عرض بعنوان" الطاقات المتجددة، الواقع العالمي والمحلي والمستقبل"

تقديـــــم
د/ إبراهيم صالح

تاريـــخ العـــرض
2024/09/07

الطاقات المتجددة الواقع المحلي والعالمي والتطلعات

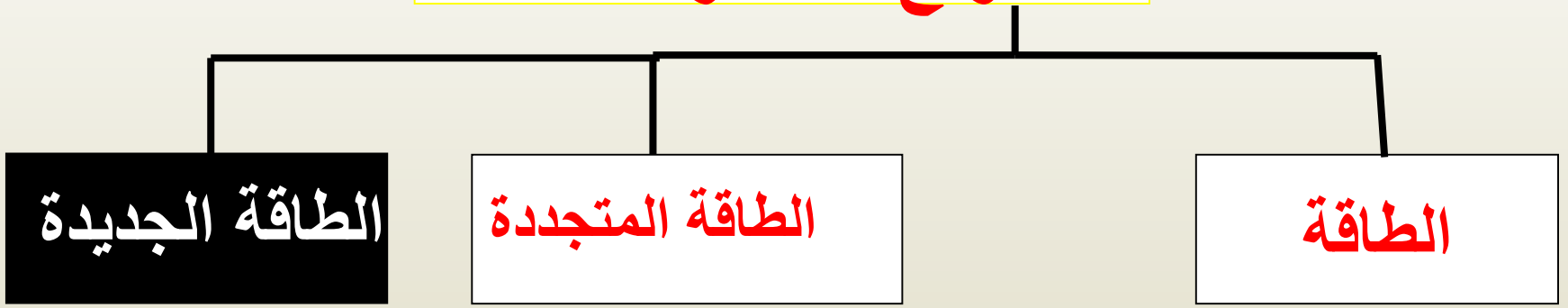
إبراهيم محمد صالح

أستاذ متقاعد كلية الهندسة – جامعة طرابلس

المحتويات

- الطاقة الأحفورية-الطاقات المتجددة - الطاقة المستدامة
- الطاقة الشمسية - طاقة الرياح ، الكتلة الحية
- التطبيقات التحويل الضوئي – التحويل الحراري – طاقة الرياح
- الطاقات المتجددة الوضع العالمي
- الكفاءة -اقتصاديات الطاقات المتجددة في العالم
- الطاقات المتجددة في ليبيا
- المستقبل

أنواع مصادر الطاقة



التقليدية

- النفط
- الغاز
- الفحم

- الطاقة الشمسية
- الرياح
- المصادر المائية
- جوف الأرض
- أمواج البحار

- الاندماج النووي
- الكتلة الحية
- المد والجزر

الطاقة النووية

ما هي الطاقات المتجددة ؟

الطاقات المتجددة هي كل طاقة مصدرها متجدد ولا ينضب

الشمس ..... الشمس

طاقة الرياح ..... الرياح

طاقة مساقط المياه ..... الأمطار

طاقة الكتلة الحية ..... الخشب والمخلفات النباتية

طاقة الاندماج النووي..... الماء الثقيل

طاقة جوف الأرض..... الحرارة الكامنة في جوف الأرض

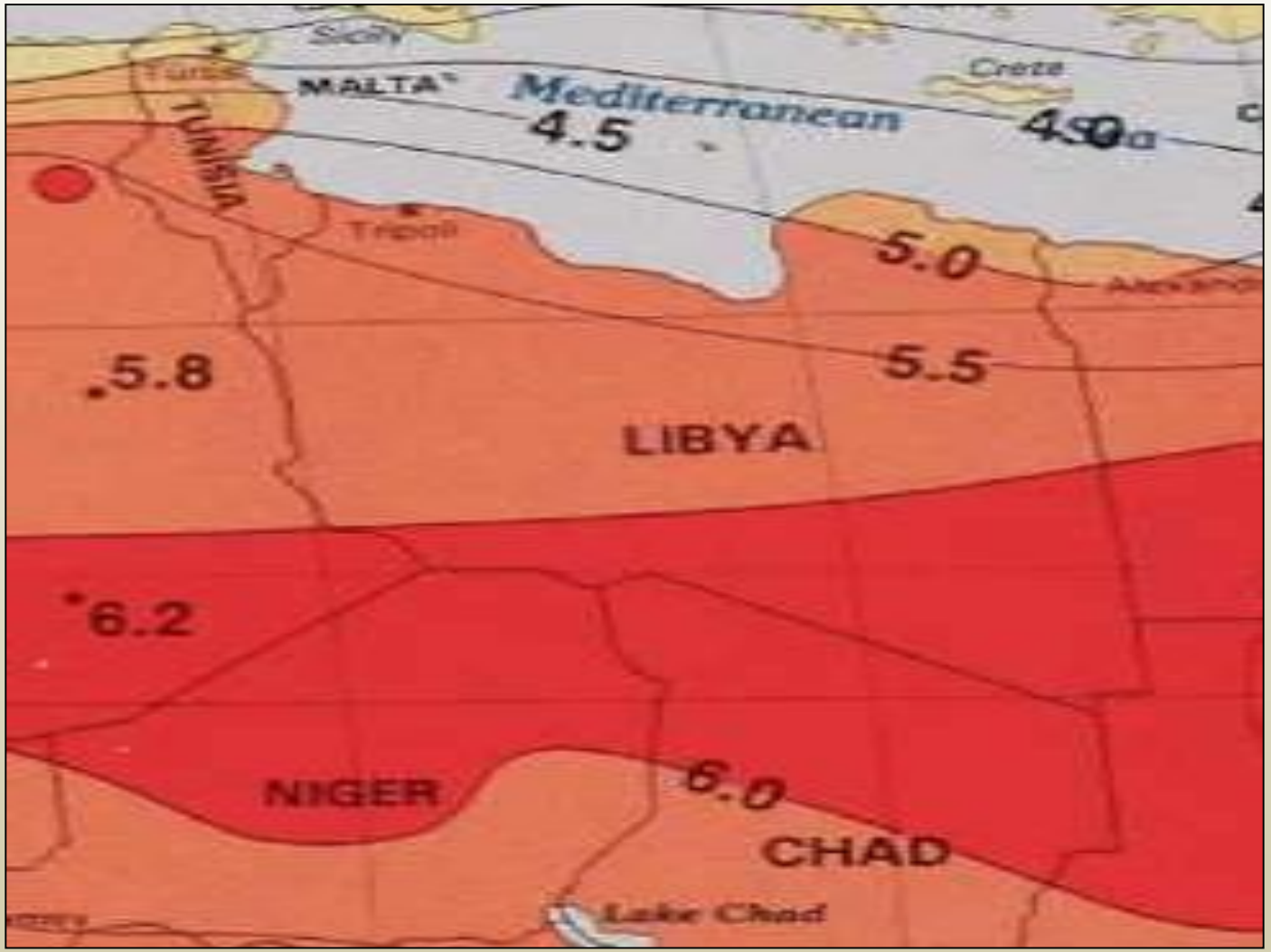
طاقة أمواج البحار..... البحار والمحيطات

الأهداف العامة لاستغلال الطاقات المتجددة

- استغلال المصادر الطبيعية
- تنمية المناطق النائية والصحراوية
- المساهمة في تنوع مصادر الطاقة
- خدمة الاهتمامات البيئية
- الاستعداد لمرحلة ما بعد النفط
- الاستغلال الأمثل للنفط

أسس اختيار مصادر الطاقة للتنمية المستدامة

- سهولة الحصول عليها بما يلبي جميع سكان الكرة الأرضية
- توفر المصدر بشكل ميسر
- جودة المصدر
- ترشيد استخدام المصدر
- تقليل الأخطار
- الكفاءة الاقتصادية
- قبولية المصدر بما يخدم الاهتمامات البيئية والاجتماعية



منطقة الحزام الشمسي

الإشعاع والسطوع الشمسي في ليبيا

مناطق الساحل

الإشعاع الشمسي 1970 KWh/m2

السطوع 2950 h/Y

مناطق الصحراء

الإشعاع الشمسي 2300 KWh/m2 السطوع 3250 h/Y

الطاقة الشمسية

هي الطاقة الصادرة عن الشمس وهي مصدر جميع الطاقات

يمكن استغلالها كحرارة لغرض التسخين أو لتوليد كهرباء

ما يصل الأرض من طاقة الشمس جزء من 2000 مليون من طاقة الشمس

بما يعادل 4000 مليون كيلوواط ساعة في اليوم

تقدر الطاقة الشمسية الساقطة على ليبيا سنويا بما يعادل طبقة من النفط بسمك 25 سم سنويا.

