

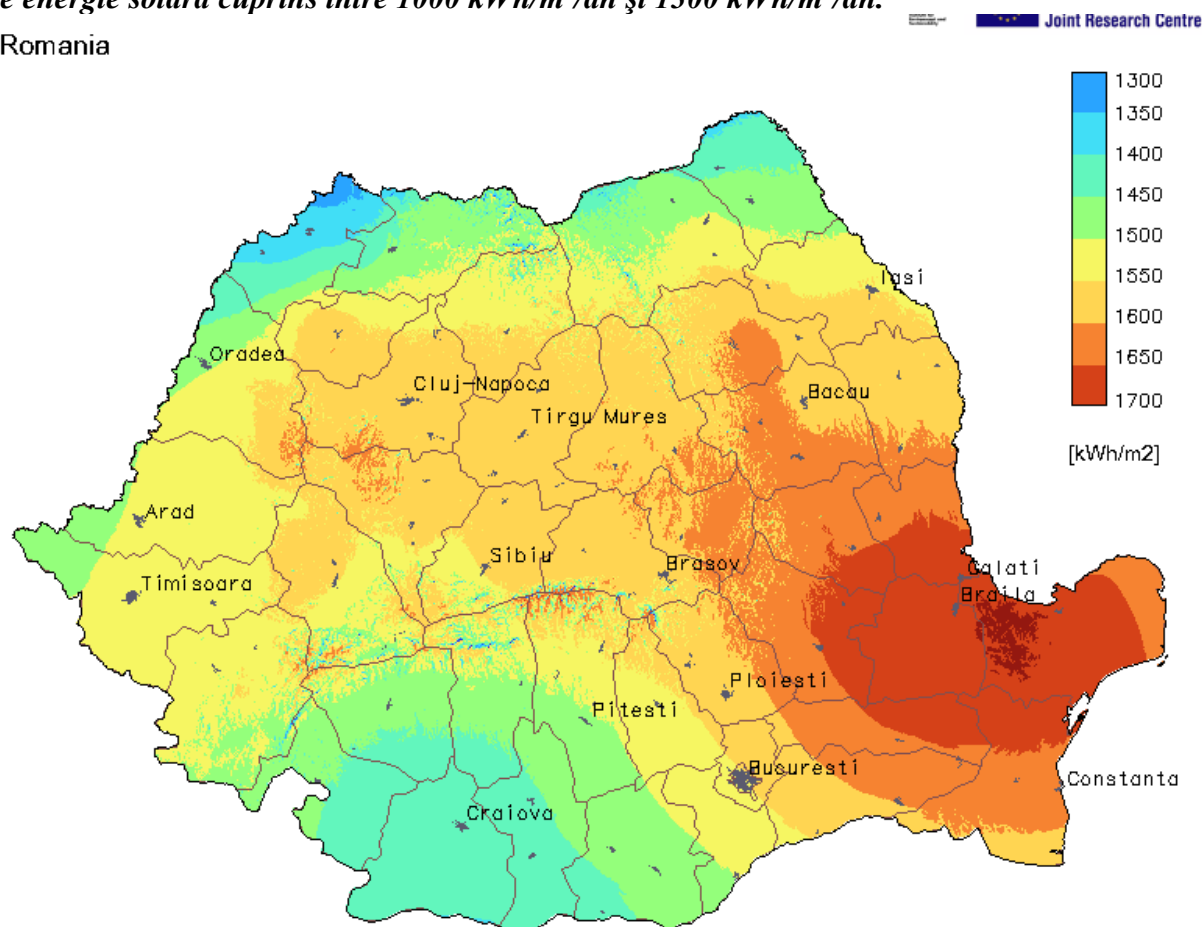
## ENERGIA SOLARĂ

În numeroase locuri de pe Pământ, Soarele are posibilitatea de soluționare a necesității de energie care devine din ce în ce mai accentuată odată cu creșterea populației globului și ridicarea standardului său de viață, simultan cu epuizarea surselor convenționale.

