Ghidul Prosumatorului Sustenabil



Un proiect

energiaTa

cu sprijinul ENGIE

Intro

Instalarea de panouri fotovoltaice pentru producerea energiei proprii este un progres imens pentru sustenabilitatea vieții de zi cu zi. În plus, acest izvor de energie verde ajută la scăderea facturilor la energie electrică și, implicit, la economisirea de bani.

Pe lângă economii, însă, panourile fotovoltaice ne pot **îmbunătăți calitatea vieții.**

Astfel, **încălzirea și combustibilul** sunt alte două componente importante pe care energia solară le poate asigura, prin adoptarea pompelor de căldură și mașinilor electrice sau hibride.

Până la acestea însă este nevoie de o succesiune de pași mici, fiecare plin cu beneficii în stilul de viață al unui prosumator, toate venind cu multe necunoscute sau cu provocări birocratice. Sperăm ca ghidul de față să vă ajute să navigați acest drum.

energiaTa

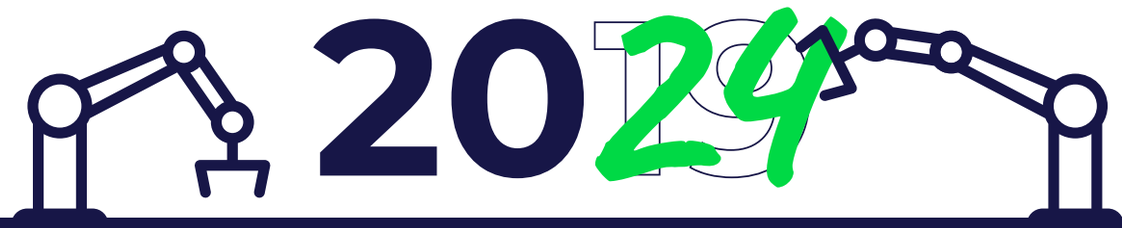
Recomandări pentru prosumatori și fructificarea energiei solare în gospodării

energiaTa

Inițiativa civică prin care a luat naștere acest ghid, a fost lansată în 2016 de **EFdeN**, ONG-ul care, în 10 ani de activitate, a dezvoltat trei case sustenabile alături de sute de studenți de la facultăți de construcție, inginerie și arhitectură, precum și multiple proiecte menite să îmbunătățească comunitățile în care trăim.

După ce am învățat ce înseamnă să folosești energia solară la potențialul său maxim în cadrul unei gospodării, am pornit la EFdeN proiectul energiaTa pentru a crea – prin angrenarea autorităților competente – **cadrul legal ce a stat la baza primei legi a prosumatorului.** Apoi, prin același proiect, am promovat și explicat această lege, în primul **Ghid al Prosumatorului din 2019**, realizat cu sprijinul **ENGIE**.

Cinci ani și 120.000 de prosumatori mai târziu, energiaTa revine cu următorul nivel: **prosumatorul sustenabil**, și un nou Ghid cu recomandări pentru el.



Prosumatorul sustenabil își asigură aproape toată energia de care are nevoie prin soluții de eficiență energetică și creșterea autoconsumului energiei solare.

El rămâne, în același timp, conectat la rețeaua și comunitatea din care face parte, fie ea formată dintr-un cartier nou de case, dintr-un sat, sau din scări de bloc. Odată ce a pornit pe acest drum, prosumatorul standard poate deveni sustenabil și eficient pe termen lung, când vine vorba de investiții verzi pentru creșterea nivelului de trai.

Care este scopul acestui ghid?

Un studiu pe care-l detaliem în primul capitol arată preferințele românilor pentru o abordare de tip top-down: ei așteaptă sprijinul statului în tranziția spre energie verde. Într-adevăr, două dintre problemele majore ale prosumatorilor actuali – **valoarea energiei livrate în rețea și deconectarea sistemelor din pricina fragilității rețelelor electrice** – sunt responsabilitățile autorităților și operatorilor de distribuție.

Însă în contextul factorilor politici, economici și abilităților tehnice care stau în calea rezolvării acestor probleme, noi mizăm pe creșterea **responsabilizării cetățenilor**. Astfel, ca ONG, ne dorim să fim atât aliatul românilor dornici să devină prosumatori, cât și al celor care sunt deja, acționând în două direcții principale: informare și conștientizare.

Prin proiectul energiaTa ne asumăm acest rol printr-o abordare bottom-up – adică susținem crearea comunităților sustenabile de energie prin instrumente digitale pe care prosumatorii le vor putea folosi gratuit ca să beneficieze la maximum de energia solară. Unul dintre acestea este Ghidul Prosumatorului Sustenabil, realizat cu sprijinul **ENGIE**, pe care vă invităm să-l parcurgeți în continuare.



Cuprins

Viitori prosumatori

1 De ce devin românii prosumatori?

Motivațiile și așteptările românilor care investesc în energie verde - Studiu energiaTa

2 Sărăcia energetică în România

Realitatea consumului național de energie electrică
Cum poate ajuta energia fotovoltaică comunitățile vulnerabile?

