



Cum sa folosim energia soarelui

Acest material educațional a fost scris în cadrul proiectului ECF4CLIM (www.ecf4clim.net) pentru înțelegerea utilizării energiei Soarelui pentru încălzirea apei de către elevii din ciclul gimnazial al Școlii Generale Nicolae Balcescu din orașul Dragasani, județul Valcea. Școala este partener asociat al proiectului ECF4CLIM (<https://www.ecf4clim.net/associated-partners>). Proiectul definește setul de competențe necesare pentru educația pentru sustenabilitate și este însoțit de activități demonstrative, inclusiv activități investiționale. Pentru Școala Generală Nicolae Balcescu activitatea investițională demonstrativă constă în instalarea de panouri termice solare pentru încălzirea apei de la cantina școlii.

Cum sa folosim energia soarelui

In vacanta de iarna David simte ca se plictisește. Nu ninge, dar "e frig de crapă pietrele" si-a amintit el expresia pe care a auzit-o la școală. Sau sa o fi citit într-o carte?

Gândindu-se la cat de cald a fost asta vara, lui David i-a trecut prin cap ideea de a culege căldura din mijlocul verii. Așa ca pe fructele din beciul bunicului. Si apoi sa o folosească in mijlocul iernii. Ca acum când e așa de frig.

Si s-a pornit sa caute cat e internetul de lung si de lat cum si ce ar putea sa facă.

Si tot încercând sa găsească cat mai repede soluția magica a dat de o poveste scrisa odata demult în 1874 de Ion Creanga, povestea "Prostia omenească". A fost prima referință pe care David si-a notat-o in jurnalul lui științific despre cum o sa capteze căldura Soarelui si o sa o folosească pe timpul iernii.

David nu a avut răbdare sa citească povestea in original. Așa ca a căutat si a găsit o varianta animata. Daca sunteți curioși o găsiți aici: https://www.youtube.com/watch?v=KQGdOsQU_wk

Poveste este plină de umor și ironie. Pe scurt, este vorba despre povestea unui bărbat, care surprins în mod neplăcut de capacitatea de judecată a soției și soacrei sale, pleacă de acasă. În drumul sau întâlnește personaje al căror comportament depășește cu mult așteptările sale despre normalitatea lumii.

Iată câteva dintre imaginile utile pentru David in căutarea soluției magice.





oprindu-se într-un loc,



i se întâmplă iar să vadă ceva ce nu mai văzuse:



un om ținea puțin un oboroc deșert cu gura spre soare, apoi răpede-l înșfăca și intra cu dânsul într-un bordeiu;



pe urmă iar ieșea, îl punea iar cu gura la soare, și tot așa făcea...



Drumețul nostru, nedumerit, zise:
– Bună ziua, om bun!



– Mulțămesc dumitale, prietene!
– Da' ce faci aici?



- Ia, mă trudes de vro două-trei zile să car pocitul ist de soare în bordeiu, ca să am lumină, și nici că-l pot...



- Bre, ce trudă! zise drumețul. N-ai vrut topor la îndemână?



- Ie-l de coadă, sparge ici, și soarele va intra singur înăuntru.



Îndată făcu așa, și lumina soarelui intră în bordeiu.



- Mare minune, om bun, zise gazda. De nu te-aducea Dumnezeu pe la noi, eram să îmbătrânesc cărând soarele cu oborocul.



"Încă un tont", zise drumețul în sine și plecă.

Ce credeți ca poate scrie David in jurnalul lui după aceasta prima încercare de a înțelege cum poate sa capteze Soarele?

Scrieți cele mai importante trei idei care va vin in minte.

Si totuși... si-a zis David, suntem la aproape 150 de ani după scrierea povestii de către Ion Creanga. Intre timp s-au întâmplat multe...

Si a început sa caute cat mai multe informații despre energia solara.

Iată cate ceva din ce a aflat David. Multe altele le puteți găsi si voi.

Soarele este cea mai importantă sursă de energie pentru Pământ. Energia solară este emisă sub formă de radiații și este disponibilă în cantități imense, practic nepuizabile. Radiațiile solare pot fi captate și transformate în alte forme de energie: electrică sau termică.

Pentru aceasta oamenii au construit instalații solare de tip termic sau fotovoltaic.

David a aflat ca:

Instalațiile termice se bazează pe conversia radiației solare in căldura, aceasta fiind utilizata pentru încălzirea apei. Sistemul funcționează indiferent de temperatura exterioara, chiar si iarna.

