

حديثه ... عمادها الإنسان
للعلم ... وجهتها المستقبل



حزب السلام والازدهار
مواطنة.. تنمية.. ازدهار

تاريخ العرض

2024/09/07

عرض بعنوان "الطاقات المتجددة، الواقع
العالمي والمحلي والمستقبل"

تقديم

د/ إبراهيم صالح

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



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

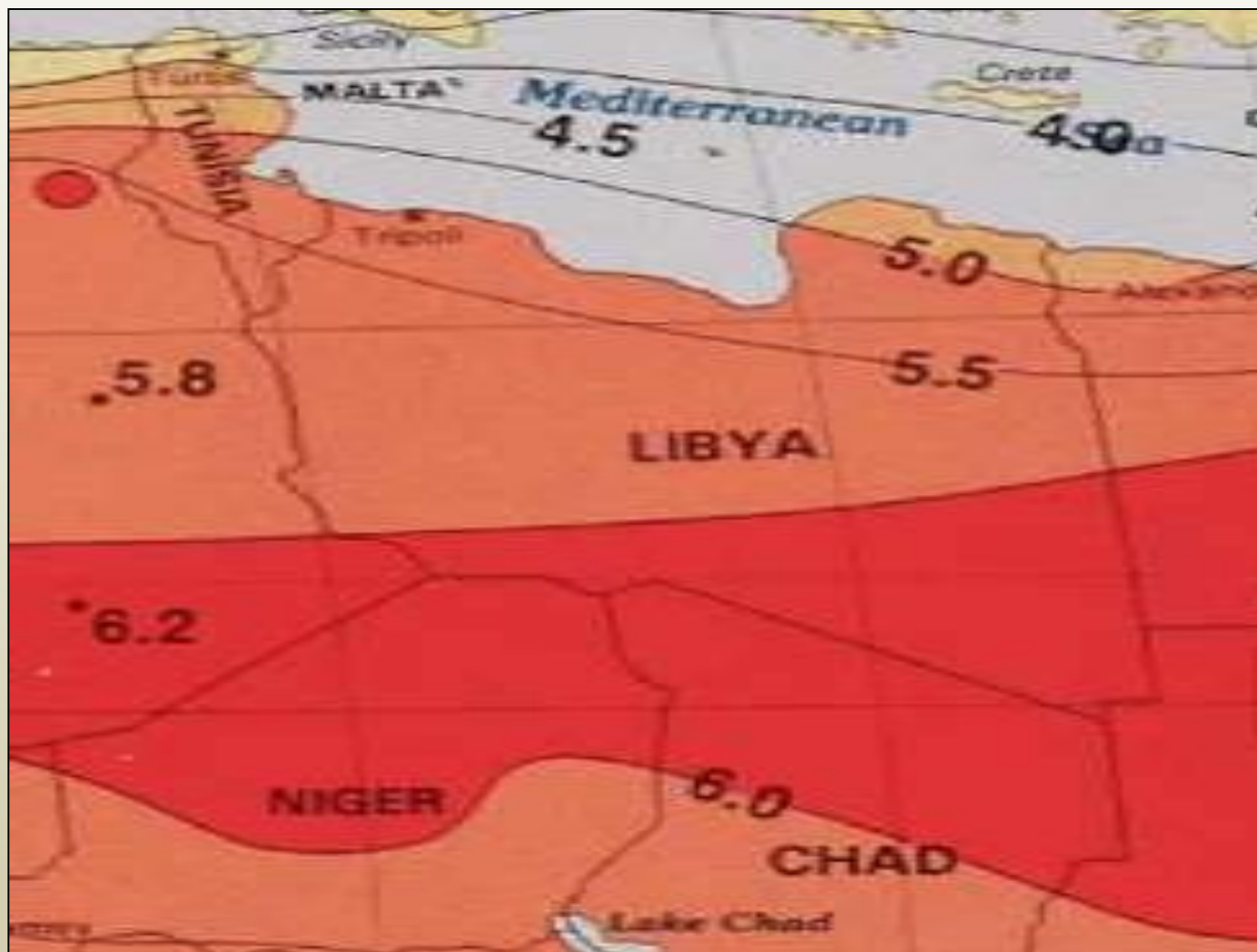
طاقة أمواج البحار..... البحار والمحيطات

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
السطوع

1970 KWh/m²
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 التدخين 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 الشمس 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 مواعمتها للغرض المستخدمة فيه.