3 Prosumatorul actual

Cum arată realitatea prin ochii celor 120.000 de prosumatori?
Nemulțumiri. Interese. Aspirații
Influența prosumatorilor asupra rețelelor fragile și viceversa

4 Drumul prosumatorului

Modernizările locale
Etapele birocratice

5 Cum alegem sistemul fotovoltaic?

Ce trebuie să știm pentru a alege echipamentele potrivite?
Valorificarea stocării din piața auto
Mentenanța sistemului fotovoltaic

Actuali prosumatori

6 Nevoi și obiceiuri de consum

Cât de mult contează curba de consum și cum o putem reforma?

7 Creșterea autoconsumului

Trei nivele de fructificare a energiei solare în funcție de buget

8 Prosumatori sustenabili

Cum citim factura de prosumator?
Cum aplicăm teoria acestui ghid în realitate?
Modele de bune practici

9 Oportunități de viitor

Cum se poate dezvolta lumea prosumatorilor?

10 Comunități de energie

De la individ la colectiv – împreună pentru un viitor sustenabil

1

De ce devin românii prosumatori?

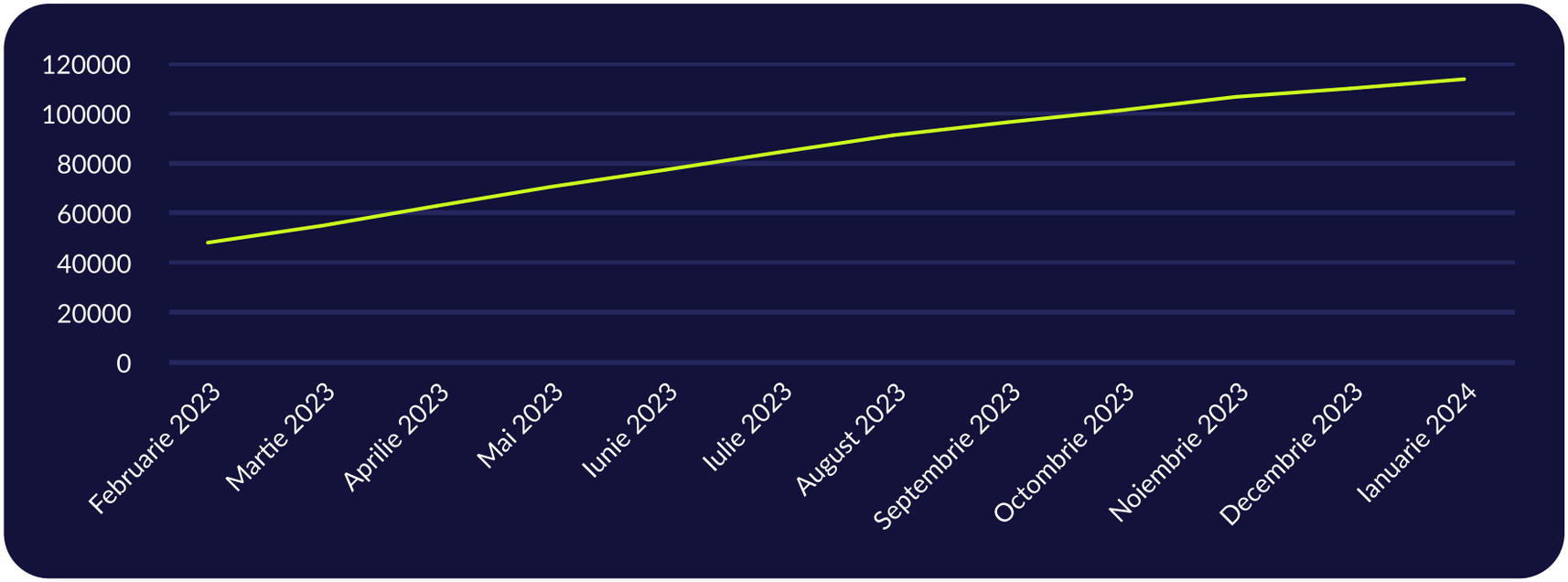
- Motivațiile și așteptările românilor care investesc în energie verde

Studiu energiaTa

Românii prosumatori

CAP. 1

Numărul prosumatorilor a crescut cu **157%** pe perioada unui singur an, din 2023 în 2024. Mai mult, suma puterilor acestor sisteme fotovoltaice depășește cele două reactoare nucleare de la Cernavodă*. Astfel, era necesar un studiu de piață pentru a analiza motivațiile și mecanismele acestui trend care nu dă semne de încetinire - Ministerul Energiei estimează că vom avea 236.000 prosumatori până la sfârșitul lui 2025 și 350.000 până în 2030.



Evoluția numărului de prosumatori din România - sursa: ANRE

*Reactorele nucleare produc totuși constant aceeași putere, pe când producția solară este volatilă în funcție de condițiile meteo și de anotimp.

Românii prosumatori

CAP. 1

Așa a apărut, pe final de 2023, studiul **“Barometrul Prosumatorilor și al Energiei Responsabile din România”**, realizat în cadrul proiectului energiaTa, în colaborare cu platforma pentru cercetări de piață Cult Research. Acesta a dezvăluit statistici relevante despre interesele și comportamentele de consum ale prosumatorilor români.