Soarele emite o cantitate de energie sub formă de radiație electromagnetică foarte mare și relativ constantă, 24 de ore pe zi, 365 zile pe an. Dacă s-ar capta energie pe 10 hectare aflate pe suprafața Soarelui ar fi suficientă pentru a satisface cererea de energie a omenirii. **Energia solară se poate converti în energie termică sau energie electrică.**

**România se găsește într-o zonă geografică cu acoperire solară bună cu un flux anual de energie solară cuprins între 1000 kWh/m<sup>2</sup>/an și 1300 kWh/m<sup>2</sup>/an.**

Romania



PVGIS © European Communities, 2001-2007  
<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>

Din această cantitate de energie se pot capta între 600 și 800 kWh/m<sup>2</sup>/an. Radiația medie zilnică poate să fie de 5 ori mai intensă vara decât iarna.

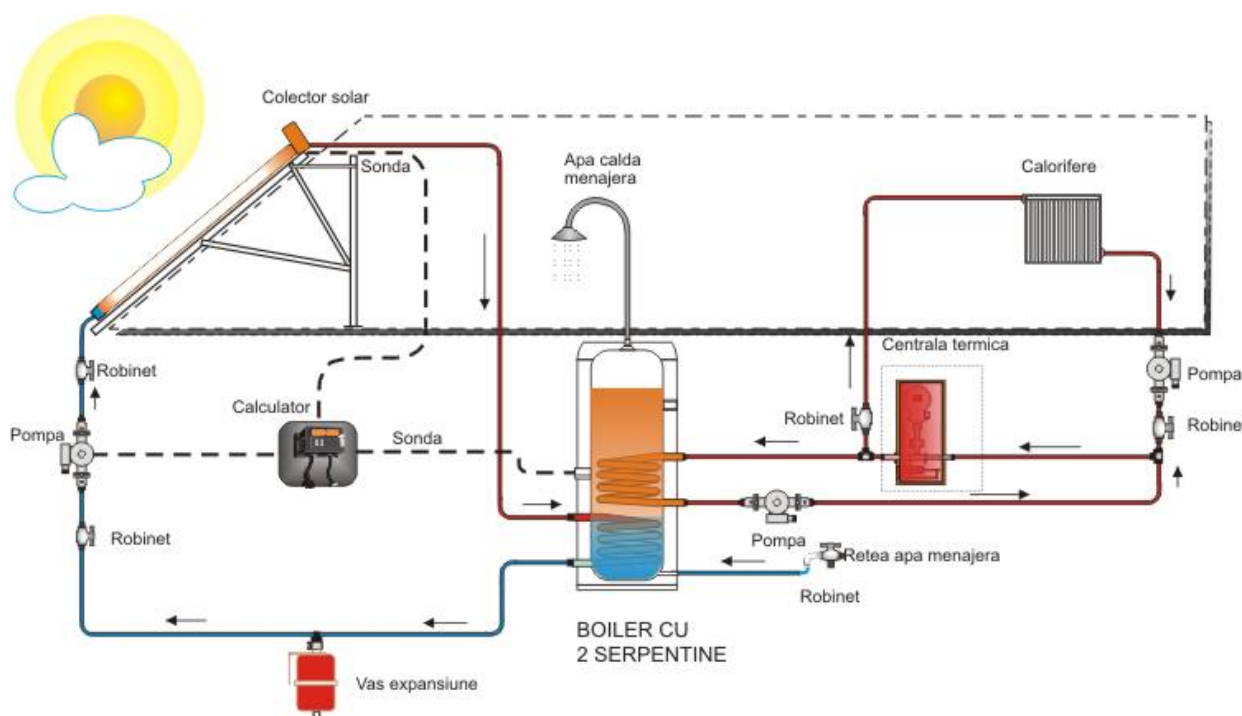
Dintre toate sursele de energie care intră în categoria surse regenerabile **energia solară convertită în energie termică** se remarcă prin instalațiile simple și cu costuri reduse ale acestora la nivelul unor temperaturi în jur de 100 grade Celsius, temperatură folosită pentru încălzirea apei cu peste 40 de grade peste temperatura mediului ambiant, instalații folosite la încălzirea apei calde de consum sau a clădirilor.

Premisele utilizării energiei solare pentru prepararea apei calde de consum sunt deosebit de avantajoase datorită evoluției constante a necesarului pe durata unui an calendaristic. Un sistem corect dimensionat poate să acopere 50-65% din necesarul anual de apă caldă de consum (așa numita rată de acoperire solară), vara acoperirea fiind de cele mai multe ori de 100%.

Conversia radiației solare în energie termică se face cu ajutorul captatorilor solari.