سخانات شمسية على اسطح المنازل في اليونان

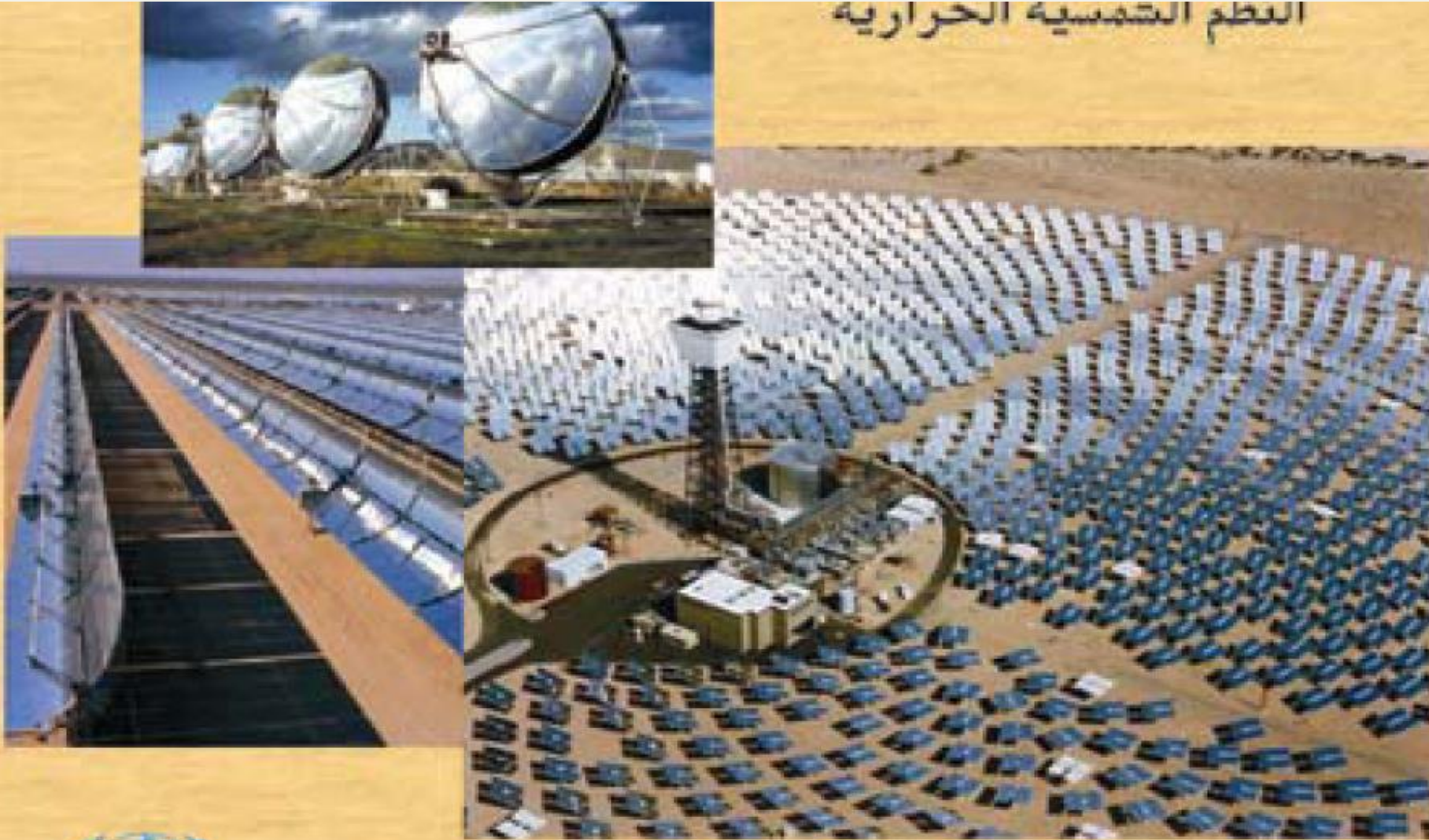




المحطات البرجية لتوليد الطاقة الكهربائية



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 انبعاثات دioxاني من المصانع المستعملة فالطاقة حرارة جوف الارض
الانبعاث الوحيد هو بخار الماء