Motivele principale atât pentru prosumatorii potențiali cât și pentru cei actuali sunt:

Economisirea de bani

9 din 10 (90%)

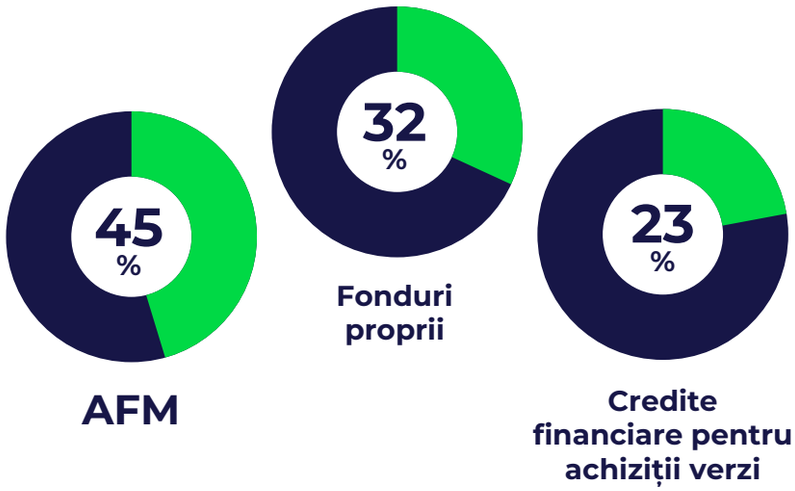
Independența energetică

3 din 4 (75%)

Contribuții la reducerea emisiilor de carbon

1 din 2 (50%)

Principalele metode de finanțare preferate de potențialii prosumatori sunt:



Care a fost investiția medie a prosumatorului român?

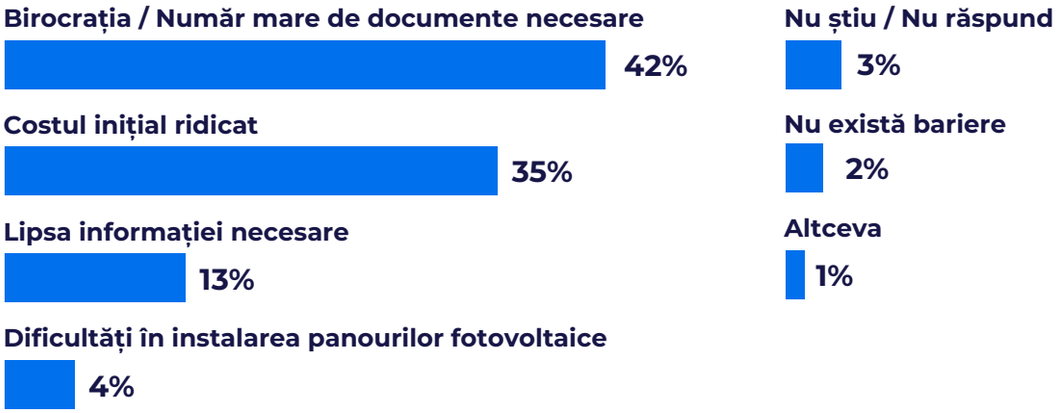
9500 LEI finanțare proprie

investiție medie **26000 LEI**

Principalele bariere în a deveni prosumator

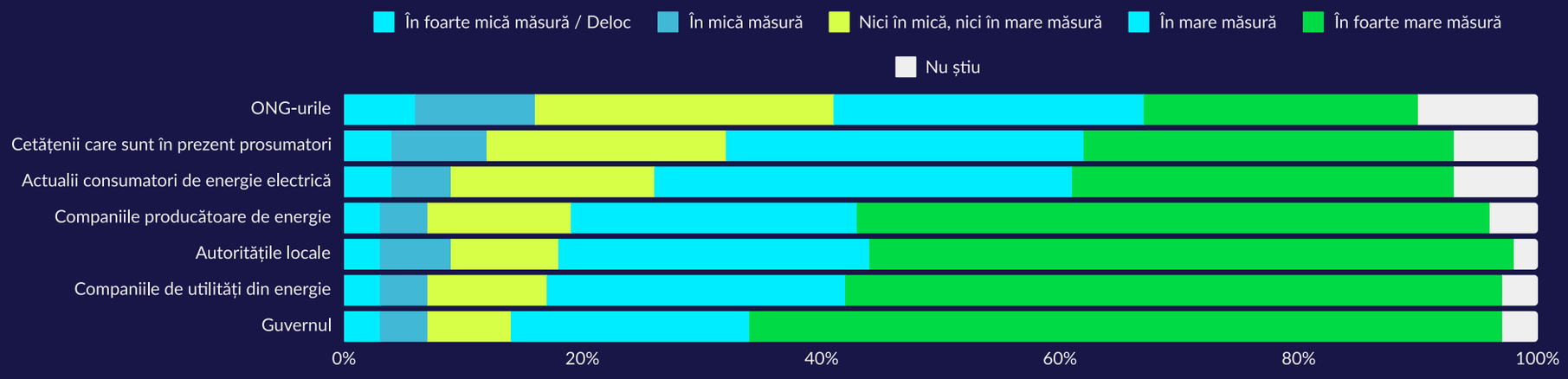
CAP. 1

Cea mai mare barieră în a deveni prosumator în România:



Așteptările diferă de realitate pentru majoritatea actorilor din ecosistemul prosumatorilor, de la beneficiari la instalatori, autorități și operatori.