Minunat si-a spus David, înseamnă ca putem avea căldură si iarna...

Si cum arata o instalație de încălzire a apei, s-a întrebat el. Tot căutând a găsit aceasta descriere a panourilor solare utilizate pentru a încălzi apa. Iata si prima imagine gasita de David cautand un panou solar termic.



Panourile solare termice: Aceste panouri sunt concepute pentru a captura căldura solară și a o utiliza pentru încălzirea apei sau a altor fluide. Energia termică astfel obținută poate fi folosită pentru încălzirea locuințelor, pentru prepararea apei calde menajere sau chiar pentru a genera electricitate prin intermediul unui motor termic.

Incercand sa inteleaga mai bine cum functioneaza un panou soalr termic David a gasit urmatorul text:

Un panou solar termic este format din colectoare, tuburi absorbante, suprafețe reflectatoare, un rezervor pentru apa și țevi de conectare la sistemul de apă caldă sau de încălzire.

Colectoarele:

Panourile solare termice sunt echipate cu colectoare solare, care sunt suprafețe speciale proiectate pentru a absorbi cât mai eficient posibil radiația solară. Aceste colectoare pot fi plane sau concentrate, în funcție de designul specific al panoului.

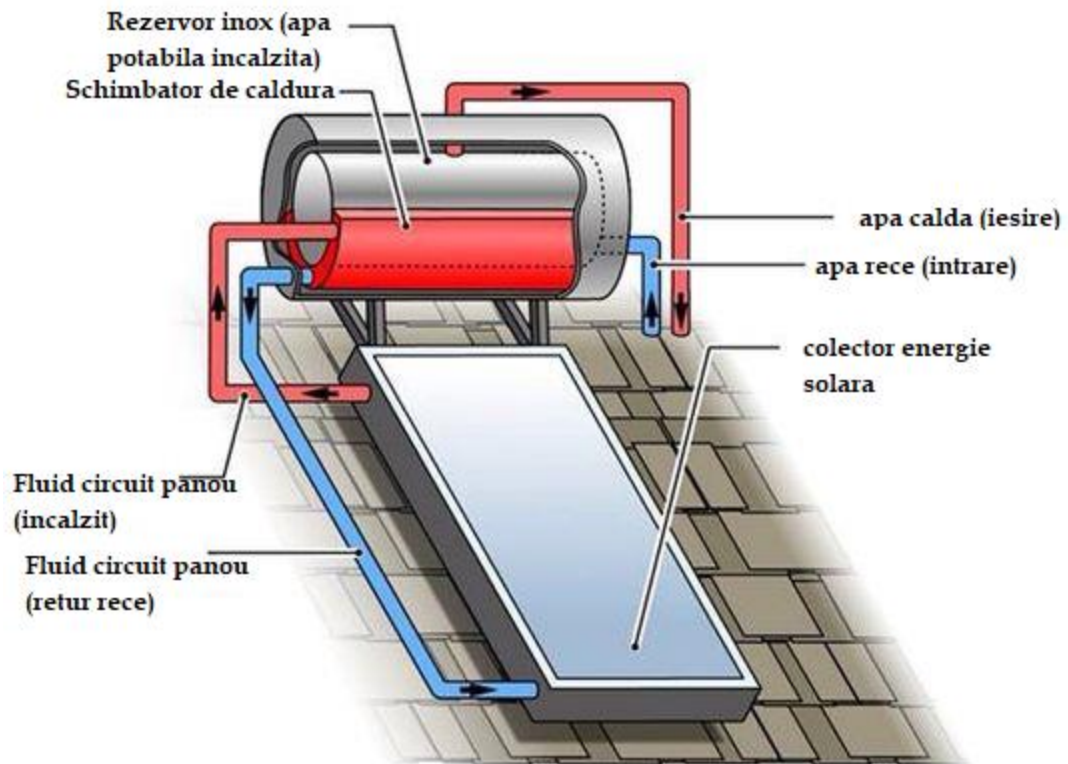
Tuburile absorbante:

În interiorul colectoarelor se află tuburi absorbante sau conducte care conțin un fluid de transfer termic. Acest fluid absoarbe căldura generată de radiația solară și o transportă către locul unde este necesară.