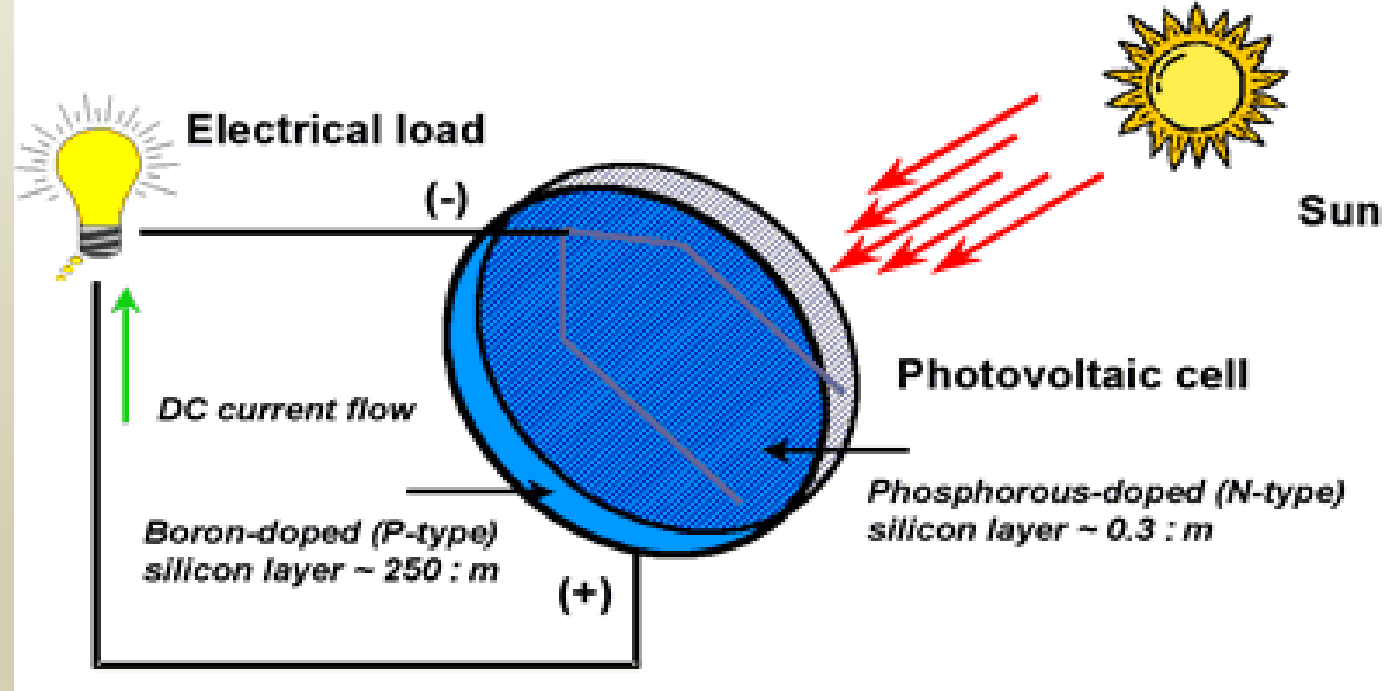
طاقة حرارة جوف الارض



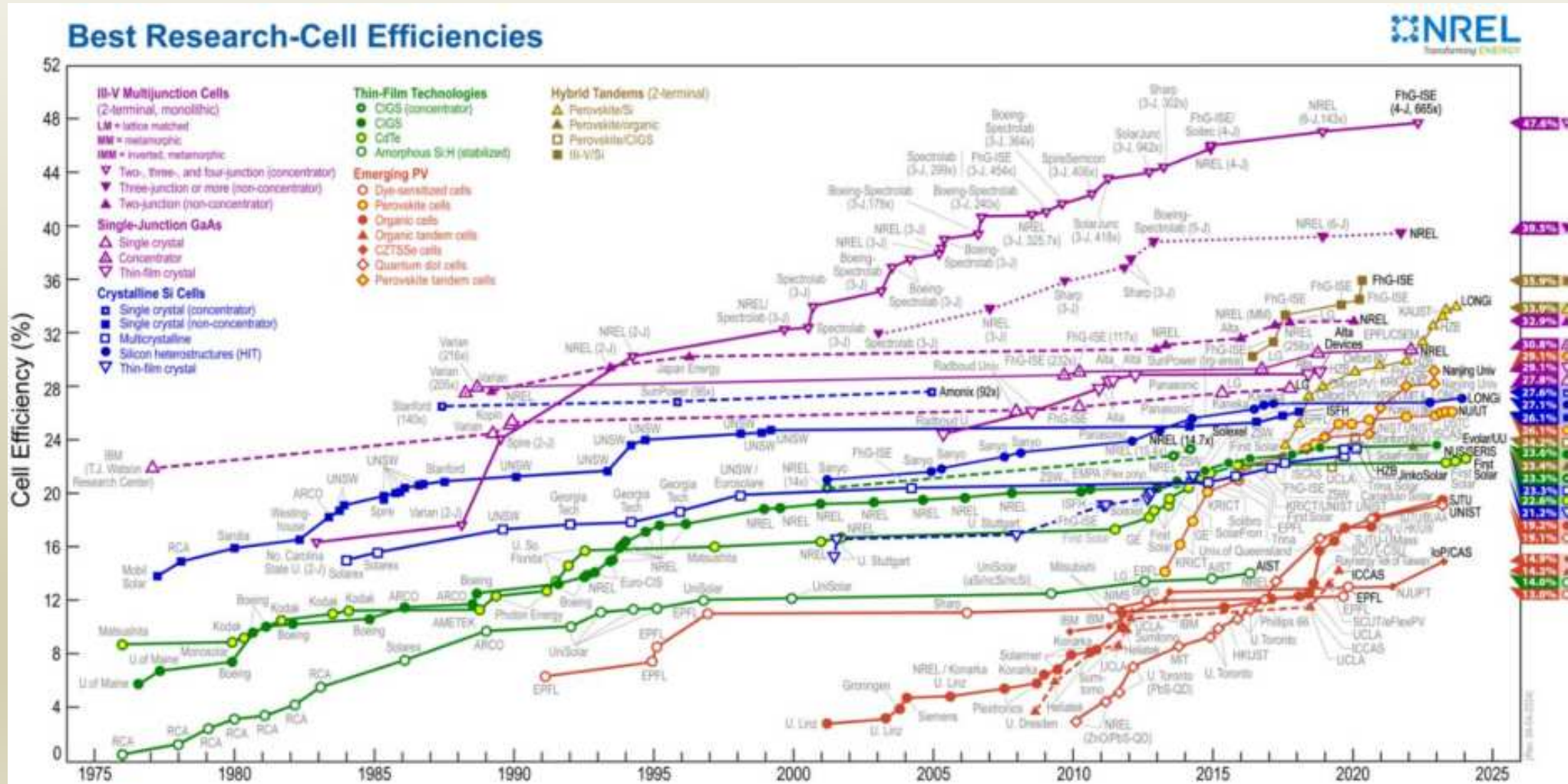
التحويل الضوئي للطاقة الشمسية

Photovoltaic التحويل الضوئي للطاقة الشمسية

هو تقنية تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية مباشرة



كفاءة الخلايا الشمسية

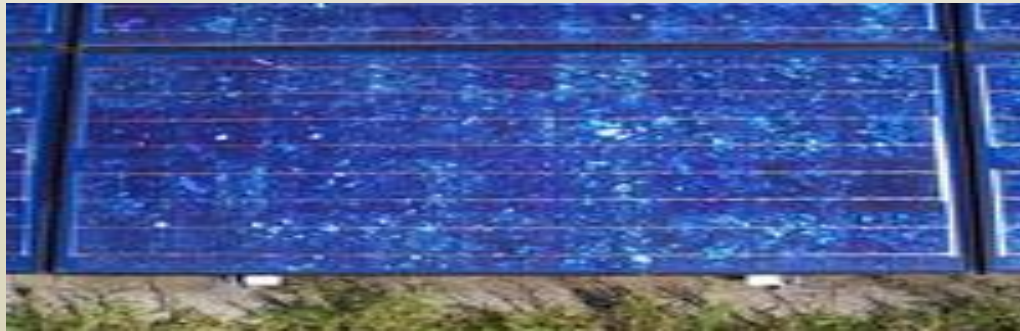


تتقسم الخلايا الشمسية من حيث نوع التبلر



أحادية التبلر

Mono crystalline



عديد التبلر

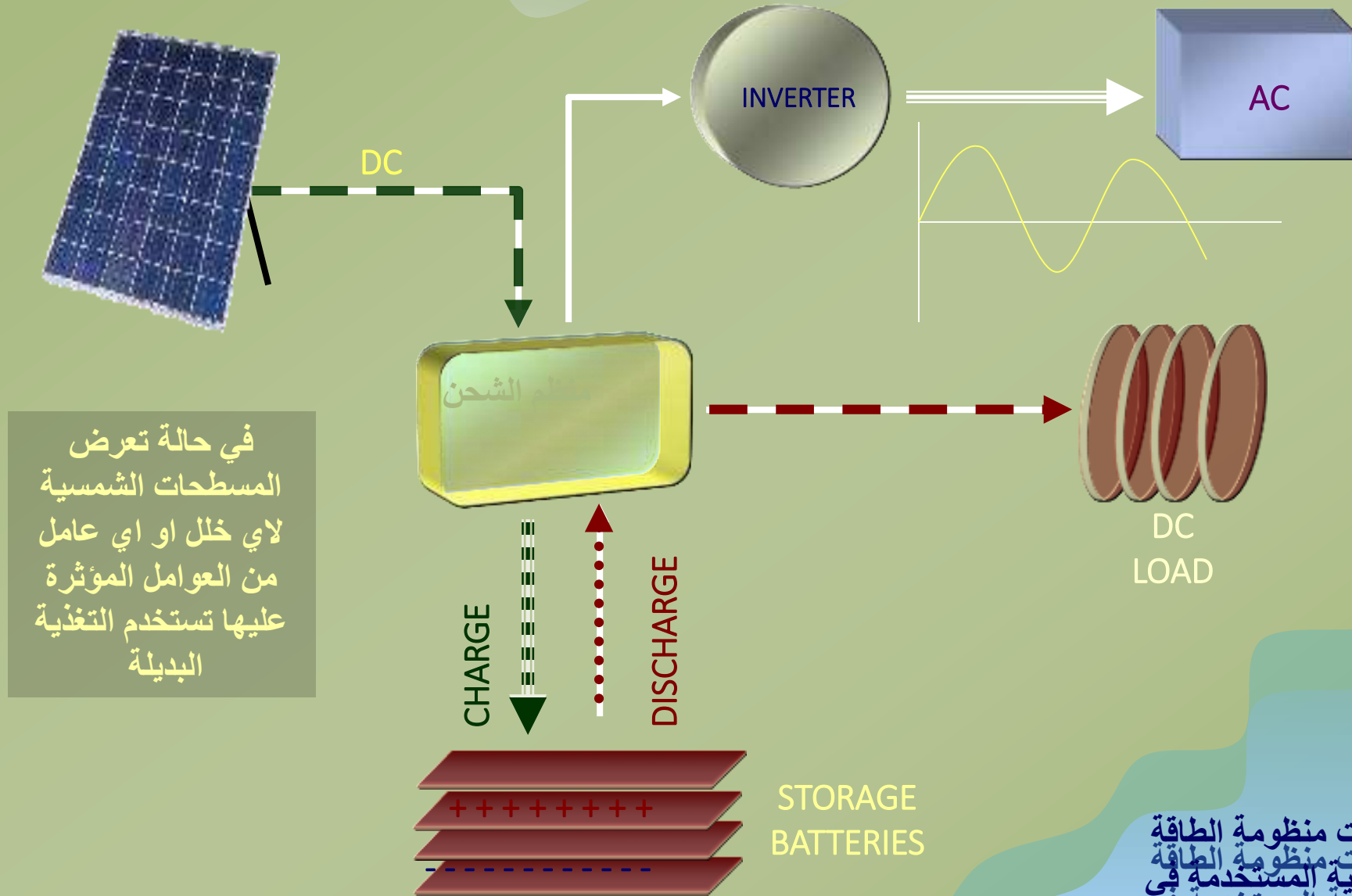