الطاقة الشمسية

التحويل الحراري

- استخدام حرارة الشمسي مباشرة لتسخين المياه والتدفئة والتبريد.
- استخدام تركيز أشعة الشمس لتوليد الطاقة الكهربائية

التحويل الضوئي للطاقة الشمسية

- استخدام الخلايا الشمسية لتوليد الكهرباء مباشرة
- استخدام مواد أخرى لتوليد الكهرباء

التحويل الحراري للطاقة الشمسية

- هي الطاقة الناتجة عن حرارة أشعة الشمس
- يمكن أن تستغل مباشرة في عمليات التسخين والتدفئة والتبريد والتجفيف والتحلية.
- يمكن أن تستخدم في توليد الكهرباء

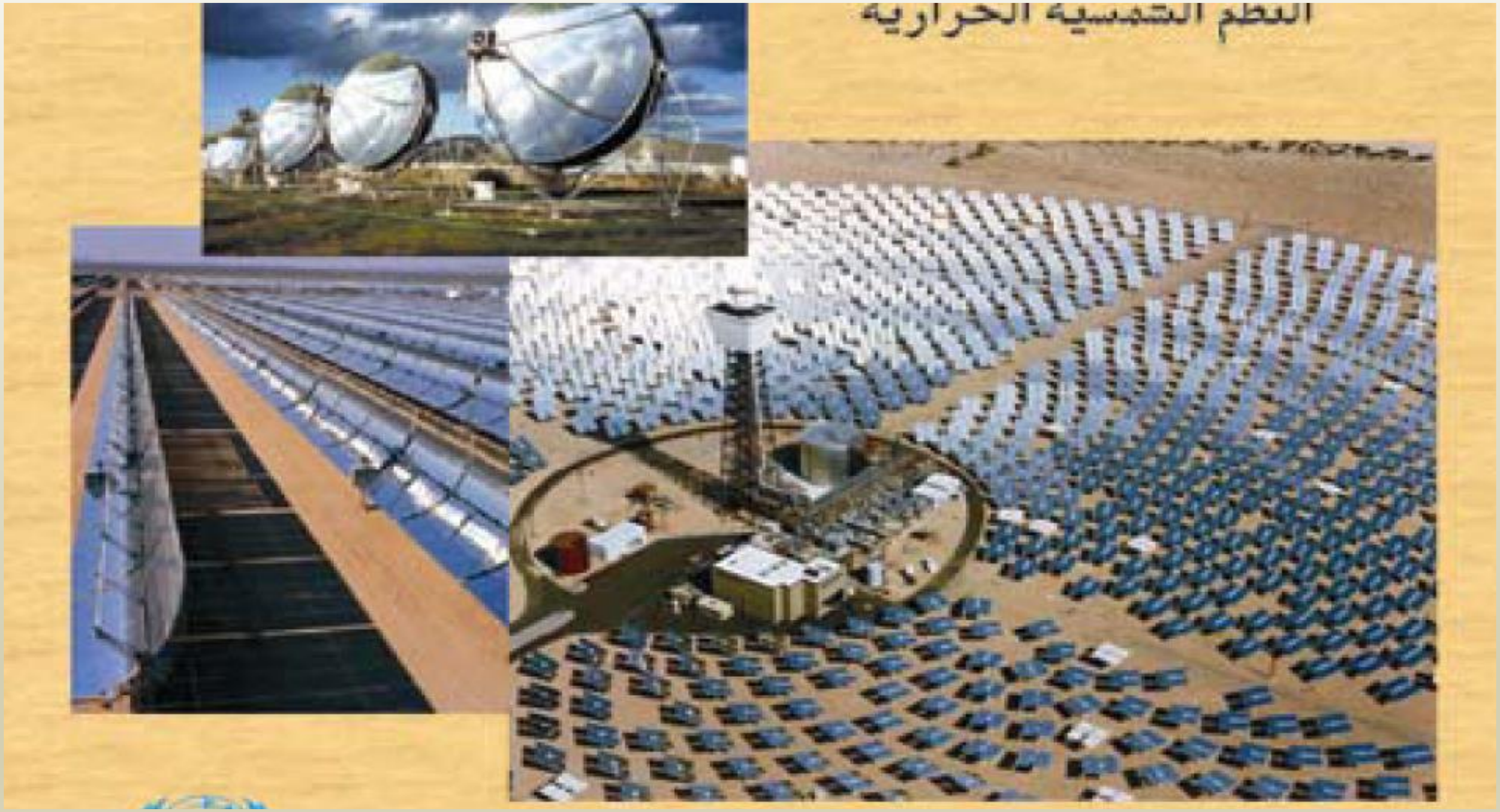
الطاقة الشمسية واستخداماتها في التسخين الحراري

- يمكن الاستفادة من الطاقة التي يحملها الإشعاع الشمسي إلى الأرض بشكل مباشر أو غير مباشر.
- التحويل الحراري له أهميته سواءً من حيث الكفاءة والاقتصاديات أو من حيث المدى الواسع للتطبيقات.
- يعتمد التحويل الحراري للطاقة الشمسية على ما يعرف بالمجمعات الشمسية.
- إن أهم ما يميز تقنيات التحويل الحراري للطاقة الشمسية هو مواءمتها للغرض المستخدمة فيه.

سخانات شمسية على اسطح المنازل في اليونان

Solis Power

المحطات البرجية لتوليد الطاقة الكهربائية


النظم الشمسية الحرارية

حرارة جوف الأرض

هي الطاقة الحرارية التي تنبعث مع الغازات المنبعثة من الأرض

أو حرارة المياه الساخنة الخارجة من جوف الأرض

- ❖ يمكن أن تستغل كمياه ساخنة
- ❖ لتوليد الكهرباء .

طاقة حرارة جوف الارض

انّ الحرارة الهائلة القابعة تحت قشرة الارض تعتبر مصدرا هاما من مصادر الطاقة المتجددة، و هذه الحرارة الصادرة من باطن الارض الذائب تصل درجة حرارتها الى 4000 درجة مئوية وتتجلى و تبرز نفسها من خلال الانفجارات البركانية، و الينابيع الحارة، و بعض الظواهر الجيولوجية

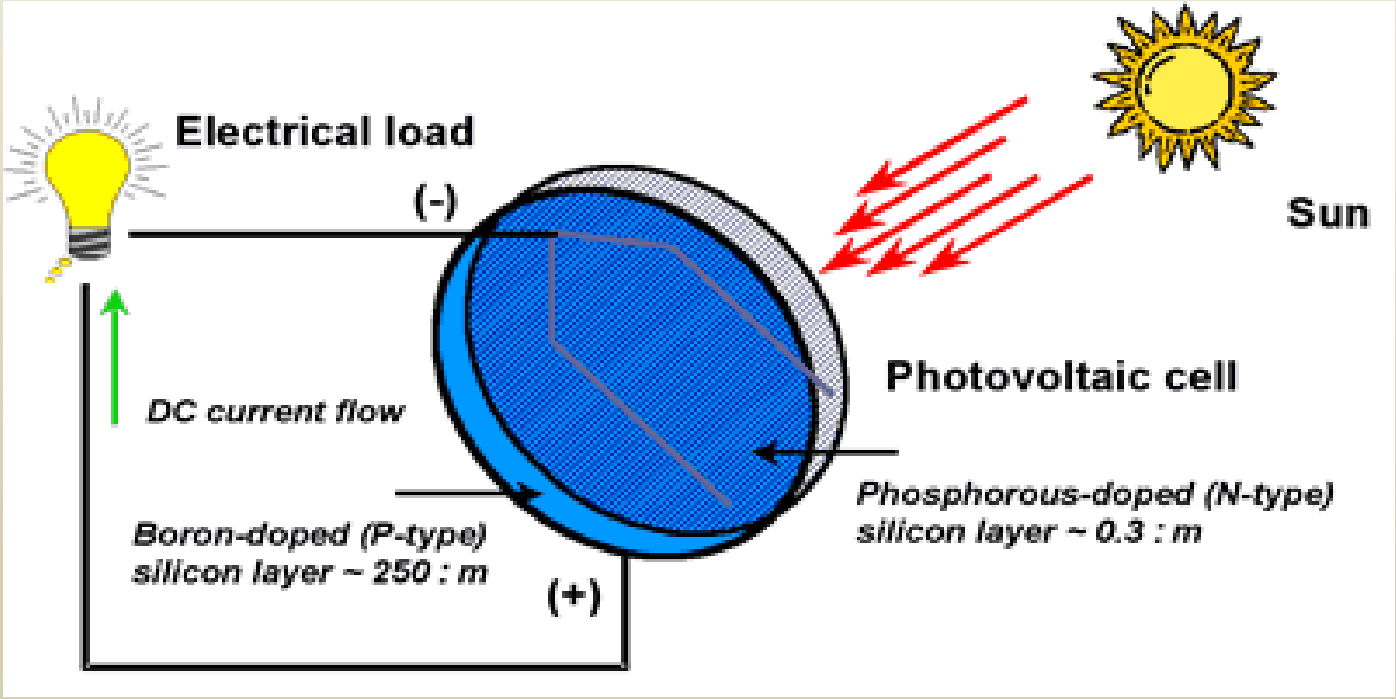
لا يوجد انبعاث دخاني من المصانع المستعملة فالطاقة حرارة جوف الارض الانبعاث الوحيد هو بخار الماء

