

## VEHICULE ALIMENTATE CU ENERGIE SOLARĂ

Adrian Puișor, Cercetător, dr.ing.  
C.M.N. "Moldova" Iași

### 1. Energia solară

Energia solară este cea mai abundentă resursă energetică de pe Pământ. Poate fi capturată și utilizată în mai multe moduri, iar ca sursă de energie regenerabilă este o parte importantă a viitorului nostru curat.

Există multe moduri de a folosi energia de la soare. Cele două modalități principale de a utiliza energia de la soare sunt prin utilizarea panourilor fotovoltaice, și prin captarea termică solară, cu ajutorul panourilor solare termice.

**Avantajele energiei solare.** Energia solară este o sursă extrem de rentabilă. Soarele răsare și apune în fiecare zi. Peste tot în lume, știm exact când va răsări și când va apune în fiecare zi a anului. Acest lucru face energia solară o sursă de energie inepuizabilă. Deși investiția în panourile solare poate fi inițial costisitoare, energia solară oferă securitate energetică. Cel mai mare avantaj este că nimeni nu va avea dreptul să pună o „taxă”, „combustibilul” panourilor solare nu poate fi cumpărat sau monopolizat. Este gratuit și oricine se poate bucura de el.

**Dezavantajele energiei solare.** Decizia alegerii unui astfel de sistem poate avea și câteva dezavantaje, dar nu majore. Principalul dezavantaj este cantitatea de lumină redusă în zilele înnourate și în anotimpul rece, când eficiența panourilor solare scade odată. Dar bineînțeles că există rezolvare prin folosirea unor baterii care au stocat deja energia din zilele însorite, aceasta putând fi utilizată atunci când avem nevoie. Investiția inițială ce ține de instalarea propriu-zisă a panourilor solare este costisitoare. Însă, aceste costuri vor fi amortizate prin mentenanța redusă și generarea gratuită de energie electrică.

### 2. Autoturismele pe energie solară sunt gata să-și facă intrarea pe piață

Marele dezavantaj al autoturismelor pe energie solară este că această energie nu e disponibilă pe tot timpul zilei timpul zilei. Noaptea

nici atât. Iar în orașe sunt multe zone în care, chiar dacă soarele strălucește, razele lui nu ajung la autoturism, pentru că sunt copaci, clădiri înalte, alte autoturisme care acoperă parte din suprafața acestora care ar putea capta energia solară ș.a.m.d. Pe de altă parte, autoturismele mici nu oferă o suprafață prea mare pentru a capta energie solară. În schimb camioanele au o suprafață generoasă. Formele autoturismelor moderne cer o adaptare a tehnologiei solare la designul de astăzi. Este nevoie, așadar, de straturi de celule solare subțiri, care să fie integrate în caroseria autoturismelor într-un mod eficient și plăcut ochiului.

Care sunt avantajele tehnologiei pe energie solară? Iată câteva care vin la o primă evaluare:

- permite încărcarea bateriilor mai repede;
- permite extinderea distanței maxime parcurse fără a alimenta;
- permite captarea energiei solare, fie că ești în trafic, fie că mașina e parcată;
- nu poluează, nici direct, nici indirect;
- costuri de mentenanță scăzute.



**Fig. 1.** Panouri solare în plafonul modelului Aptera (a). Sonata hibrid de la Hyundai (b).

Modelul Sonata de la Hyundai este o mașină echipată cu tehnologie solară integrată în plafon. Firma spune că energia solară asigură circa 1300 km suplimentari pe an.

O firmă germană, Sono Motors, vrea să înlocuiască tradiționala vopsea a autoturismului cu panouri solare. Speră să asigure un spor de autonomie, prin energie solară, de 245 km pe săptămână. Reprezentanții firmei spun că au dezvoltat o nouă tehnologie, diferită de cea tradițională de captare a energiei solare, care le permite o mai bună eficiență, cât și integrarea în caroseria autoturismului.

Inginerii de la Aptera Motors, California, spun că tehnologia lor le permite ca autoturismul la care lucrează, unul de mici dimensiuni, cu trei roți asigură captarea de energie solară suficientă pentru a conduce circa 65 km pe zi.

### 3. Tren de mare viteză european alimentat cu energie solară

Primul tren din lume, cu 100% energie solară, se plimbă acum pe podurile din Byron Bay, Australia (fig. 2). Compania de cale ferată Byron Bay a recondiționat o întindere de trei kilometri și a restaurat un tren de patrimoniu, echipându-l cu un panou solar de 6,5 kW cu panouri flexibile.