Multi crystalline



●
خلايا الأغشية الرقيقة

thin film

منظومة خلايا شمسية



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

مكونات منظومة الطاقة
مكونات منظومة الطاقة
الشمسية المستخدمة في
تغذية منظومات في
تغذية الاجمال المختلفة
الانصلاات

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.

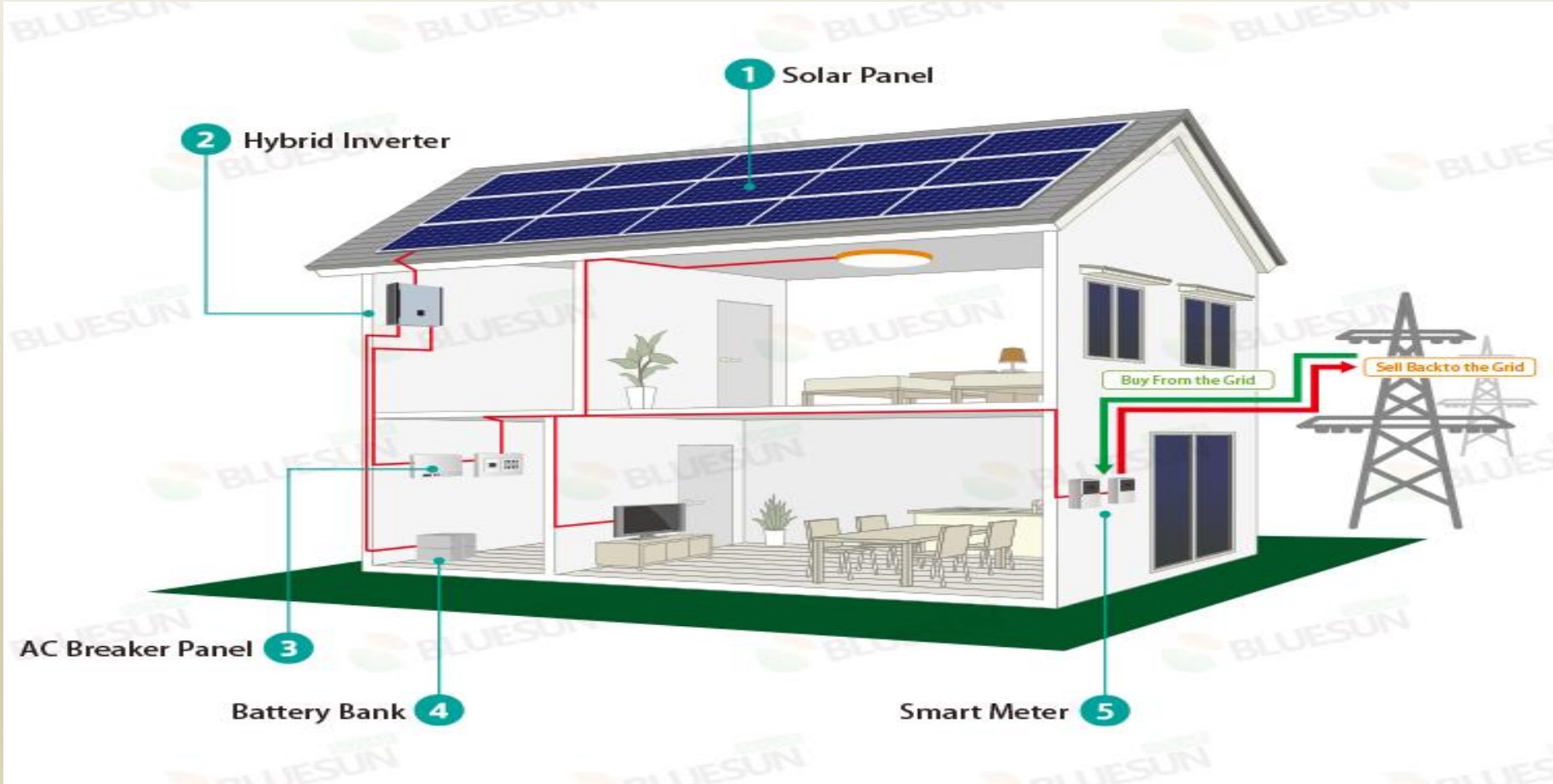
منظم الجهد: (Charge Regulator) يستخدم في تنظيم شحن البطاريات.

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.