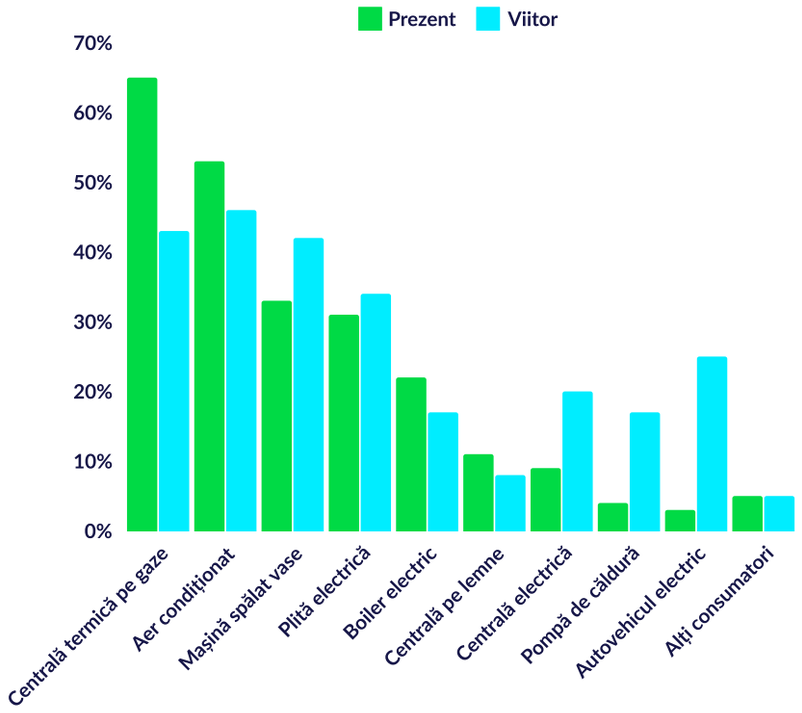
Opiniile asupra implicării entităților în promovarea energiei verzi în România:



Consumatorii de energie electrică prezenți în gospodăriile oamenilor

CAP. 1

Cele mai mari diferențe dintre categoriile analizate în tabelele de contingență sunt:



În prezent

- Românii cu studii superioare dețin în locuințe mai mulți consumatori de energie electrică decât cei cu studii medii;
- Persoanele cu venitul pe gospodărie de peste 7500 lei dețin autovehicule electrice într-un procent mai mare decât celelalte categorii;
- Prosumatorii au mai mulți consumatori de energie electrică decât celelalte categorii de români;

În viitor

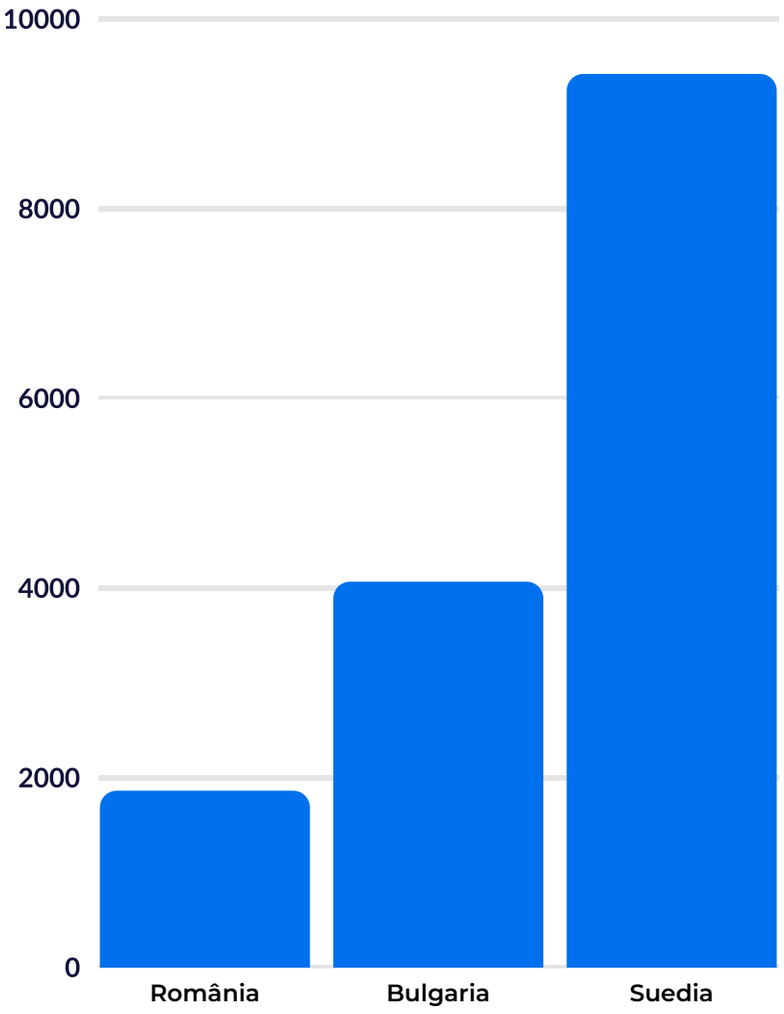
- Persoanele cu studii superioare cred că vor deține mai mulți consumatori de energie electrică decât cei cu studii medii;
- Românii cu veniturile gospodăriei de peste 6001 lei estimează că gospodăria lor va fi dotată cu mai mulți consumatori de energie electrică decât celelalte gospodării.