Reflectorul (opțional):

Unele panouri solare termice pot avea reflectoare pentru a mări cantitatea de lumină solară absorbită de colectoare. Aceasta poate crește eficiența panoului în condiții de lumină slabă sau la un unghi mai redus față de direcția soarelui.

Puteti regasi mai multe detalii in imagine urmatoare.



Entuziasmat David si-a spus nu e nimic foarte complicat si si-a propus sa construiască singur un panou solar. Iată ce a găsit el pe internet ca soluție la îndemâna oricui. Puteți citi instrucțiunile de construcție la adresa: <https://www.instructables.com/How-to-Make-Solar-Water-Heater/>

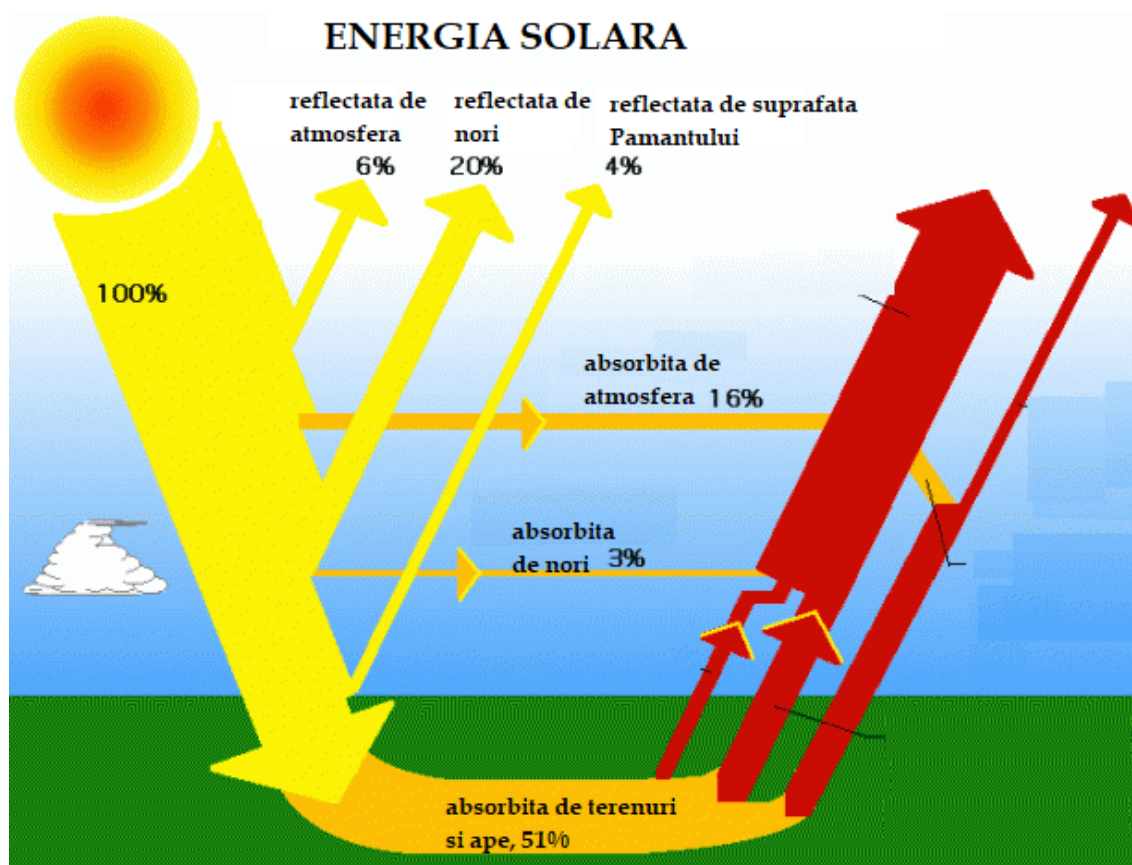


Seara, David i-a povestit tatalui sau despre ce a aflat despre energia solara. Acesta a fost incantat de cautarile lui David, insa i-a spus ca energia solara este ieftina dar foarte difuza. Cum adica, a intrebat David? Iar tatal sau i-a explicat ca energia Soarelui se gaseste in cantitati mari, dar este imprastiata pe o suprafata foarte mare. El i-a propus lui David sa incerce sa inteleaga cata energie ar putea capta cu un metru patrat de panou solar termic.

David a facut numeroase cautari pe internet si a reusit sa construiasca urmatoarea argumentatie. Mai intai a fost interesat sa vada cata energie soseste de la Soare pe Pamant.