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



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

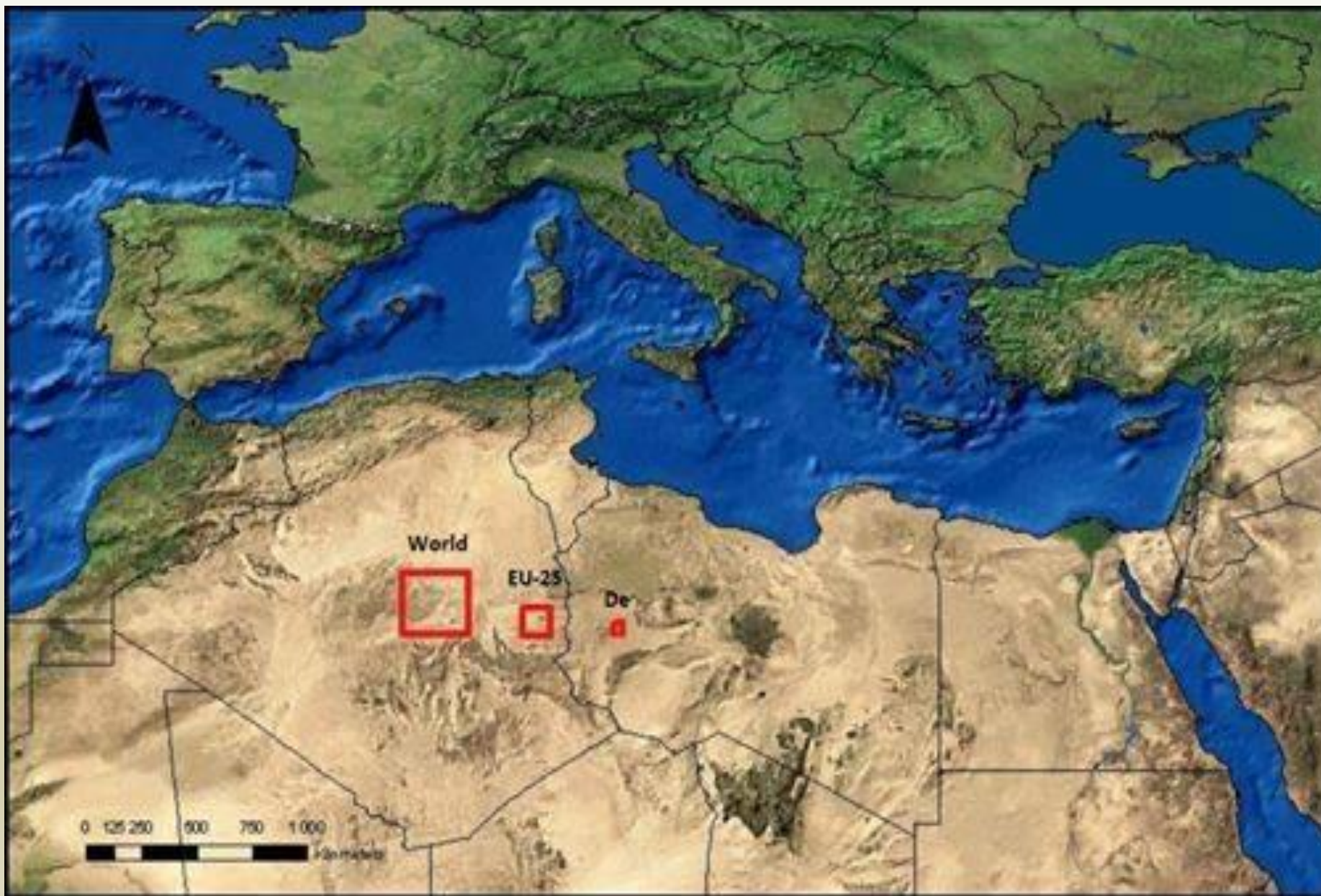
مزارع الرياح



مدى استخدام واستغلال واستثمار مصادر
الطاقات المتجددة العالمي والمناطق

المصادر الأساسية في توليد الطاقة من الطاقات المتجددة

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







محطات توليد من الخلايا الشمسية



إبراهيم محمد صالح 2024 - طرابلس







التتابع الزمني لتطبيقات منظومات الخلايا الشمسية

السعة	المكان	محطة طاقة شمسية	سنة التركيب
1	أمريكا	كليفورنيا 	1982
5.6	أمريكا	Carrisa Plain	1985