2

Sărăcia energetică în România

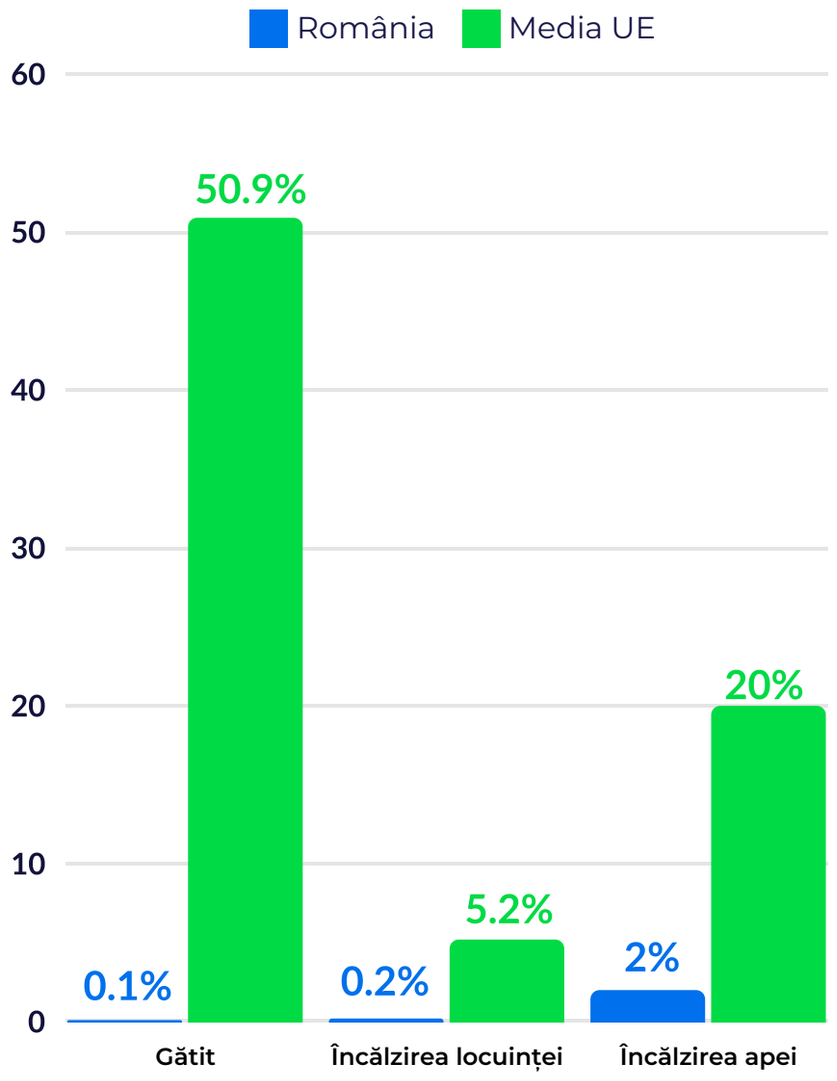
- Realitatea consumului național de energie electrică
- Cum poate ajuta energia fotovoltaică comunitățile vulnerabile?

Fig. nr. 1



Energie electrică consumată anual (kWh)
sursa: www.odyssee-mure.eu

Fig. nr. 2



Proporțiile uzului de energie electrică pentru activitățile dintr-o gospodărie
sursa: Eurostat

La nivelul Europei, România are cel mai mic consum de energie electrică pe cap de locuitor (Fig. nr. 1), principalul motiv fiind sursele alternative mai poluante, precum gazul natural și lemnele, folosite pentru activitățile de zi cu zi (Fig. nr. 2).

Astfel, pe lângă tranziția de la sursele poluante de energie la cele curate, și chiar și în contextul boom-ului prosumatorilor, energia solară are un potențial imens de atins în România, având în vedere dezvoltarea durabilă, care include un **trai sustenabil și prosper financiar.**

Cum se manifestă sărăcia energetică în România?