Sistemele solaro-termice implementate în instalațiile pentru clădiri au performanțe energetice ridicate rezultând, economii considerabile ale consumatorilor de combustibili și reprezintă o sursă economică și, foarte importantă, nepoluantă de energie.

Este important însă ca la alegerea soluției tehnice să se țină seama de caracteristicile climatice ale zonei și particularitățile construcției și totodată se impune o analiză economică (cheltuieli de întreținere, exploatare, amortizate a investiției) a sistemului ales.

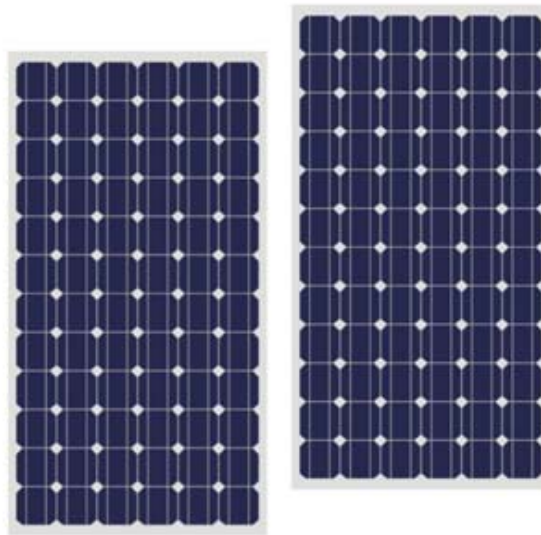


**Panourile fotovoltaice** asigură producerea de energie electrică din radiație solară. Avantajele utilizării panourilor fotovoltaice sunt reprezentate în primul rând de posibilitatea asigurării energiei electrice în locații izolate care nu au acces la rețeaua de furnizare a energiei electrice. Un astfel de sistem este ușor de instalat, nu necesită cunoștințe speciale în domeniul energetic, întreținerea panourilor este facilă, acestea nu necesită decât curățarea de impuritățile ce se atașează pe suprafața acestora.

Durata medie de utilizare a acestor panouri este de 20-25 ani, singura componentă care necesită o atenție mai sporită și a cărei durată de viață este mai scurtă în cazul sistemelor insulare sunt bateriile. Un alt avantaj considerabil al acestor sisteme este că se pot extinde în cazul apariției unor consumatori electrici suplimentari.

Celulele fotovoltaice de construcție modernă produc energie electrică de putere ce nu depășește  $1,5 \div 2$  W la tensiuni de  $0,5 \div 0,6$  V. Pentru a obține tensiuni și puteri necesare consumatorului celulele fotovoltaice se conectează în serie și/sau în paralel.

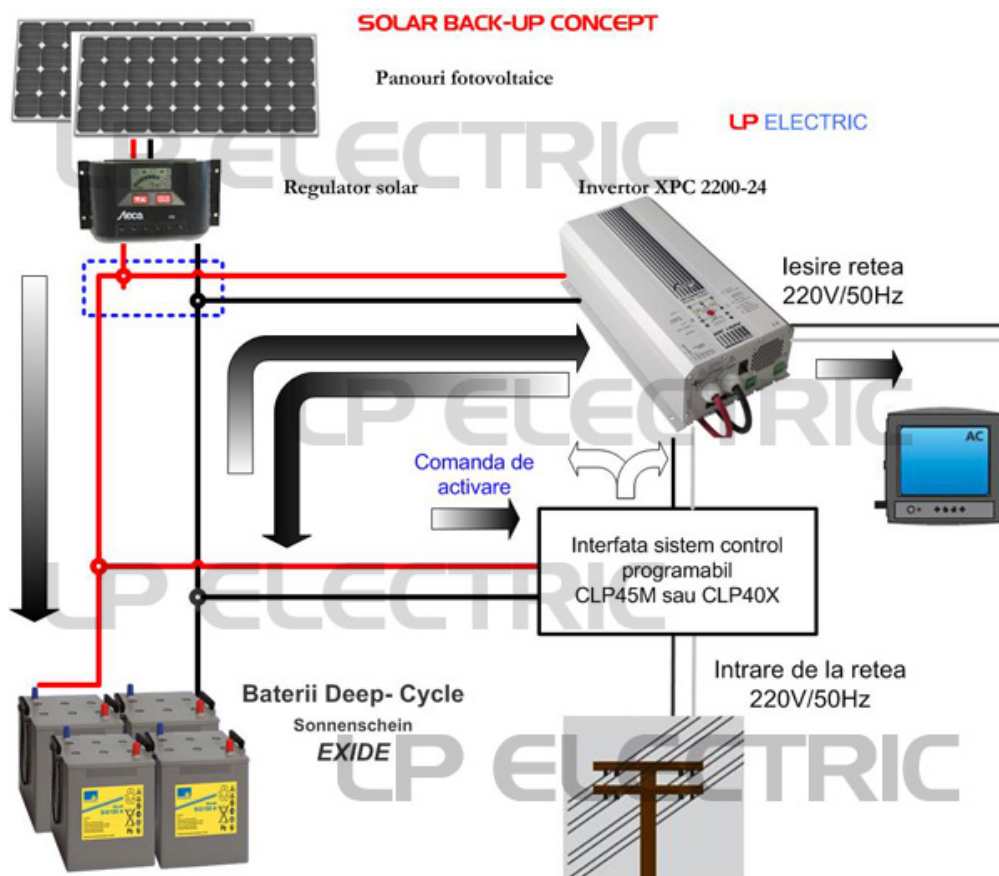
Materialul celulei solare	Siliciu monocristalin	Siliciu policristalin	Siliciu amorf
Randamentul conversiei energiei (%)	15-22	14-15	7-10



