

- » Home
- » Investigators
- » Sponsors
- » Site Administrator

Login Form

User Name

Password

Remember Me

[Forgot your password?](#)

[Forgot your username?](#)

[Create an account](#)

About this Project

<http://dust.rera-oman.info>

Introduction

Dust is one of the main constraints for the future implementation of large solar power plant systems in Oman. This is mainly due to the coupled effect of climate and ecosystem of the country. The aridity of the climate of Oman generates plenty of dust in the lower atmosphere. The abundance of dust, combined with the occurrence of fog and mist in large area of Oman, will affect the efficiency (revenue) of any solar power station.

Fog and mist contribute to the adhesion of dust on the surface of solar collectors. That calls for an experimental study to evaluate the dust deposition and its impact on solar energy systems in some selected sites in Oman.

Objectives

This research project aims at investigating the physical properties and the temporal dynamic of dust on a solar collector surface in order to develop adequate cleaning methods and periodicity of essential cleaning.

Approach

Study the Aerosol Over Oman and dust accumulation over time using Satellite imagery and ground measurements

Study the physics of dust Particles adhering on PV panels

Study the effect of various factors affecting the adhesion of dust Particles on PV panels (wind, fog, dew point, ...)

Study the effect of dust accumulation on PV panel efficiency for different solar cell technologies.

Suggest PV panels cleaning methodology and periodicity based on studied dust properties and PV panel technology



The Research Council

Towards an Effective National Innovation System

بيت جامعة السلطان قابوس الصديق للبيئة



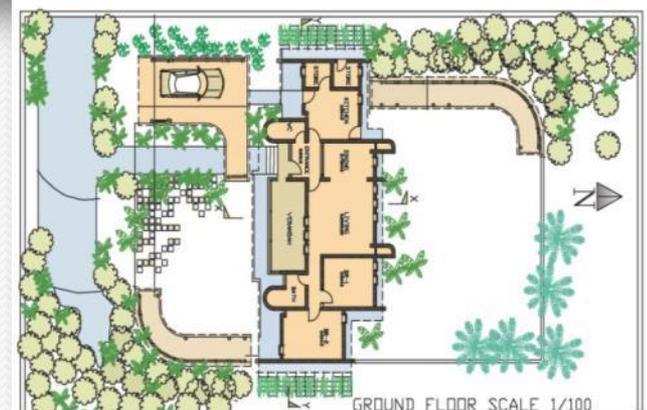
Sultan Qaboos University
College of Engineering

SULTAN QABOOS UNIVERSITY ECO-HOUSE

Research Proposal
By

THE RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGIES RESEARCH GROUP

May 2009



المسابقة الوطنية للجامعات لتصميم منازل صديقه للبيئة مجلس البحث العلمي



Students' Projects

- ❑ Designing of a Hybrid Wind/Photovoltaic/Fuel Cell System for Eco House Energy Production
- ❑ Development of a Cost Model For Assessment of Wind and Solar Power in Oman
- ❑ Design of a 50MW Wind Farm in the Southern Part of Oman (<http://windfarm.rera-oma.info>) (2011-2012)
- ❑ Automatic Dust Cleaning System for PV Panels (<http://dustcleaning.rera-oman.info/>) (2011-2012)

التعاون مع الشركات الرائدة في الصناعة



LETTER OF INTENT (LoI) BETWEEN PEIE & SQU

Public Establishment for Industrial Estates



Striving to assure cleaner and more sustainable energies for Oman
September 2011

Testing of CPV Technology

Soitec Concentrix Global System

Location: Knowledge-Oasis-Muscat-Demo (Oman) State: In:IPP_ready

Home | Oman | Knowledge-Oasis-Muscat-Demo

Current values	Webcam live images
irradiation DNI 18.04.2012 at 08:42 UTC 637,5 W/m ² m	WEBCAM 1 18.04.2012 at 08:42 UTC 2012-04-18 08:42:23
irradiation GNI 18.04.2012 at 08:42 UTC 872,0 W/m ² m	
power 18.04.2012 at 08:42 UTC 4.368,7 W	
rel. Humidity 18.04.2012 at 08:42 UTC 24,3 %	
temperature 18.04.2012 at 08:41 UTC 34,1 degC	
windspeed 18.04.2012 at 08:42 UTC 2,1 m/s	