A gasit o estimare a energiei totale primită de Pământ folosind fluxul solar mediu la distanța de 1 UA (o unitate astronomică). Acesta este de aproximativ **1361 de wati** pe metru pătrat. Această valoare este cunoscută sub numele de constanta solară. Ce or fi aceia wati, si-a zis David? Apoi si-a amintit ca si becurile sunt inscriptionate in wati, adica puterea becului este masurata in wati. Aha, si-a zis el o sa incercam sa ne gandim la lumina produsa de becuri.

O parte din energia trimisa de Soare spre suprafata Pamantului este reflectata inapoi de catre atmosfera, nori sau de suprafata Pamantului, o alta este absorbita in atmosfera si in nori. Din figura urmatoare se poate vedea ca, in medie, doar 51% din energia solara este disponibila pentru absorbtia la nivelul solului, ceea ce inseamna ca din cei 1361 W/m² raman disponibili pentru utilizare doar **694 W/m²**.



Cata energie poate fi convertita in energie termica captata si utilizata pentru incalzirea apei, s-a intrebat David?

Eficiența unui panou solar termic, care convertește energia solară în căldură, poate varia în funcție de mai mulți factori, inclusiv tipul de colector solar, calitatea materialelor folosite și condițiile de exploatare. Eficiența este adesea exprimată sub forma procentului de energie solară absorbită și convertită în căldură în comparație cu energia solară incidentă.

În general, panourile solare termice au o eficiență cuprinsă între **20% și 70%**, ceea ce înseamnă că un panou termic poate prelua între **139 W și 486 W**. Vom considera o eficiență medie, adică **310 W**.

Ce înseamnă aceste valori mai exact?

Putem calcula energia produsă de un metru pătrat de panou într-o zi considerând că avem 12 h cu soare furnizând energia menționată mai sus.

Vom înmulți 310W cu 12 h și obținem 3720 Wh=**3.7 kWh**.

Putem compara ușor cu cantitatea de gaz consumată pentru a produce această energie. Pentru conversia din unități de volum (mc) în unități de energie (kWh) se folosește coeficientul PCS, puterea calorică a gazului. Valoarea PCS variază între 9,7 și 11,5 kWh pentru un metru cub de gaz, în funcție de calitatea gazului (adică a locului de extracție).

Puteti gasi mai multe date aici:

<https://www.eon.ro/statie-energie/ghid-preturi/de-ce-plateste-factura-gaz-kwh-nu-metri-cubi-masurati-contor>

Vom considera o valoare medie de 10.6 kWh pentru 1 mc de gaz natural.

Prin urmare un metru pătrat de panou solar termic poate produce, în medie, într-o zi, o energie egală cu cea obținută din **0.35 mc de gaz natural**.

Deci, a concluzionat David:

<p style="text-align: center;">1 mp de panou solar termic economisește 0.35 mc de gaze într-o zi iar într-un an 127 mc</p>

Este important să înlocuim gazul cu energia solară?

David a găsit că, în 2023, 1 mc de gaz a fost plătit de consumatorii casnici (adică de populație) cu un pret subvenționat mediu de 3,3 lei. Subvenționat? Adică dacă prețul pe piață este mai mare, statul plătește diferența către compania care furnizează gazul.

David a calculat câta economie face 1 mp de panou solar termic: 127 mc * 3.3 = 419 lei. E ceva și-a zis David, însă nu e așa spectaculos.

Apoi a fost curios să vadă ce contribuție ar avea 1 mp de panou solar la reducerea emisiilor.

A găsit că arderea unui mc de gaz produce 2.17 kg CO₂. Prin urmare într-un an 1 mp de panou solar ar reduce emisiile cu 276 kg de CO₂.

Cât înseamnă această cantitate de CO₂?

Tot cautând David a găsit că „Într-o zi însorită, un hectar de pădure absoarbe din aer 120-280 kg de dioxid de carbon și emană 180-200 kg de oxigen”.