	2005	Bavaria Solarpark (Mühlhausen)	المانيا	6.3
--	------	--	---------	-----

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

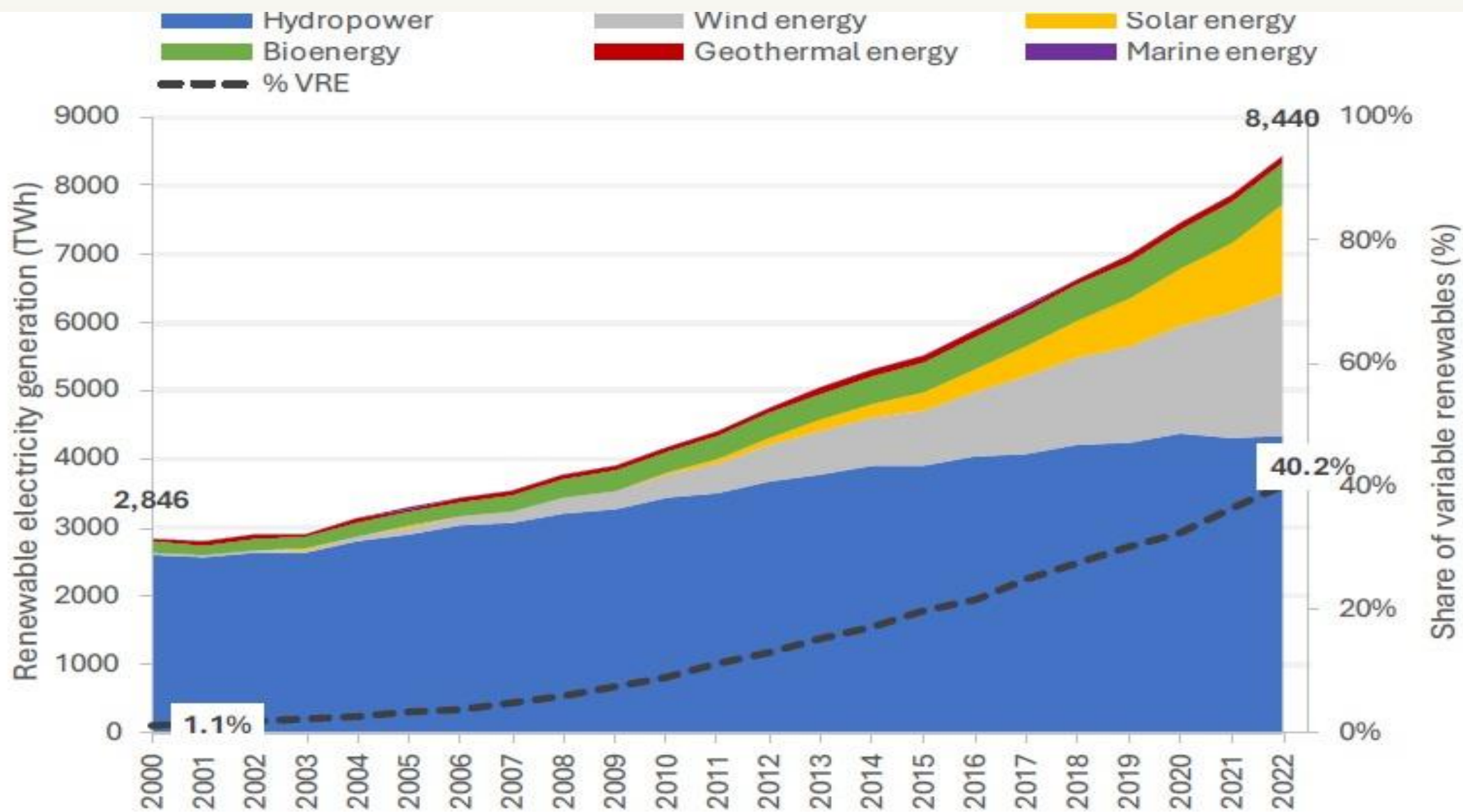
■ Progress ■ To go

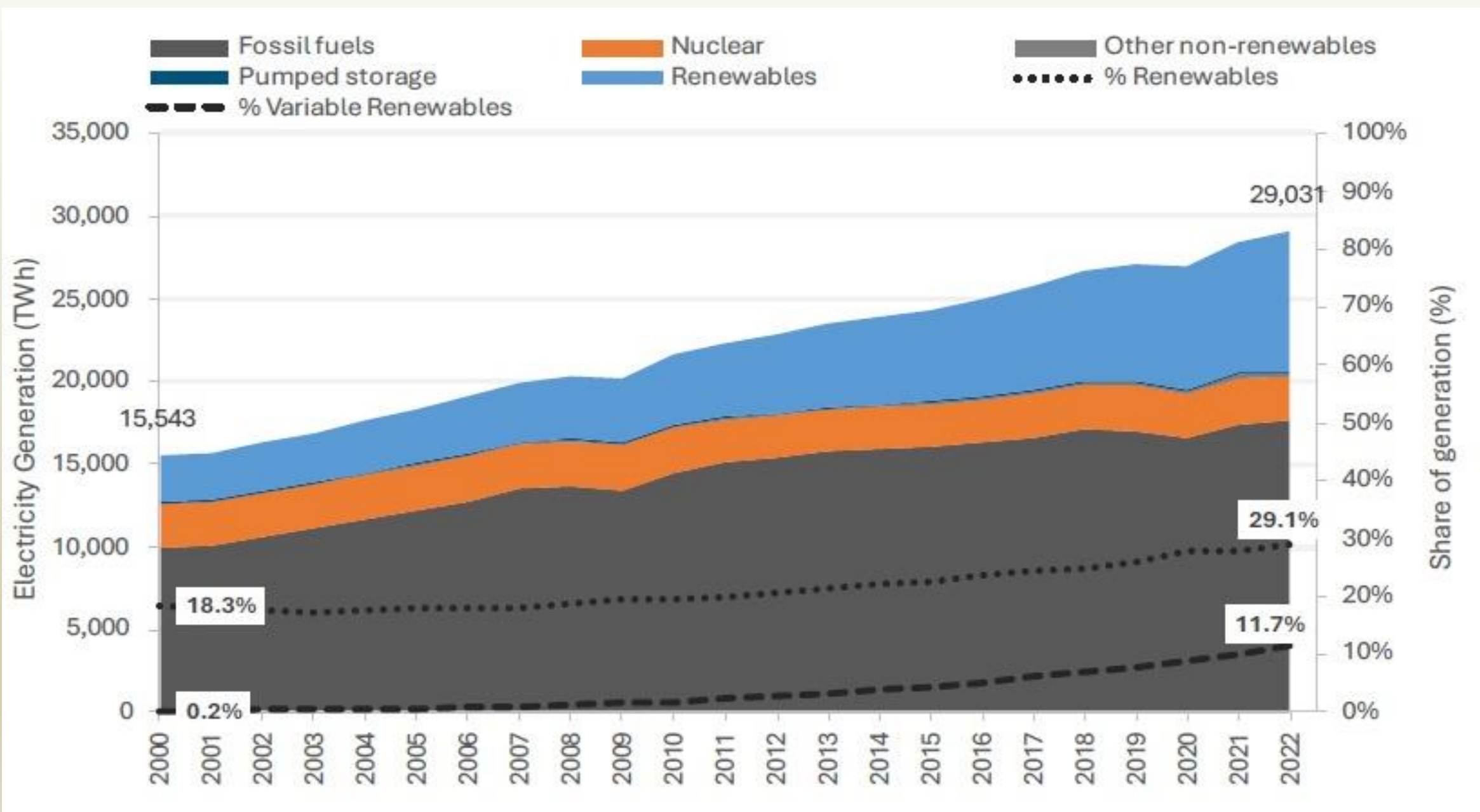
0.47 TW

since 2022

7.31 TW

to meet
target





أكبر محطات الطاقة الشمسية في العالم

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

مزارع طاقة الرياح في البحار والمحيطات