طاقة حرارة جوف الارض

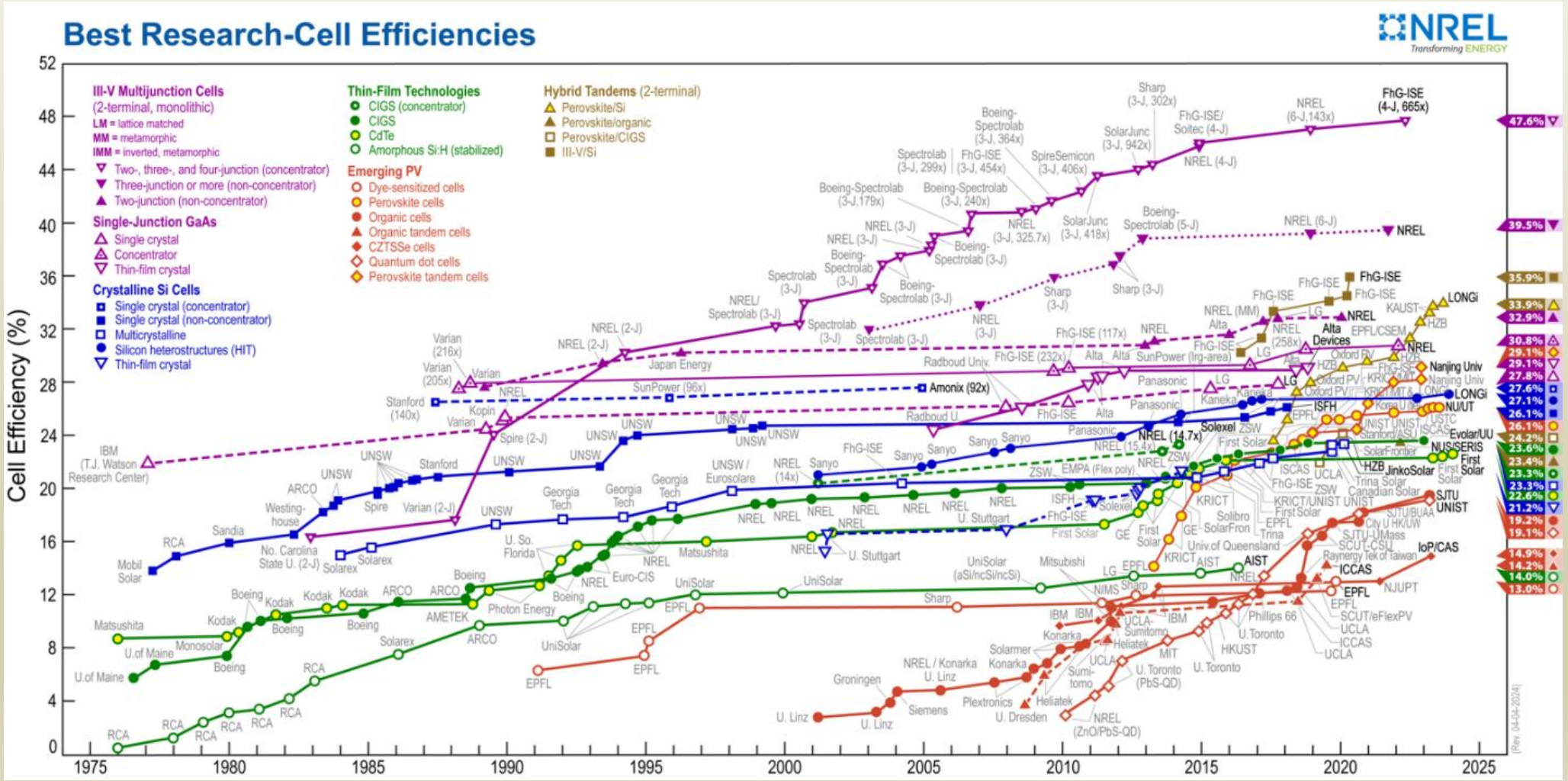
التحويل الضوئي للطاقة الشمسية

Photovoltaicالتحويل الضوئي للطاقة الشمسية

هو تقنية تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية مباشرة



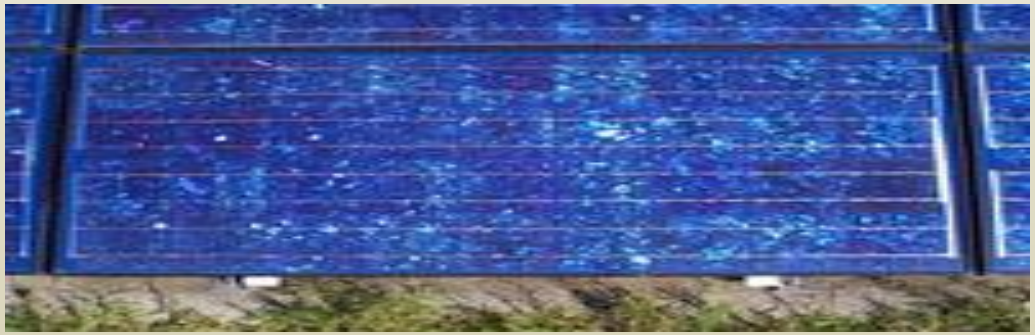
كفاءة الخلايا الشمسية



تنقسم الخلايا الشمسية من حيث نوع التبلر

أحادية التبلر

Mono crystalline



عديد التبلر

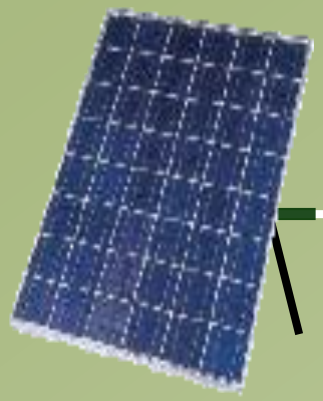
Multi crystalline

-

خلايا الأغشية الرقيقة

thin film

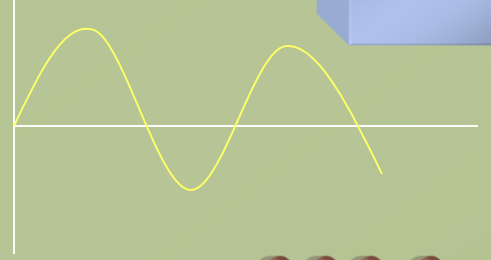
منظومة خلايا شمسية

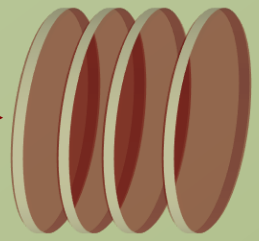


DC

INVERTER

AC



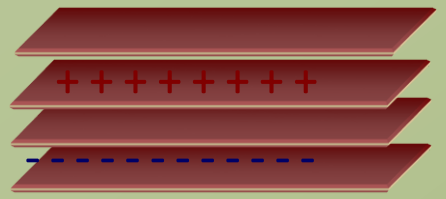


DC
LOAD

في حالة تعرض المسطحات الشمسية لاي خلل او اي عامل من العوامل المؤثرة عليها تستخدم التغذية البديلة

CHARGE

DISCHARGE



STORAGE
BATTERIES

مكونات منظومة الطاقة الشمسية المستخدمة في تغذية منظومات الاتصالات

مكونات منظومة الطاقة الشمسية المستخدمة في تغذية الاحمال المختلفة

مكونات المنظومات المنفردة

تتكون منظومات الخلايا الشمسية المنفردة من المكونات الأساسية التالية:

مسطحات شمسية Modules
محورات التيار Inverters
بطاريات battery
منظم الجهد charge controller
مكونات المنظومات المربوطة بالشبكة

تتكون منظومات الخلايا الشمسية المربوطة مع الشبكة من المكونات الأساسية التالية:

مسطحات شمسية Modules
محورات التيار Inverters
عداد طاقة لحساب الطاقة المولدة للشبكة

مكونات منظومات الخلايا الشمسية

المولد الشمسي: يتكون من مجموعة من المسطحات الشمسية (Solar Generator) المتصلة على التوالي أو التوازي أو التضاعف بما يناسب الحمل.