100 de pasageri așezați și alți pasageri în picioare pot călători cu trenul solar și există loc și pentru bagaje, biciclete și plăci de surf. Panourile solare flexibile SunMan care acoperă acoperișul căptușit ale trenului produc energie care se stochează pe un sistem de baterii cu o



**Fig. 2.** Primul tren din lume, cu 100% energie solară. Australia.

capacitate de 77 kilowati /oră, se pot încărca, de asemenea, între călătorii prin intermediul unei serii solare de 30 de kW, la stația principală. Bateria are aproximativ aceeași capacitate ca și modelul Tesla S, conform RenewEconomy și poate face 12 până la 15 curse dintr-o singură încărcare, deoarece are nevoie doar de trenul solar și consumă aproximativ 4kW /h pentru fiecare călătorie, pe o direcție. Un sistem de frânare regenerativă „recuperează în jur de 25% din energia consumată de fiecare dată când frânele sunt puse în aplicare”, potrivit site-ului companiei Byron Bay Railroad Company.

Illuminatul trenului, puterea de tracțiune, circuitele de comandă și compresoarele de aer sunt toate alimentate de la baterie. Compania de

cale ferată Byron Bay a spus că intenționau inițial să ofere un serviciu de tren diesel înainte de trecerea la panouri solare, dar dezvoltarea accelerată a tehnologiei în acest domeniu a făcut, din punct de vedere tehnic, fezabilă, crearea trenului solar. Unul dintre cele două motoare diesel originale este încă parte din tren, ca rezervă pentru greutate și echilibru.

Primul tren din Europa alimentat cu energie produsă de panouri solare a fost trenul internațional de mare viteză de pe ruta Paris-Amsterdam. Energia sa provine de la panourile solare instalate pe tunelul care acoperă calea ferată.

#### 4. Primul autocar care folosește energia solară pentru alimentare

FlixBus a instalat panouri solare pe unul dintre autocarele care efectuează curse pe ruta Dortmund - Londra via Eindhoven, Antwerp, Bruges și Calais. Panourile solare generează energie solară pentru consumul electric al autocarului. Această măsură va reduce consumul de combustibil, dar și emisiile de CO<sub>2</sub>.

În perioada de testare, au fost economisiți aproximativ 1,7 litri de combustibil la fiecare 100 de km parcurși. Cu distanțe medii de 600 de kilometri pe zi, aceasta înseamnă o reducere zilnică a consumului de combustibil de aproximativ zece litri. Se așteaptă ca panourile solare să producă mai multă energie în lunile de vară, potrivit comunicatului de



**Fig. 3.** Primul autocar, care folosește energia solară pentru alimentare.

presă. La rândul său, bateria alimentează consumul de energie al dispozitivelor electronice de la bordul autocarelor. Asemenea tuturor autocarele FlixBus și cel cu panouri solare este echipat cu porturi USB,

prize, aer condiționat și Wi-Fi. Datorită instalării noii tehnologii, tot echipamentul de la bord este acum alimentat de energie solară.

În acest proiect pilot, FlixBus lucrează cu TRAILAR, o companie din Marea Britanie care oferă soluții de transport inovatoare pentru a reduce impactul vehiculelor comerciale asupra mediului înconjurător.

FlixBus este o companie tânără furnizoare de transport pe distanțe lungi. Din anul 2013 oferă un mod alternativ și comod de a călători, pentru orice buzunar. Grație planificării inteligente a rețelei și a unui sistem backend de ultimă generație, FlixBus oferă cea mai mare rețea de autocare interurbane din Europa, cu 400.000 de curse zilnice către 2.500 de destinații din 30 de țări.

## 5. Avioane care folosesc energie solară

Avionul Solar Impulse 2, capabil să zboare zi și noapte doar cu energie solară, a finalizat un înconjur al lumii fără precedent, relatează France Presse. SI2 a aterizat în siguranță pe Aeroportul Al-Batten, din



*Fig. 4. Avioane care folosesc energia solară.*

apropierea capitalei Emiratelor Arabe Unite, de unde a plecat la 9 martie 2015 într-un periplu de peste 42000 de kilometri, în care a traversat patru continente fără nicio picătură de carburant. Pilotat de elvețianul Bertrand Piccard, avionul, care a decolat din Cairo, a parcurs o distanță de 2763 de kilometri într-un interval de peste 48 de ore. Aeronava și-a încheiat astfel cea de a 17-a și ultimă etapă a călătoriei sale, destinate promovării energiei din surse regenerabile.