أكبر محطات التوليد من طاقة الرياح

		ميغا 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 – بطاشرت 1997



كهربية وادي مرسيط بقدره إجمالية 67.2 كيلوواط ذروة



منظومة إنارة بوابة مزدة- 1998





منظومة 3.5 ك.و.س - قرية وادي وارس - شعبية مزوة

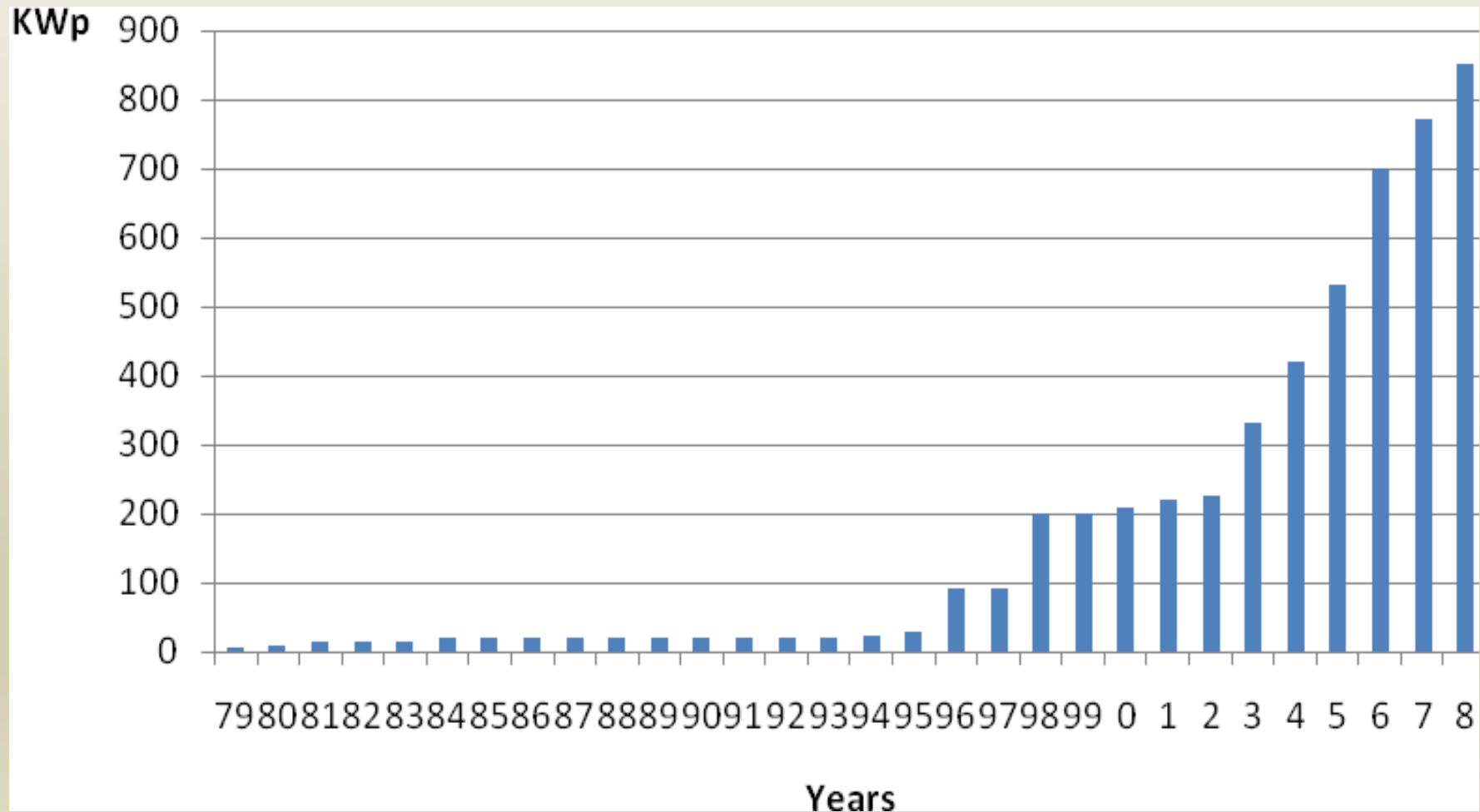
قرية امير قابس — اجدابيا



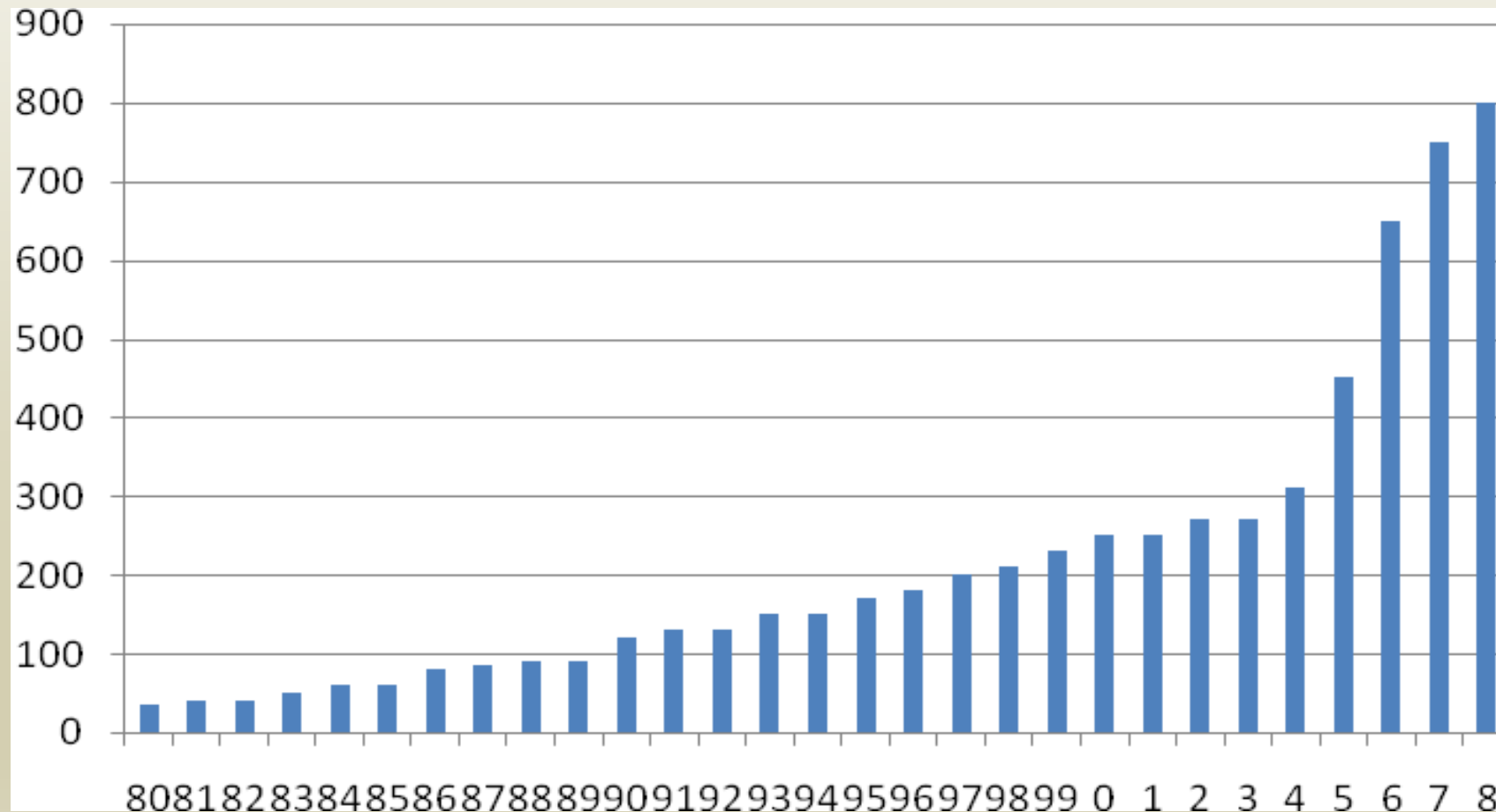
منظومة 3.5 ك.و.س - (مرمر قابس - شعبية اجداريا