Modulele cu 36 de celule produc tensiunea necesară pentru a încărca o baterie de 12V, similar modulele cu 72 de celule produc o tensiune pentru o baterie de 23 V.

Principalele componente ale unui sistem fotovoltaic sunt:

- modulul, panoul, câmpul de module sau, altfel spus, generatorul fotovoltaic;
- bateria de acumulare;
- subsistemul pentru condiționarea energie electrice, care includ inclusiv și elemente de măsurare, monitorizare, protecție, etc.;
- sursa auxiliară de energie, de exemplu, un grup electrogen (back-up generator), care funcționează pe benzină sau motorină. În acest caz sistemul fotovoltaic se mai numește sistem fotovoltaic hibrid.



Structura unui sistem fotovoltaic

Sistemele fotovoltaice se divizează în două categorii principale: conectate la rețea (grid-connected) sau care funcționează în paralel cu rețeaua electrică publică și sisteme fotovoltaice autonome (stand - alone PV system).

Sistemele fotovoltaice conectate la rețea pot fi divizate în sisteme pentru care rețeaua electrică publică joacă rolul de sursă auxiliară de energie (grid back-up), cele, în care excesul de energie produsă pe cale fotovoltaică este furnizată în rețea (grid interactive PV system) și centrale electrice solaro-electrice (multi MW PV system) furnizată în rețea (grid interactive PV system) și centrale electrice solaro-electrice (multi MW PV system) care furnizează toată energia produsă în rețea.

Conectarea surselor de energie regenerabilă (SRE) la rețeaua electrică, ridică probleme de natură tehnică (dificultăți în reglajul și controlul sistemului) și de natură economică (dacă nu este subvenționată, energia electrică provenită din sursele regenerabile nu este competitivă pe piața de energie).

**Potențialul energetic solar s-a reflectat în ultimii ani în creșterea investițiilor în centrale solare: în 2010 centralele solare din România aveau o capacitate de producție de 0,009 MW, crescând în 2015 la 1256,14 MW.**

Producătorii de energie fotovoltaică primeau cele mai mari subvenții, constând într-un număr de șase certificate verzi (cu un preț maxim de 57 euro/certificat) pentru fiecare MWh livrat în sistem.

Din cauza impactului prea mare a subvențiilor pentru regenerabile în facturile la energie, Guvernul a decis reducerea sprijinului.

Proiectele fotovoltaice primesc de la 1 ianuarie 3 certificate verzi pe MWh, față de 6 certificate cât era inițial.

**Costurile de realizare sunt între 1,3 și 2,1 Euro/Watt.** Variația de cost este dată de calitatea echipamentelor, soluția tehnică aleasă, forma și tipul terenului, distanța la care este situat față de o linie de electricitate, amplasarea terenului față de punctele cardinale, costurile de racordare la sistemul energetic național, etc.