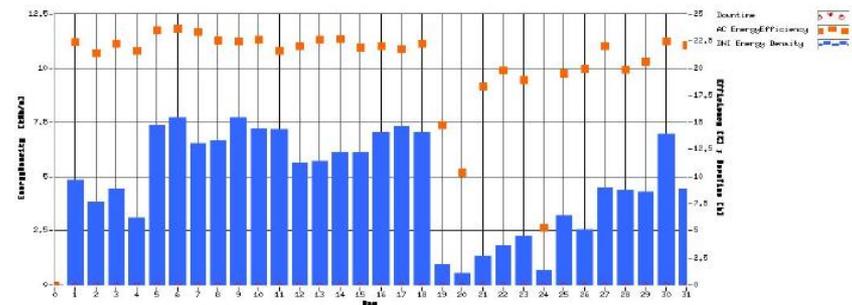
Report Concentrix Solar GmbH

Main Data

Unit Knowledge-Oasis-Muscat-Demo (Oman)
Month March
Year 2012

Monthly results

Availability [%]	100.00
Global Energy Density [kWh/m ²]	194.83
DNI Energy Density [kWh/m ²]	149.57
AC Energy [kWh]	944.68
DNI Energy Efficiency [%]	21.93

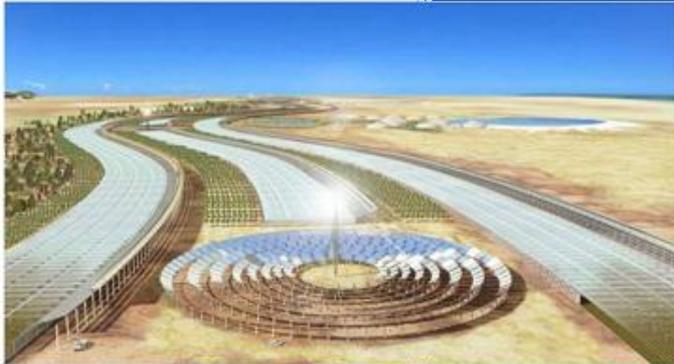


KWAN WON
Electrical Equipment



جامعة السلطان قابوس
Sultan Qaboos University

RESEARCH AGREEMENT BETWEEN KWAN WON LLC & COLLEGE OF ENGINEERING AT SQU



Striving to assure cleaner and more
sustainable energies for Oman
January 2012

1 Kw Desert PV Module Test Bed



البرامج المستقبلية

❖ جامعة السلطان قابوس تدرس فتح برنامج الماجستير فى مجال
الطاقة المتجددة

الخلاصة

- ينبغي ان يبدأ فى العديد من المشروعات الصغيرة فى المناطق الريفية فى السلطنة باستخدام طاقة الرياح أو الطاقة الشمسية أو كلا النظامين (النظام الهجين).
- يجب أن يكون هناك بعض الحوافز لتشجيع الناس على توليد الطاقة فى منازلهم باستخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.
- ينبغي التشجيع على استخدام سخانات المياه بالطاقة الشمسية ووضع لوائح منظمه.
- إدارة الطلب على الطاقة و الحفاظ عليها من المجالات الأساسية التي يمكن استخدامها لتلبية احتياجات الطاقة المستقبلية

الخلاصة

- يقترح وضع إطار تنظيمي في جميع القطاعات المرتبطة بتعزيز نشر الطاقة المتجددة في البلاد او إنشاء كيان جديد لتحفيز وتعزيز تطوير الطاقة المتجددة وكذلك لتنظيم استغلالها والاستفادة منها.
- يقترح على الحكومة ان تضع مخطط لبرامج شاملة لتطوير تنفيذ الطاقة المتجددة المستهدفة بما في ذلك التكنولوجيا، داعمة البنية التحتية، وآليات التمويل، واستخدام الأدوات القائمة على السوق.



شكر الله