Și gândindu-se a înțeles că

<p style="text-align: center;">1 mp de panou solar acționează într-un an cât 1 ha de pădure într-o zi</p>
--

Tot cautand despre cat de mult contribuie padurea la absorbtia de CO2, David a gasit si urmatoarea informatie despre cel mai mare copac din lume:

Cel mai masiv copac

Copacul Lindsey Creek, cu un volum minim al trunchiului de 90.000 de metri cubi si masa minima totala de 3630 tone era, pana in 1905, cand a fost doborat de o furtuna, cel mai masiv copac din lume. Locul i-a fost luat de "Generalul Sherman", o sequoia uriasa din Parcul national de Sequoia din California. Are 84 m inaltime si o circumferinta de 31 m. (<https://parchet-ploiesti.ro/informatii-utile/despre-speciile-de-lemn/>)

E impresionant, nu-i asa?

In calatoria lui pe internet, David a aflat care sunt aplicatiile practice ale energiei termice colectate de la Soare:

Apa caldă menajeră: Panourile solare termice sunt frecvent utilizate pentru a încălzi apa pentru uz casnic. Aceste sisteme pot fi conectate la un boiler de apă caldă sau la un sistem de încălzire prin pardoseală.

Încălzirea spațiilor: Panourile solare termice pot fi integrate în sisteme de încălzire pentru a contribui la încălzirea spațiilor interioare ale clădirilor.

Industria alimentară și procese industriale: Energia termică colectată de panourile solare poate fi utilizată în diverse procese industriale, cum ar fi producția de abur sau încălzirea apei în procesele de producție.

David s-a gandit ca ar putea sa-i faca o surpriza bunicilor care stau la tara si sa le monteze un panou solar pentru produs apa calda.

De aceea el a cautat care ar fi cele mai eficiente panouri si a aflat ca exista doua tipuri principale.

Tipuri de panouri solare termice:

Panouri solare cu tuburi vidate: Aceste panouri conțin tuburi vidate în care se realizează colectarea și transferul de căldură. Vidul ajută la reducerea pierderilor termice și îmbunătățește performanța în condiții atmosferice reci.

Panouri solare cu plăci plane: Acestea sunt panouri care conțin plăci plane absorbante, adesea acoperite cu un strat de sticlă pentru a reduce pierderile de căldură.



David a fost interesat si de:

instalatiile fotovoltaice capabile sa transforme energia solara in energie electrica.

Panourile fotovoltaice sunt formate din celule fotoelectrice care permit transformarea directa a energiei luminoase in energie electrica (la baza sta un efect numit efectul fotoelectric despre care veti invata la Fizica).



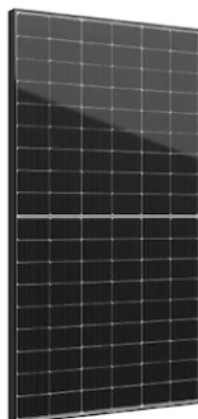
Randamentul unor asemenea panouri este cuprins între 10-22%, în funcție de gradul de absorbție a radiației solare. Eficiența destul de scăzută a panourilor fotovoltaice actuale este cauzată, în principal, de faptul că doar o mică parte din spectrul solar este transformată în electricitate.

Prin urmare din cei 694 W/m^2 , disponibili în medie la suprafața pământului, între 70 și 153 W sunt transformați direct în electricitate. Considerând 10 ore de funcționare pe zi se pot obține între 0.8 și 1.8 kWh pe zi pentru 1 metru pătrat de panou.


Panourile cele mai utilizate au dimensiunile $1.708 \times 1.134 \text{ m}$, adică o suprafață de aproximativ 2 mp. Puterea efectivă a acestuia este, după calculele lui David, între 140 și 306 W.

La un distribuitor de panouri a găsit că puterea acestuia este 405 W (vezi figura de mai jos). De ce crezi că există această diferență între calculul lui David și ce spune vânzătorul? Scrieți mai jos argumentele voastre.


Panou Solar Fotovoltaic, Dimensiune 1708 x 1134 x 30 mm, IP68, 405W, Negru



Livrare în: București (Sectorul 1)

 **Livrare prin curier:**

Livrare standard
Luni, 18 Dec. – Marti, 19 Dec.
30⁰⁰ Lei

 **Beneficii:**

✓ 14 zile drept de retur

David a gasit o imagine care i s-a parut foarte interesanta. Ce crezi ca are ea deosebit?



Si dupa aceasta calatorie lui David i-a placut si mai mult povestea scrisa de Ion Creanga. Dupa mai mult de 100 de ani oamenii au reusit sa introduca lumina soarelui in casele lor. Soarele poate sa aprinda becul din casa. Totul e sa fii staruitor si sa inveti. In fiecare zi poti sa gasesti ceva nou care iti va folosi.