**Nivelul cheltuielilor operaționale este între 3% și 10% din venitul anual și cuprind:** pază, mentenanță echipamentelor și a terenului, monitorizarea sistemului, etc.

Pentru evaluarea duratei de recuperare a investiției se consideră un parc fotoelectric de 1,5 MW având următoarele caracteristici:

- suprafața efectivă parc: 9720mp (1ha);
- putere de varf: maxim 1,50MW;
- energia electrică anuală produsă: 1600 MWh/an;
- ore de operare: maxim ~4000 h;
- număr de panouri fotovoltaice: 5000buc (1,94mp/buc) = 9702mp;
- Invertoare: 84buc;
- sisteme suport: suport metalic, direct pe pamant pe 2-3 rand suprapuse (garda sol  $h_{min} = 0,7-1m$ , unghi inclinare  $\alpha=26-33^\circ$ );
- valoare investiție 2700000 Euro.

Nr. crt.	Indicator	Conform Legii 220/2008 6 CV/MWh	Conform Legii 56/2013 4 CV/MWh	HG 994/2013 3 CV/MWh
1.	Valoarea investiție	2700000 euro		
2.	Energia electrică anuală produsă	1600 MWh/an		
3.	Prețul energiei electrice produsă din SRE	45 Euro/MWh		

Nr. crt.	Indicator	Conform Legii 220/2008 6 CV/MWh	Conform Legii 56/2013 4 CV/MWh	HG 994/2013 3 CV/MWh
4.	Venitul obținut din vânzarea energiei electrice	<b>1600·45=72000 Euro/an</b>		
5.	Prețul unui certificat verde	<b>40 Euro/MWh</b>		
6.	Numărul de certificate verzi primite la nivelul unui an	<b>6·1600 = 9600 CV/an</b>	<b>4·1600 = 6400 CV/an</b>	<b>3·1600 = 4800 CV/an</b>
7.	Venitul obținut din CV	<b>40·9600 = 384000 Euro/an</b>	<b>40·6400 = 256000 Euro/an</b>	<b>40·4800 = 192000 Euro/an</b>
8.	Venitul total anual	<b>72000+384000 = 456000 Euro/an</b>	<b>72000+256000 = 328000 Euro/an</b>	<b>72000+192000 = 264000 Euro/an</b>
9.	Cheltuielilor operaționale	<b>-45600 Euro/an (10%)</b>		
10.	Durata de recuperare a investiției	$\frac{2700000}{456000 - 45600} = 6,57$ <b>ani</b>	$\frac{2700000}{328000 - 45600} = 9,56$ <b>ani</b>	$\frac{2700000}{264000 - 45600} = 12,36$ <b>ani</b>

Proiecte în România:

**a. Satul Uiești (comuna Bucșani) din județul Giurgiu**

Parcul fotovoltaic din nordul județului Giurgiu se întinde pe o suprafață de 42 de hectare peste ele fiind montate aproximativ 87.000 de panouri solare. El a costat aproximativ 30 de milioane de euro. Puterea instalată a parcului fotovoltaic este de 18,5 MWp, aceasta fiind integrată în sistemul național. Cu energia produsă aici ar putea fi alimentate aproximativ 20.000 de gospodării.

**b. Targu Carbunesti**

Centrala are o putere de 20 de megawați pe oră, iar câmpul de panouri solare se întinde la peste 50 de hectare. Valoarea investiției se ridică la 46 de milioane de euro.

**c. Universitatea „Valahia” Târgoviște – Proiect Amfiteatru solar, 10kWp;**

- 65 module semitransparente - PILKINGTON SFM 72 Bx - PMPP=140 Wp
- 24 module SIEMENS ST 40 PMPP= 40 Wp
- Invertor SUNNY BOY 2000

**d. Universitatea Politehnică din București - Centrala fotovoltaică de 30 kWp,**

Din păcate, la ora actuală în România nu există o industrie de profil, realizări de serie mică sau prototipuri existând numai în câteva institute de cercetare. Pentru o dezvoltare reală s-ar putea urma exemplul Germaniei, trecându-se la importuri masive de tehnologie și instalații.

Speranța este însă capitalul privat ce s-ar putea orienta spre astfel de investiții. Micile firme de profil, reprezentantele companiilor internaționale producătoare, practică însă deocamdată prețuri foarte mari și nu putem spune că în țara noastră ar exista o piață reală în domeniu.