Cântărind 1,5 tone, dar la fel de lat ca un Boeing 747, Solar Impulse 2 a zburat cu o viteză medie de circa 80 de kilometri pe oră, cu ajutorul bateriilor, care înmagazinează energia solară captată de circa

17000 de celule fotovoltaice, plasate pe aripile sale. Plecat din Abu Dhabi, avionul a aterizat succesiv în Muscat (Oman), Ahmedabad și Varanasi (India), Mandalay (Myanmar), Chongqing și Nanjing (China), Nagoya (Japonia) și Hawaii (Statele Unite ), unde a făcut o escală tehnică neprogramată de mai multe luni înainte de a traversa America de Nord, unde s-a oprit în San Francisco, Phoenix, Tulsa, Dayton, Lehigh Valley și New York. Avionul a traversat apoi Atlanticul fără escală, aterizând la Sevilla, de unde a ajuns în Cairo.

### **Un avion alimentat de energie solară, acoperit cu 17000 panouri solare, ar putea reprezenta viitorul zborului**

Cu aripi ca de Boeing, dar cu o greutate nu mai mare decât a unui SUV, un avion a zburat deja în jurul Pământului fără a folosi combustibil. Principalele provocări:

- Următorul pas este adăugarea de sisteme care să facă aterizarea și decolarea automate, astfel că cei de la Skydweller spun că „*vom putea renunța la piloți. În plus, suntem în procesul construirii unui nou avion fără carlingă*”. Aceștia spun că noua aeronavă ar putea fi lansată în 2023, și afirmă că cererea va fi uriașă pe piață.

- „*Va fi o creștere majoră pentru tipul de servicii pe care Skydweller îl oferă. În timp ce alții oferă soluții diferite pentru misiuni la altitudini ridicate, e clar că ei au un avantaj*”, a declarat Jeremiah Gertier, analist aviatic la compania Teal Group, care se ocupă cu piața aerospațială.

- Se pare, de altfel, că principala provocare cu care se va confrunta Skydweller în viitor este faptul că avionul are nevoie de lumină solară pentru a zbura, lucru care îl limitează la doar câteva latitudini. De asemenea, vor trebui să depășească și regulamentele guvernamentale privind zborul fără piloți.

## **6. Vapoare alimentate cu energie solară**

Unul dintre aceste proiecte este elvețian. Este vorba despre un vapor alimentat cu energie fotovoltaică, ai cărui realizatori își propun să traverseze cu el Oceanul Atlantic, Vasul, MS Turanor PlanetSolar, este echipat cu panouri solare care ocupă o suprafață de 450 mp și care îl fac să arate ca o oglindă plutitoare. Energia captată de aceste panouri este

singura care îl alimentează, fiind conceput pentru a consuma cât mai puțin curent electric posibil.

MS Turanor PlanetSolar aparține omului de afaceri elvețian Immo Stroher, un entuziast al energiei solare, și a costat 12 milioane de euro. Are formă de cataraman, care îi reduce greutatea și îi mărește suprafața expusă la soare. Vasul este lung de 7 metri, iar în actuala misiune transportă 8 persoane, capacitatea maximă fiind de 20, atunci când este vorba de călătorii scurte de agrement, de maxim o zi.

Turanoir are două motoare electrice, care au mai puține părți componente decât un motor cu combustie și fac și mai puțin zgomot. Motoarele alimentează cele două elice ale vasului.

Căpitanul d'Aboville de pe Turandor spune că și ruta vasului condus de el a fost stabilită ținând cont de aceleași considerații, respectiv pentru a maximiza expunerea la soare a panourilor fotovoltaice ale navei. În plus, mai povestește căpitanul, în anumite momente ale voiajului dinspre Franța spre Florida, înainte de începerea misiunii științifice, a fost redusă viteza vasului, pentru a economisi energie în perioadele cu cer înorat. Alte dați, căpitanul s-a abătut puțin de la ruta principală, în căutarea cerului senin, pentru reîncărcarea bateriilor litiu-ion ale lui Turandor.

### **Vaporul care a făcut înconjurul lumii alimentat de energie solară**

MS Turanor Planet Solar a pornit la data de 27 septembrie 2010 din portul din Monaco cu scopul de a deveni primul vas cu alimentare proprie care va face înconjurul globului. La data de 6 mai 2012, adică



**Fig. 5.** Vaporul solar MS Turanor Planet Solar.

după 587 de zile, 28 de țări, 3 oceane, 11 mări și 60000 km, echipajul PlanetSolar a reușit să atingă această performanță.