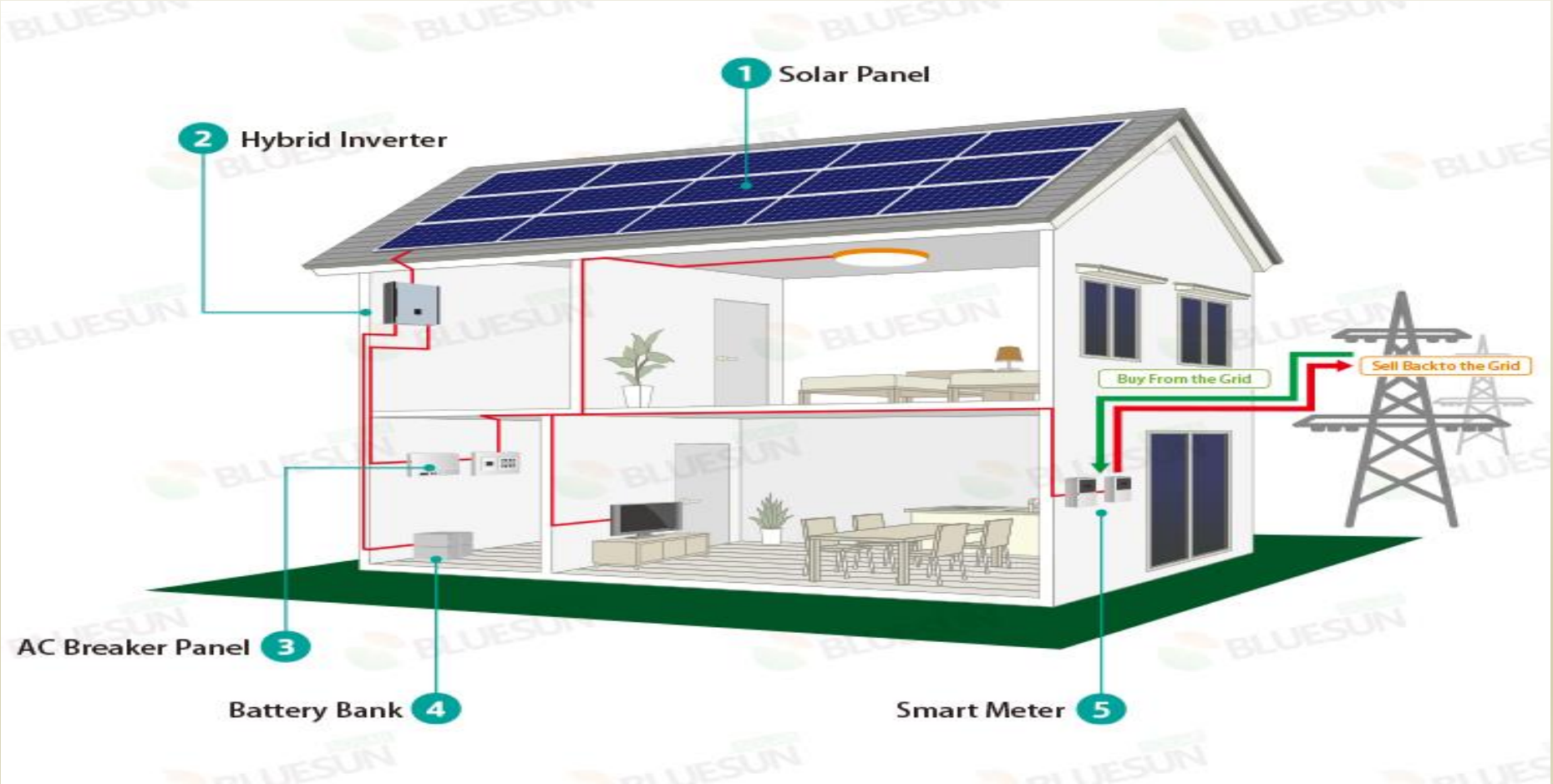
منظم الجهد: (Charge Regulator) يستخدم في تنظيم شحن البطاريات.

البطاريات: (Batteries) لتخزين الطاقة للاستعمال خلال ساعات الليل.

محور التيار: INVERTER يعمل على تحويل تيار المولد الشمسي من تيار مستمر إلى تيار متردد (DC TO AC INVERTER).

أجهزة التحكم والمراقبة (Controller) تستخدم للتحكم في مخرجات منظومة الخلايا.

الحمل: هو الجهاز أو الآلة التي يرغب المستخدم في تشغيلها وقدم يستخدم التيار المستمر أو المتناوب.


1 Solar Panel
2 Hybrid Inverter
Buy From the Grid
Sell Backto the Grid
AC Breaker Panel 3
Battery Bank 4
Smart Meter 5

24 KWP منظومة جامعة طرابلس مربوطة بالشبكة

طاقة الكتلة الحية

- هي الطاقة المتولدة من مخلفات الكتلة الحية وقود الحطب
- مخلفات النباتات والأشجار
- الغاز من القمامة والنفايات
-

طاقة مياه البحر والمحيطات

- استغلال فرق درجات الحرارة بين سطح البحر وعمقه
- انتاج الطاقة من فرق درجات الحرارة
- انتاج الطاقة من أمواج البحر