القدرة التراكمية في مجال الاتصالات



القدرة التراكمية المركبة في الحماية المهبطية







منظومة ضخ مياه (50م)
مؤتمر تساوه - شعبية مرزق

Gaber Aoun Looking for Electrification



مضخة مياه بئر المرحان





منظومة ضخ مياه (100 م) - مزودة

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

ليبييا والتحويل الحراري للطاقة الشمسية

تقديرات مبدئية لتسخين المياه بالطاقة الشمسية

المعدل اليومي للإشعاع الشمسي بمدينة طرابلس 5.6
 $\text{kWh/m}^2/\text{d}$

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 $= 0.052 \text{ kWh}$

أسباب أدت إلى عدم انتشار سخانات الشمسية

❖ عدم وجود خطة عمل واستراتيجية واضحة

❖ عدم تصميم وإنشاء المباني السكنية منذ البداية لتكون ملائمة لتركيب سخانات الماء الشمسية

❖ قلة الحوافز من الخزانة العامة
قلة الوعي

• منظومات تسخين مياه تم تركيبها في ليبيا باستخدام الأنابيب المفرغة 2010

• 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 -



➤ 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 الطاقة المتجددة

أصبحت تكاليف الطاقة من مصادر
الطاقة المتجددة مساويا أو أقل من
تكلفة مصادر طاقة الوقود الأحف
وري والنووية في ما يقرب من نصف
دول العشرين الكبرى منذ داية 2015.

تكلفة الطاقة PPA

البلد	الطاقة الشمسية \$ / ميغا واط ساعة	طاقة الرياح \$ / ميغا 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 أصبح 1 دولار لكل الواط خلال
2017

❖ تكلفة مسطحات الخلايا الشمسية أصبح 0.20 دولار لكل الواط خلال
2023

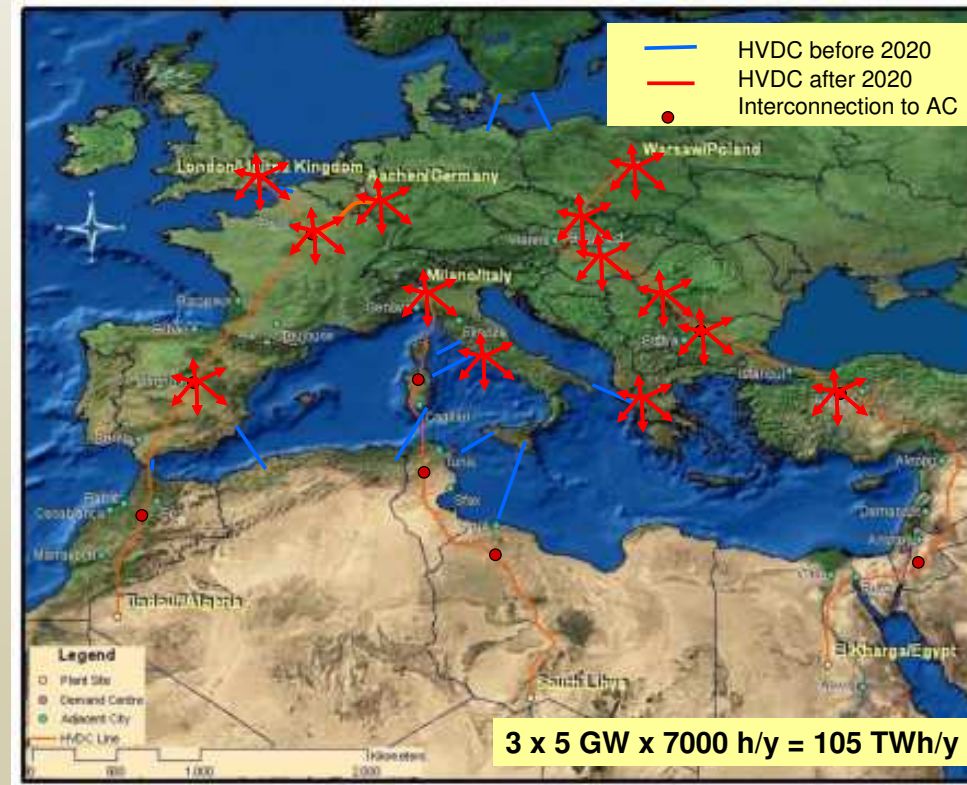
الخلاصة

- لم تعد منظومات الخلايا الشمسية في مرحلة التجارب
- أسعار منظومات الخلايا الشمسية هي في أدنى مستوى لها
- أسعار الطاقة المولدة من الخلايا الشمسية أرخص من بقية المصادر
- الاستثمار في مجال توليد الطاقة من الخلايا الشمسية مجدى
- منظومات المركبات 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 اليبية 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