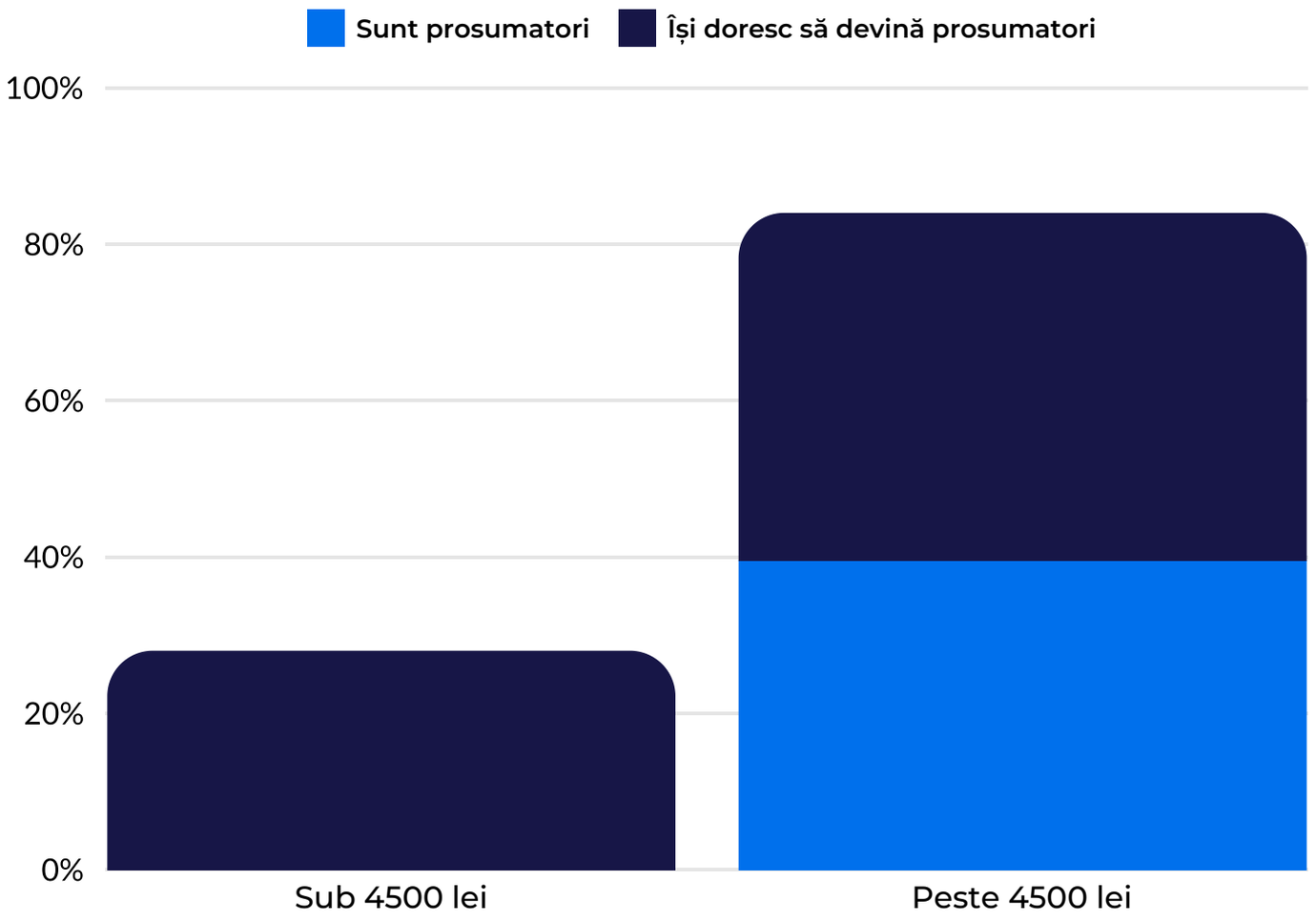


- **Încălzirea parțială și temporară:** practică comună în peste 50% dintre gospodării;
- Aproximativ 550.000 de români **nu au act de identitate** și nu pot întocmi contracte de racordare la rețeaua electrică;
- **13%** dintre familii se încadrează **sub pragul sărăciei**, având de plătit facturi excesiv de mari comparativ cu veniturile.

Sursa:
saracie-energetica.ro

Posibilitatea de a fi sau a deveni prosumator în funcție de venitul pe gospodărie

CAP. 2



Conform rezultatelor studiului din capitolul anterior, există o polarizare la nivel de pături sociale legată de gradul de adopție a sistemelor fotovoltaice.

Sursa: Barometrul Prosumatorilor și al Energiei Responsabile din România, energiaTa - 2023

Ce soluții există în acest context?

CAP. 2

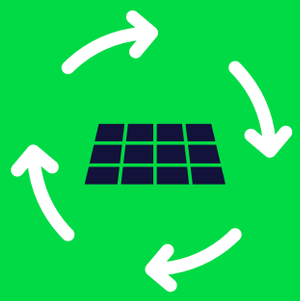
Energia electrică este versatilă și oferă posibilitatea de a crea nenumărate puncte de producere a acesteia cu ajutorul sistemelor fotovoltaice. Astfel, România poate diminua considerabil problema sărăciei energetice în două direcții, pe termen **scurt și mediu**:

Diversificarea programelor de finanțare pentru componente noi precum pompe de căldură și sisteme de stocare;



Sprijinirea familiilor vulnerabile prin racordarea acestora la rețeaua electrică, făcându-le eligibile pentru utilizarea energiei regenerabile;

Dar și pe termen lung



Pe măsură ce panourile fotovoltaice își vor depăși termenul de garanție ori vor fi înlocuite cu alternative mai performante, în loc să fie supuse unor procese complexe și costisitoare de reciclare, acestea vor putea fi reinstalate în cadrul comunităților vulnerabile pentru a combate sărăcia energetică, întrucât panourile pot produce aproximativ 80% din puterea inițială, chiar și după 25 de ani.

3

Prosumatorul actual

- Cum arată realitatea prin ochii celor 120.000 de prosumatori? Nemulțumiri-interese-aspirații
- Analogia influenței prosumatorilor asupra rețelelor fragile și viceversa

Customer persona

CAP. 3



Nemulțumiri

- preț mare și lipsă infrastructură EV
- reglementări și prețuri impredictibile
- plătesc mai mult pentru încălzirea casei decât pentru energia electrică
- nu pot injecta **energie** în unele perioade
- nu primesc facturi pentru energia livrată



Interese

- electrocasnice eficiente
- mobilitate electrică
- soluții alternative de încălzire
- izolare termică
- economii și investiții sustenabile
- automatizări



Aspirații

- contribuie activ local
- crearea de comunități sustenabile
- creșterea calității vieții
- reducerea cheltuielilor

Nemulțumirile prosumatorului

CAP. 3

Prosumatorii sunt nemulțumiți de sumele primite în schimbul energiei livrate în rețea – aceasta le oferă doar un procent din prețul energiei consumate, dar și de emiterea întârziată a facturilor. O nouă versiune din 2024 a OUG 27/2022 ar trebui să oblige pe viitor furnizorii de energie electrică să compenseze lunar energia livrată de prosumatori, și nu după un interval de 24 luni, ca în prezent.