Pelamis Wave Power

المصادر المائية

استغلال منسوب المياه من الأنهار لتوليد الكهرباء

مصادر لا تتوفر في كل مكان

طاقة الرياح

هي الطاقة التي تتولد نتيجة للطاقة الحركية الكامنة في الرياح

يمكن عن طريقها توليد الكهرباء

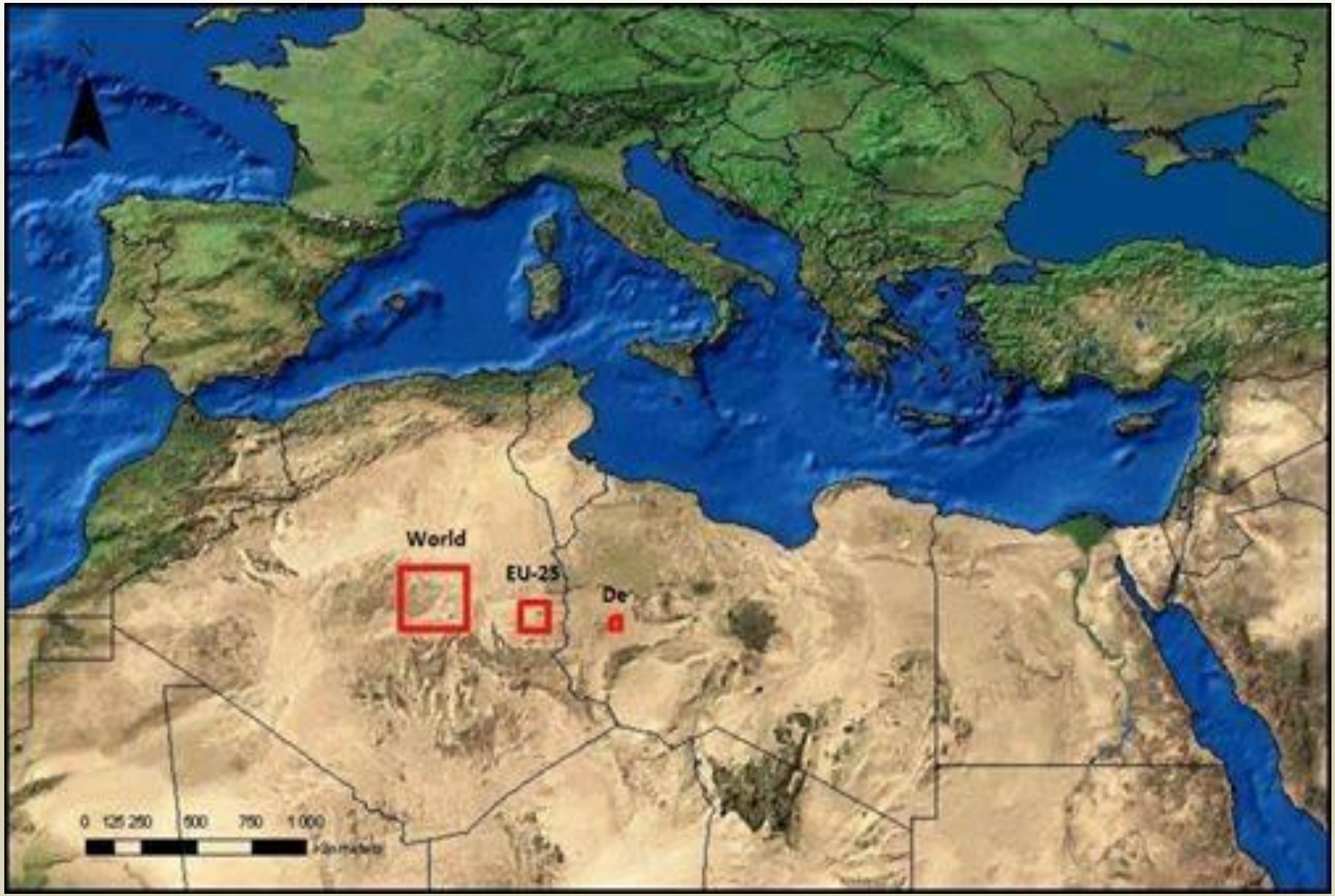
يمكن عن طريقها ضخ المياه

مزارع الرياح

مدى استخدام واستغلال واستثمار مصادر الطاقات المتجددة العالمي والمناطقي

المصادر الأساسية في توليد الطاقة من الطاقات المتجددة

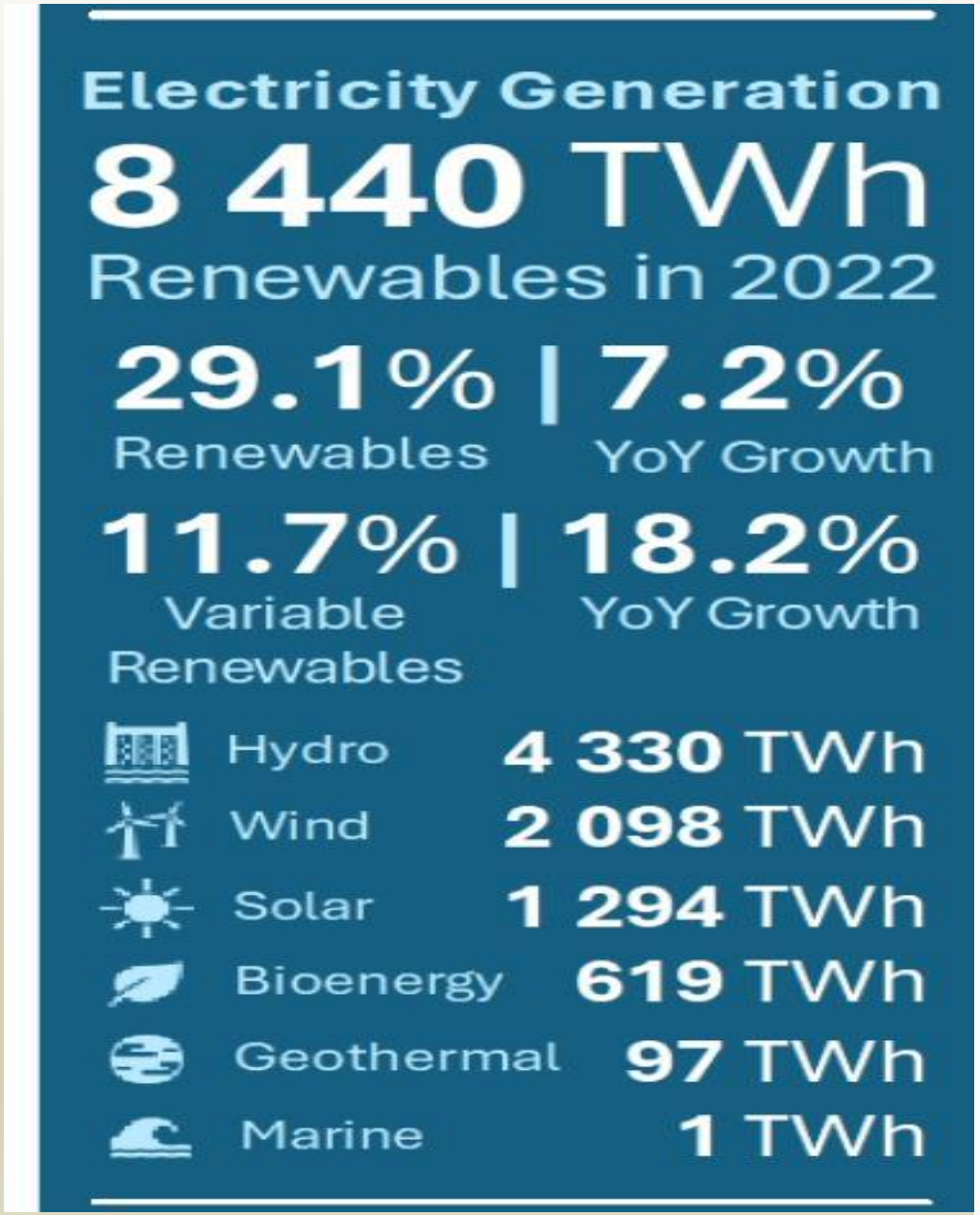
- طاقة المصادر المائية
- طاقة التحويل الضوئي
- طاقة التحويل الحراري
- طاقة الرياح