Ei mai sunt nemulțumiți și de costurile pentru încălzirea locuinței în sezonul rece și de prețurile ridicate ale pompelor de căldură și mașinilor electrice – implicit a lipsei infrastructurii pentru încărcarea acestora.

Pe parte tehnică, mulți dintre prosumatori observă în perioade **spontane** că sistemele lor fotovoltaice se opresc din funcționare, deși soarele strălucește puternic. Explicăm acest fenomen în continuare.

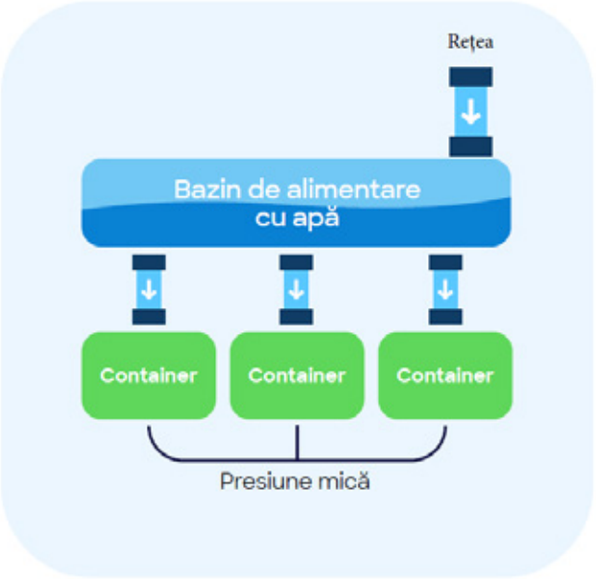


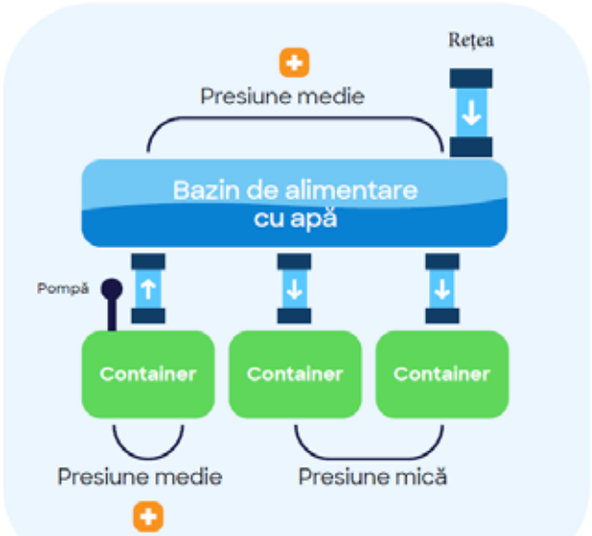
Analogie a influenței prosumatorilor asupra rețelelor fragile și viceversa

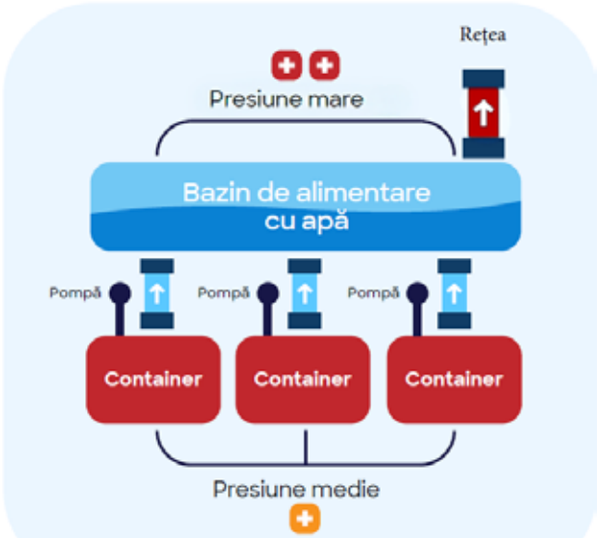
CAP. 3

Problema suprasolicitării rețelei

- Un sistem fotovoltaic introduce energie în rețea prin ridicarea nivelului de tensiune peste cel al rețelei, astfel încât energia fotovoltaică să curgă în sistem;
- Este precum reglajul presiunii între două containere cu apă pentru a controla curgerea apei în sensul dorit.