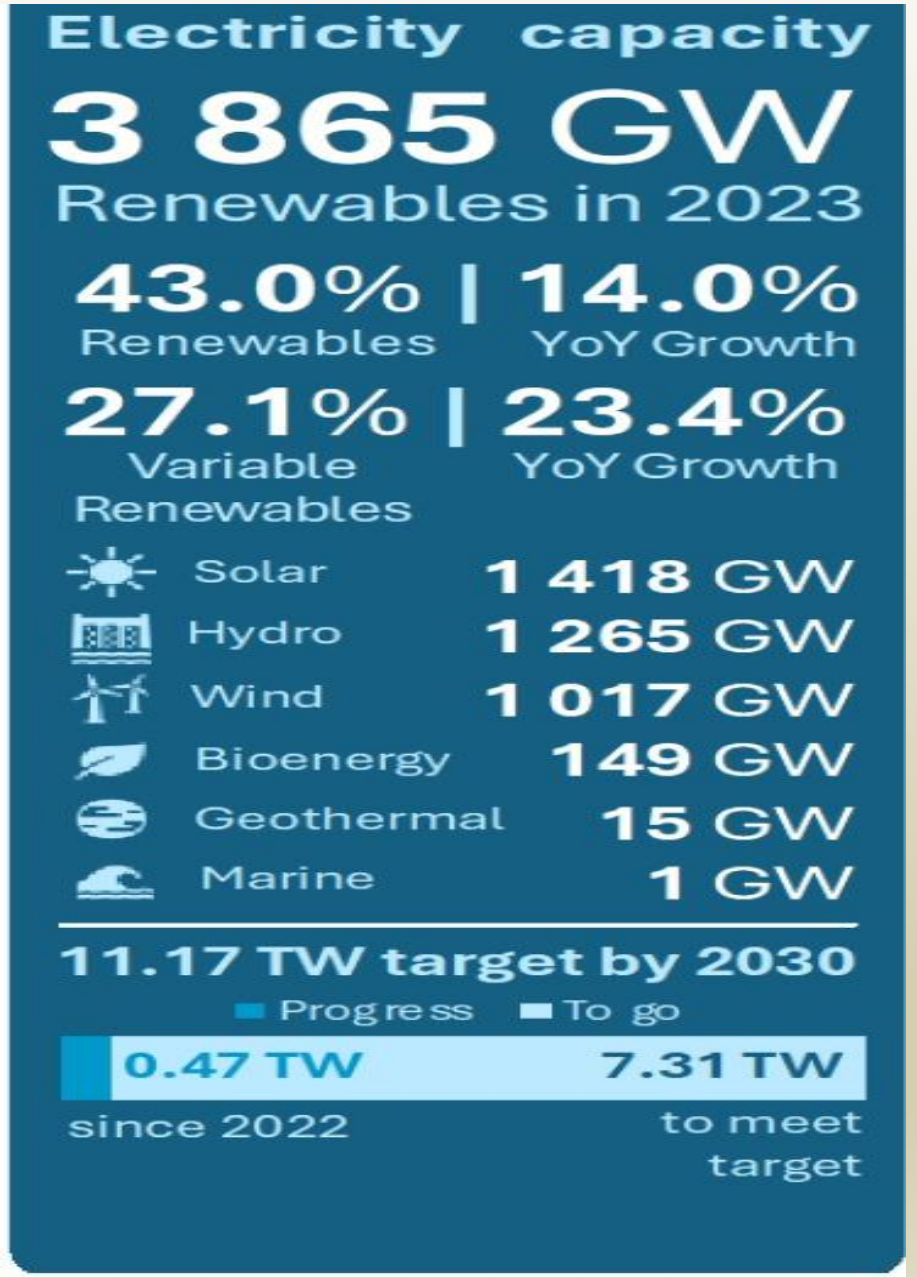

World
EU-25
De
0 125 250 500 750 1 000

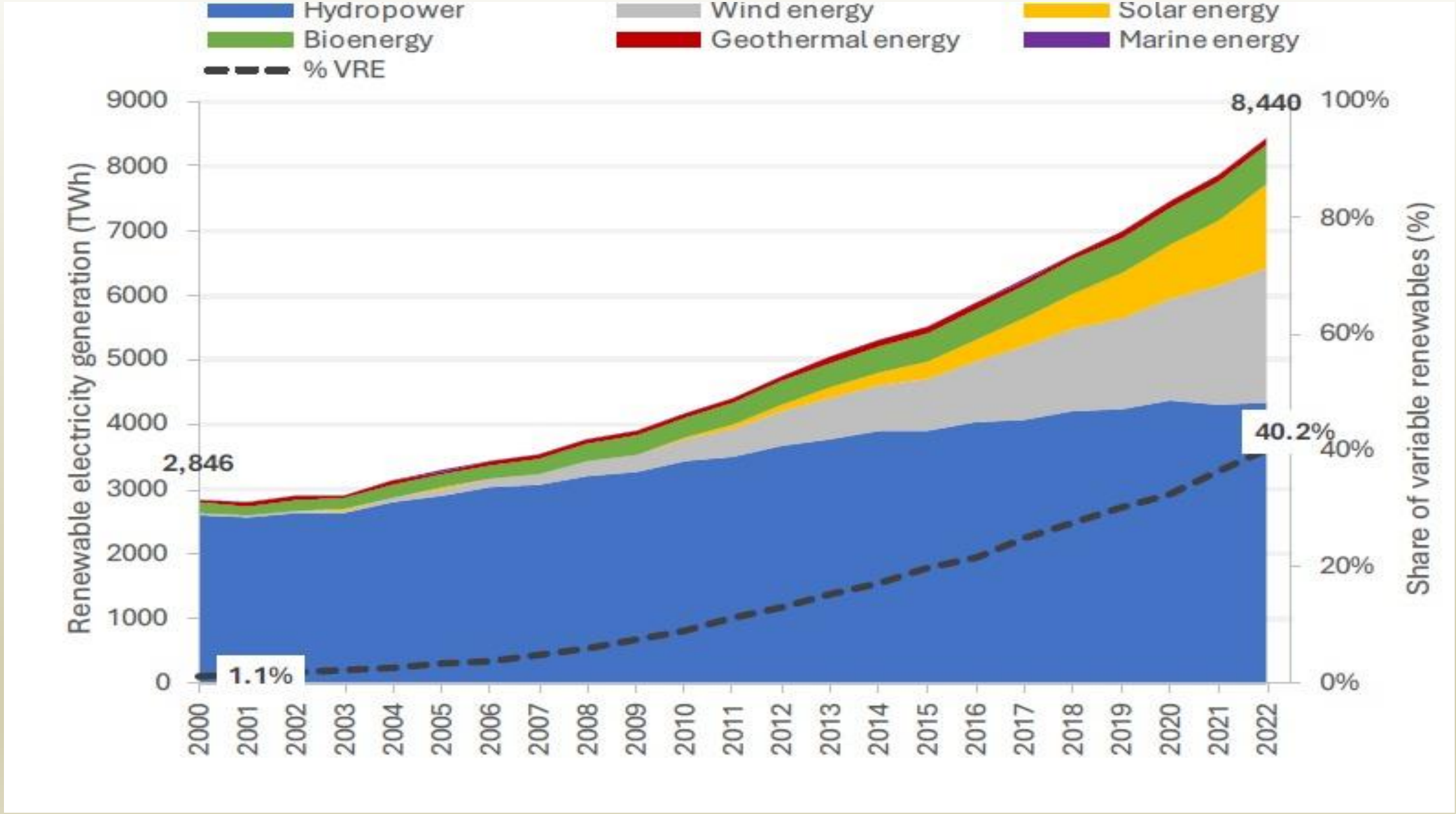
محطات توليد من الخلايا الشمسية

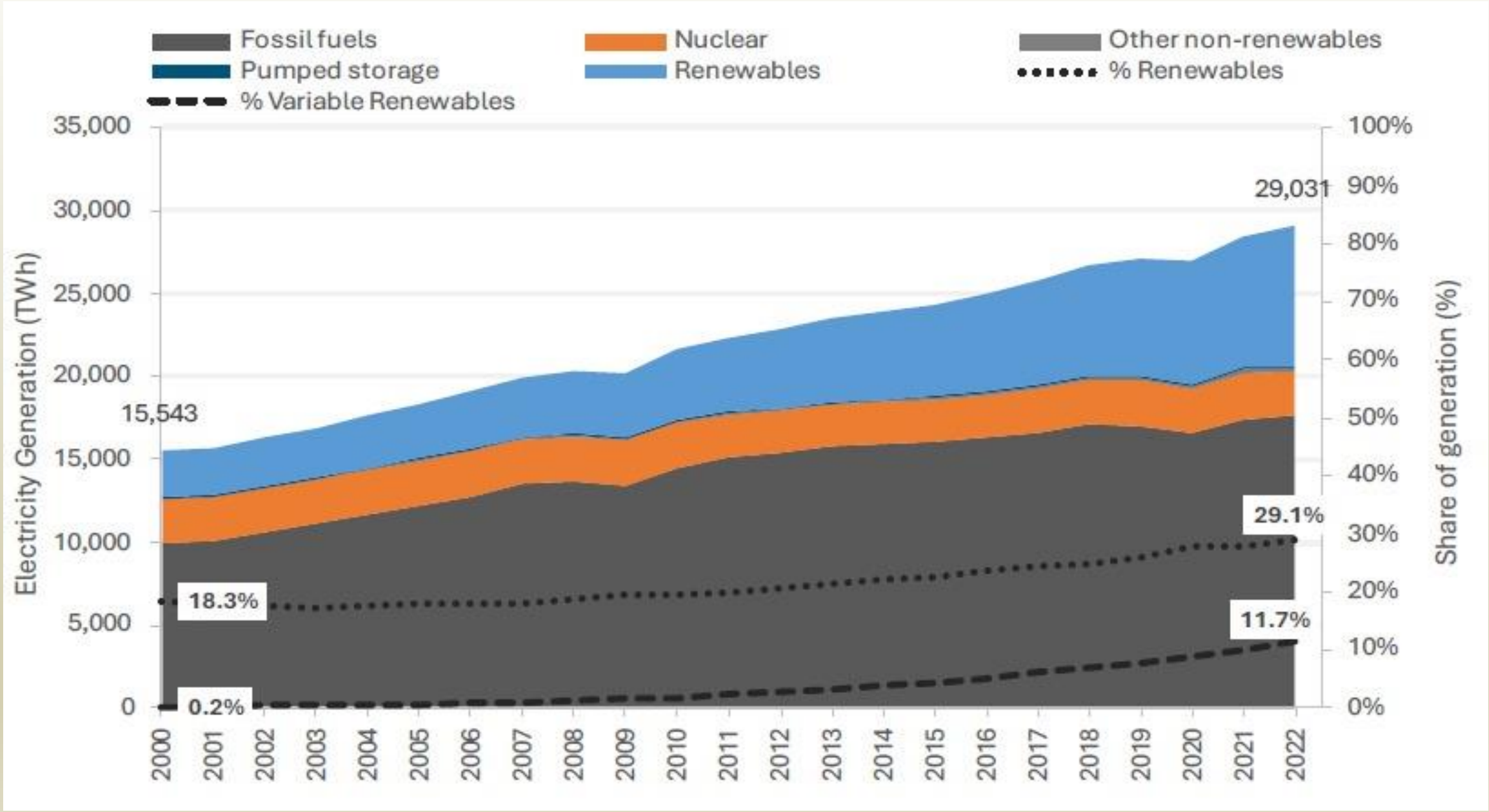
التتابع الزمني لتركيبات منظومات الخلايا الشمسية

السعة	المكان	محطة طاقة شمسية	سنة التركيب
1	أمريكا	كليفورنيا	1982
5.6	أمريكا	Carrisa Plain	1985
6.3	المانيا	Bavaria Solarpark (Mühlhausen)	2005


Electricity Generation
8 440 TWh
Renewables in 2022
29.1% | 7.2%
Renewables
YoY Growth
11.7% | 18.2%
Variable Renewables
YoY Growth
Hydro 4 330 TWh
Wind 2 098 TWh
Solar 1 294 TWh
Bioenergy 619 TWh
Geothermal 97 TWh
Marine 1 TWh


Electricity capacity
3 865 GW
Renewables in 2023
43.0% | 14.0%
Renewables
YoY Growth
27.1% | 23.4%
Variable Renewables
YoY Growth
Solar 1 418 GW
Hydro 1 265 GW
Wind 1 017 GW
Bioenergy 149 GW
Geothermal 15 GW
Marine 1 GW
11.17 TW target by 2030
Progress
To go
0.47 TW
since 2022
7.31 TW
to meet target


Hydropower
Wind energy
Solar energy
Bioenergy
Geothermal energy
Marine energy
% VRE
Renewable electricity generation (TWh)
Share of variable renewables (%)
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
100%
80%
60%
40%
20%
0%
8,440
2,846
40.2%
1.1%
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022


Fossil fuels
Nuclear
Other non-renewables
Pumped storage
Renewables
% Renewables
% Variable Renewables
Electricity Generation (TWh)
Share of generation (%)
35,000
30,000
25,000
20,000
15,000
10,000
5,000
0
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
15,543
29,031
18.3%
29.1%
11.7%
0.2%
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022

اكبر محطات الطاقة الشمسية في العالم

المكان	القدرة ميجاواط	السنة	الانتاجية	المساحة
الصين	15600	2023	1,000,000 جيجاواط ساهة	609 كيلومترًا حجم سنغافورة
الصين	3500		6090 جيجاواط ساهة	
الهند	2245			
الهند	2050			
الامارات	2027	2022		
الامارات	2000	2023		
الصين	2000	2024		

مزارع طاقة الرياح في البحار والمحيطات

أكبر محطات التوليد من طاقة الرياح

		ميجا واط
كاليفورنيا أمريكا ستصل الى 1550	Alta Wind Energy Cnter Kern County	1020
Arlington – Oregen USA	Shepherds Flat Wind Farm	845
Taxes	Roscoe Wind farm	781.5
Taxes	Horse Hollow	735.5
Taxes	Capricorn	648
UK	London Aeeay offshore	630
Romania	Fantanele-Cogealac	600
Indiana USA	Fowler Ridge	599
Taxes	Sweetwater	585.3
Taxes	Buffalo Gap	523.3

تطبيقات الطاقات المتجددة في ليبيا 2010

التطبيقات والاستخدامات القائمة في ليبيا في مجال التحويل الضوئي

- مجال الاتصالات
- مجال الحماية المهبطية
- مجال ضخ المياه
- الإنارة

محطة اتصالات لاسلكية تعمل بالطاقة الشمسية

منظومة إنارة – بطاطرت 1997

كهربة وادي مرسيط بقدرة إجمالية 67.2 كيلوواط ذروة

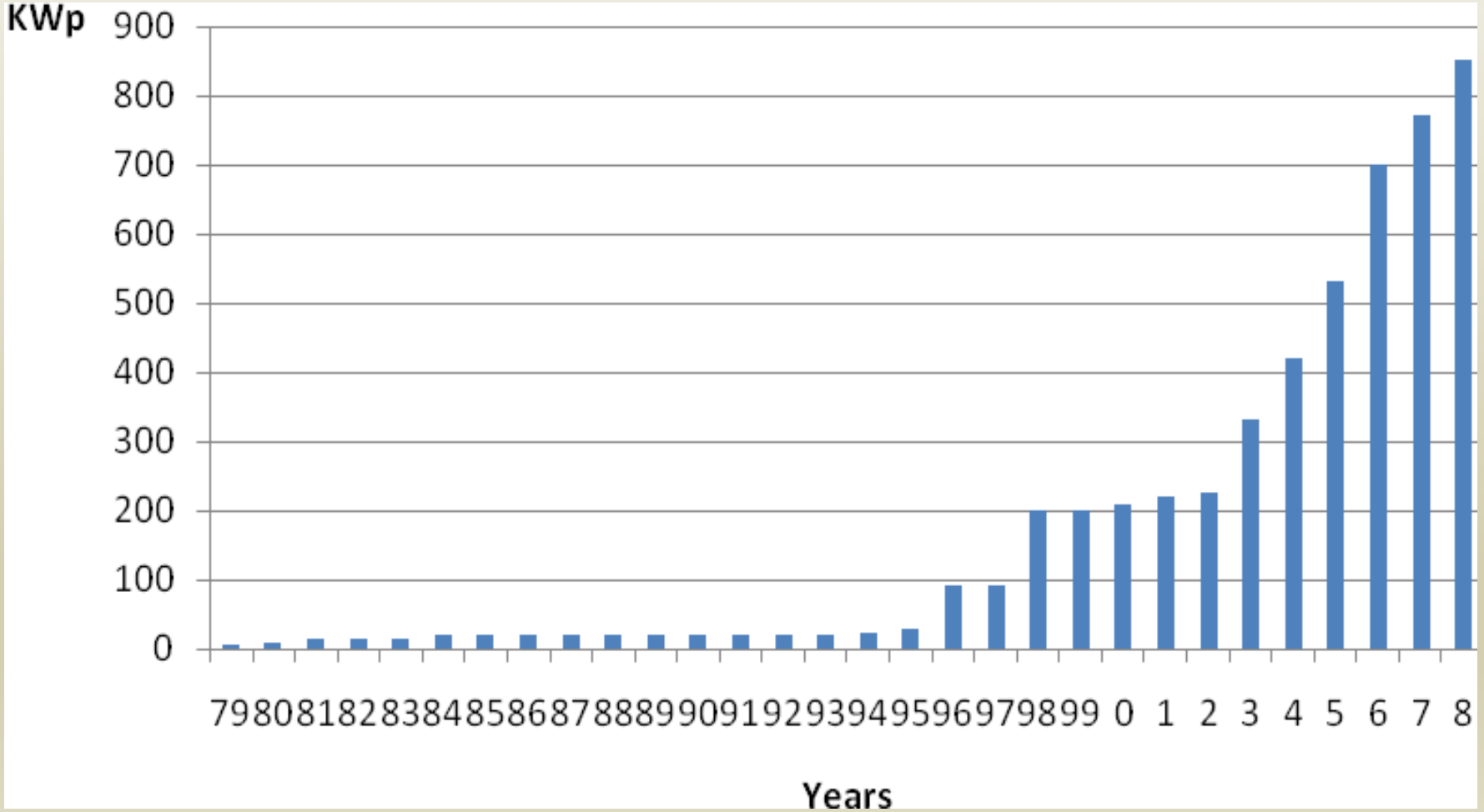
منظومة إنارة بوابة مزدة- 1998

منظومة **3.5ك.و.س**-قرية وادي وامس – شعبية مزدة

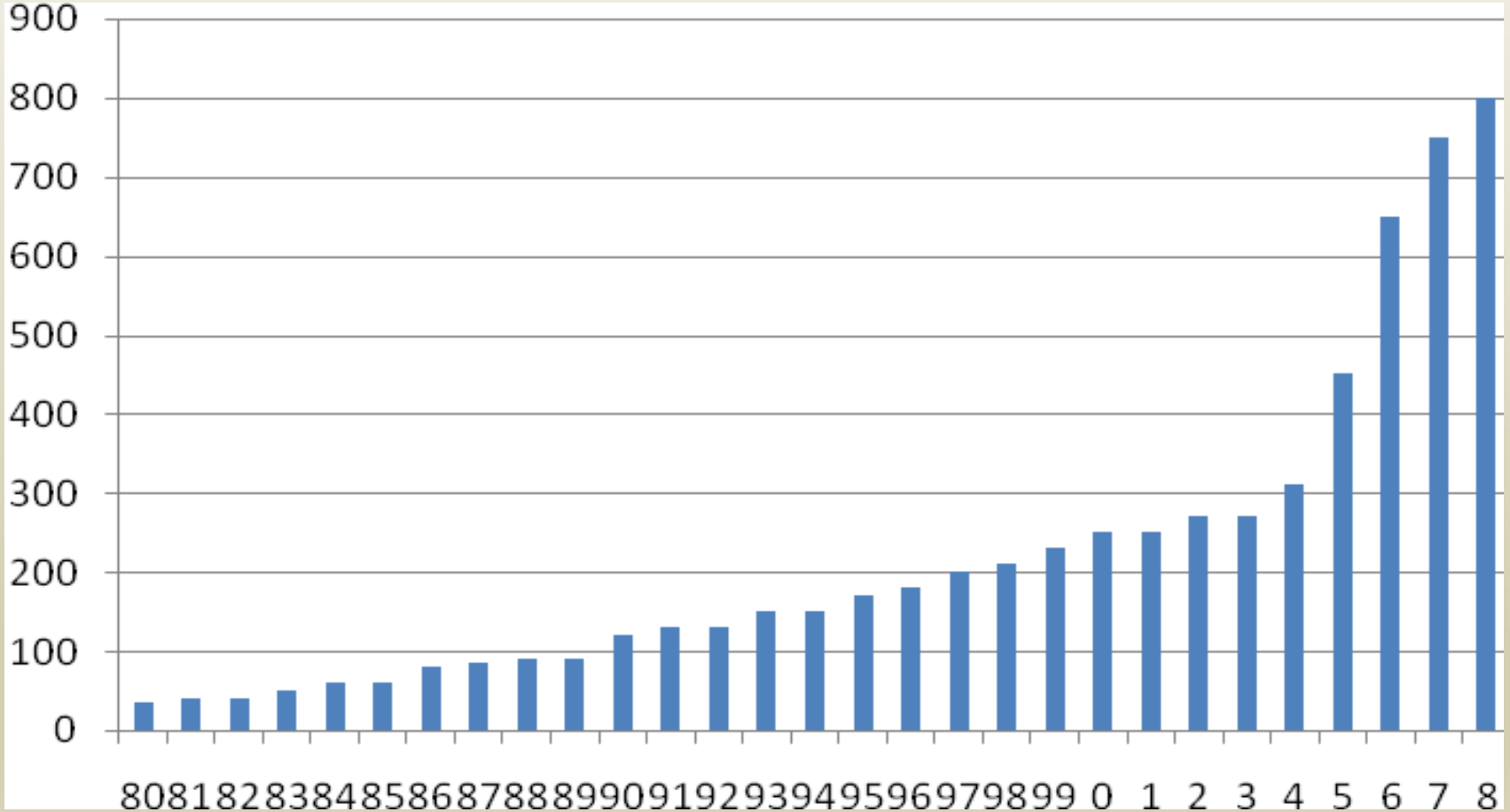
إبراهيم محمد صالح 2024 - طرابلس

منظومة 3.5ك.و.س – امرير قابس – شعبية اجدابيا

القدرة التراكمية في مجال الاتصالات



القدرة التراكمية المركبة في الحماية المهبطية



ضخ المياه بالطاقة الشمسية

إبراهيم محمد صالح 2024 - طرابلس

منظومة ضخ مياه (50م)

مؤتمر تساوه – شعبية مرزق

Gaber Aoun Looking for Electrification

مضخة مياه بئر المرحان

منظومة ضخ مياه (100 م) – مزدة

الواح شمسية تم تركيبها من 40 سنة

ركام من محركات الديزل

Charge regulator with 31 years of work

القدرة المركبة من منظومات الخلايا الشمسية

التطبيق	اجمالي القدرة KWp
الاتصالات	1500
الحماية المهبطية	900
كهربة المناطق النائية	725
ضخ المياه	120
الإجمالي	3245

ليبيا والتحويل الحراري للطاقة الشمسية

تقديرات مبدئية لتسخين المياه بالطاقة الشمسية

المعدل اليومي للإشعاع الشمسي بمدينة طرابلس 5.6 $kwh/m^2/d$

4 متر مربع من المجمعات الشمسية وبكفاءة تحويل 35% تنتج طاقة مقدارها = 7.84 kWh/day

الطاقة الحرارية المطلوبة لرفع درجة حرارة 1 لتر من الماء إلى عند 45 درجة مئوية = 0.052 kWh

أسباب أدت إلى عدم انتشار السخانات الشمسية

- عدم وجود خطة عمل واستراتيجية واضحة
- عدم تصميم وإنشاء المباني السكنية منذ البداية لتكون ملائمة لتركيب سخَّاناتِ الماء الشمسيةِ
- قلة الحوافزِ مِنْ الخزانة العامة

قلة الوعي

- منظومات تسخين مياه تم تركيبها في ليبيا باستخدام الأنابيب المفرغة2010
- في طرابلس 24 منزلا
- مصراته منزلين
- الزاوية 3 منازل
- منظومات للتدفئة
- طرابلس 2
- طرابلس عدد 7 فنادق تستخدم خمس منظومات بسعة 470 لتر

منظومات الأنابيب المفرغة التي تم تركيبها بفنادق بمدينة طرابلس

تسخين المياه للمنازل بسعة 7190 لتر يوميا

مساحات التدفئة الشمسية للمنازل 1080 متر مربع

تسخين المياه للفنادق بسعة 21350 لتر يوميا

منظومات المسطحات

تقدر بحوالي 3000 -4000 منظومة البريقة المرج -

إبراهيم محمد صالح 2024 - طرابلس

- تتمتع ليبيا بإمكانيات هامة لطاقة الرياح في العديد من المناطق وان متوسط سرعات الرياح لهذه المناطق مناسبة لاستغلالها في إنشاء محطات لإنتاج الكهرباء بطاقة الرياح .

- تبين النتائج أن جنوب شرق ليبيا من أهم المناطق التي تتوفر علي سرعات رياح كبيرة من 8 - 10 متر/ث .

- يبلغ معدل متوسط سرعات الرياح بمناطق الجبل الأخضر خصوصا منطقة درنة والبيضاء من 7 - 8.5 متر/ث وهذه السرعات مناسبة جدا لتوطين محطات رياح بتلك المناطق حيث تتميز هذه المناطق بوجود البنية التحتية الضرورية لإنشاء هذه المحطات واهما شبكات النقل والتوزيع الكهربائية

منظومات الخلايا الشمسية في مجال الاتصالات ليبيا

اعتمدت الشركة العامة للبريد والاتصالات السلكية واللاسلكية في ليبيا مبدأ استخدام منظومات الخلايا الشمسية في مجال الاتصالات حيث تم تركيب مجموعة من المحطات التجريبية مع بداية سنة 1979 كمصدر وحيد لتوليد الطاقة الكهربائية في بعض المحطات ذات الأحمال الصغيرة والتي تقع بعيدا عن شبكات الكهرباء

تكاليف توليد الكهرباء من مصادر الطاقات المتجددة

اصبحت تكاليف الطاقة من مصادر الطاقات المتجددة مساويا أو أقل من تكلفة مصادر طاقات الوقود الأحف وري والنووية في ما يقرب من نصف دول العشرين الكبرى مند داية 2015.

تكلفة الطاقة PPA

البلد	الطاقة الشمسية $/ ميجا واط ساعة	طاقة االرياح $/ ميجا واط ساعة
الولايات المتحدة	38	45
دبي	29	
المكسيك	38	35
أبوظبي	24	
تشيلي	29	
الأرجنتين	59	
الأردن	61	
جنوب أفريقيا	65	75
البرازيل	80	50
المانيا	82	
البيرو	50	39
مصر		40

- تكلفة منظومة من الخلايا الشمسية اصبح 1 دولار لكل الواط خلال 2017
- تكلفة مسطحات الخلايا الشمسية اصبح 0.20 دولار لكل الواط خلال 2023

الخلاصـــة

- لم تعد منظومات الخلايا الشمسية في مرحلة التجارب
- أسعار منظومات الخلايا الشمسية هي في أدنى مستوى لها
- أسعار الطاقة المولدة من الخلايا الشمسية ارخص من بقية المصادر
- الاستثمار في مجال توليد الطاقة من الخلايا الشمسية مجدى
- منظومات المركزات الشمسية لا زالت في مرحلة التطوير ولكنها من المصادر المعول عليها في استمرار المصدر خلال ساعات اليوم
- الاستثمار في مجال طاقة الرياح
- ملائمة السخانات الشمسية لاحتياجات الاسرة الليبية وإذا ما تم استغلال هذه الطاقة فإن ذلك سيوفر ما يقرب من 30 % من احتياجات الطاقة الكهربائية بأحمال المنازل.
- توجد قدرات محلية للتركيب

التوصيات

فتح باب توريد منظومات الخلايا الشمسية المركبة على اسطح المنازل

تبني السياسات التشجيعية لمشغلي منظومات الطاقات المتجددة

وضع التشريعات المنظمة لاستغلال الطاقات المتجددة

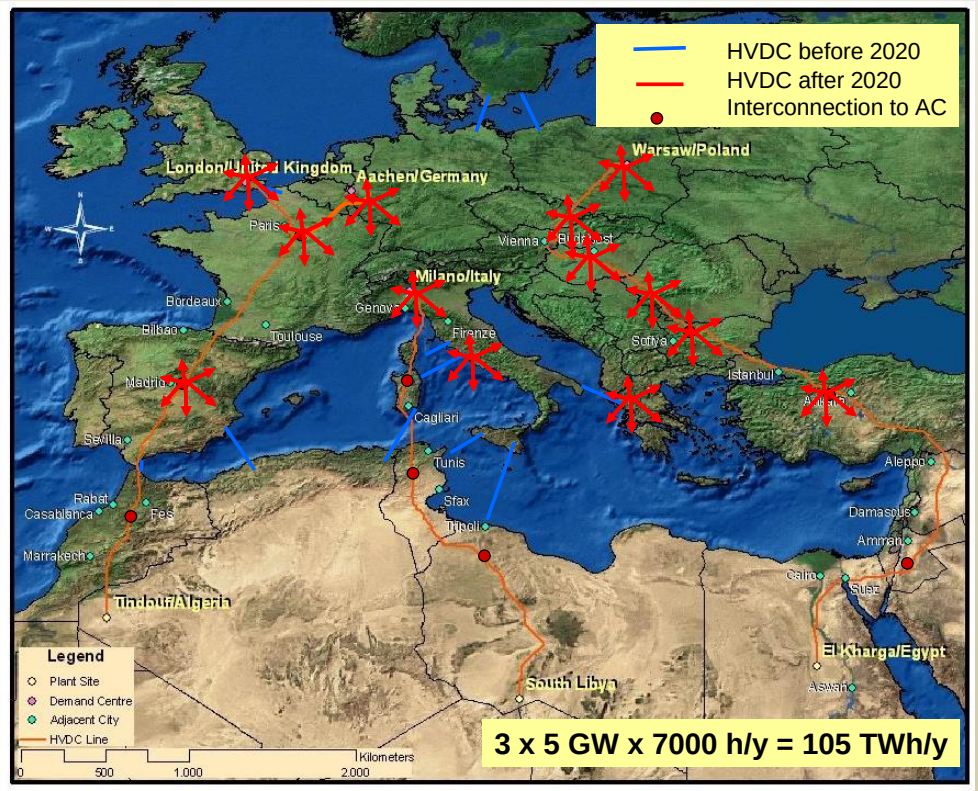
اعفاء منظومات الطاقة المتجددة من الضرائب

فتح باب الاستثمار للشركات المحلية في توليد الكهرباء وبيعها للشبكة

تشجيع استخدام السخانات الشمسية

تشجيع رجال الاعمال لبناء مصانع مكونات منظومات الطاقة الشمسية

الصحراء تولد كهرباء المستقبل



شكرا على حسن الاستماع
والسلام عليكم