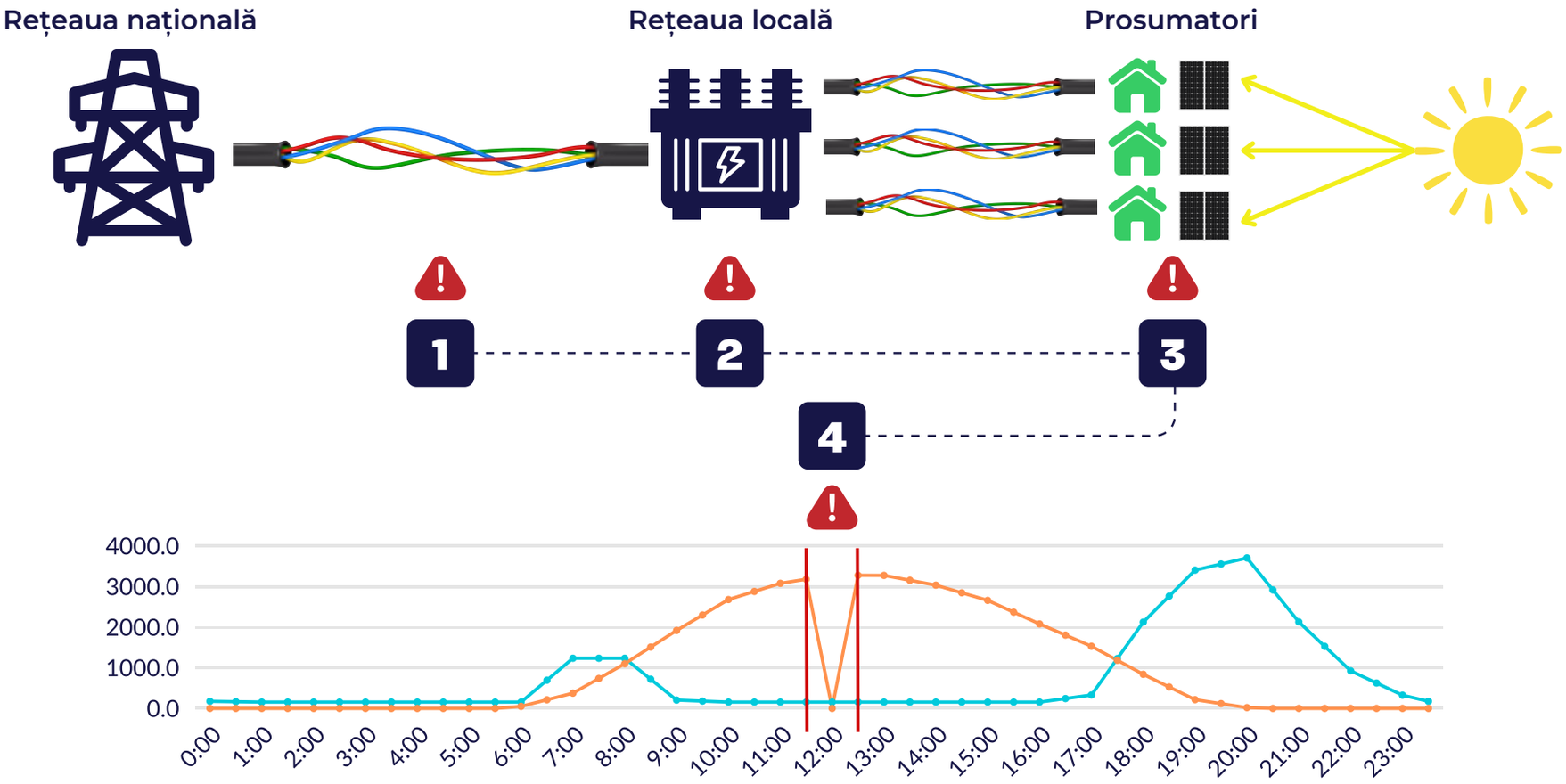
- curgere **unidirecțională** a apei;
- presiunea bazinului de alimentare și a conductei dinspre rețea este **constantă**;
- volumele de apă sunt **predictibile**, totul este controlat, centralizat.

- "Container 1" introduce o pompă de apă subterană care reduce consumul și uneori chiar pompează în bazinul de alimentare;
- bazinul suportă variații mici;
- **controlul încă este ușor de menținut.**

- toate containerele au instalat câte o pompă care extrage apa subterană și pompează surplusul către bazinul de alimentare;
- presiunea bazinului crește prea mult, ceea ce produce avarii conductei principale de evacuare a apei înspre rețea, astfel va impune **oprirea** pompelor pentru a stabiliza presiunea;
- **volume impredictibile de apă, descentralizare, avarii.**

CAP. 3

1. Cablul principal de alimentare al rețelei locale primește mai multă energie decât poate duce pe perioade lungi de timp.
2. Tensiunea rețelei locale dinspre transformator crește.
3. Invertoarele solare sesizează tensiunea ridicată, își activează modul de siguranță și opresc producția de energie.
4. Se oprește producția fotovoltaică deși soarele încă strălucește puternic.



Ce este de făcut?

În primul rând investiții în modernizarea rețelei electrice, responsabilitate ce aparține operatorilor de distribuție.
Însă, conform abordării noastre bottom-up, până vor fi remediate hibele din sistem, propunem reducerea energiei livrate în rețea, prin valorificarea acesteia în interiorul gospodăriei, urmând ca în viitor prosumatorii să contribuie la echilibrarea unei rețele electrice digitalizate și inteligente.



Interese

Odată cu accesul către sursa nouă de energie electrică, prosumatorii caută metode prin care se pot bucura de aceasta, începând cu:

- alegerea electrocasnicelor în funcție de clasa energetică;
- soluții alternative de încălzire – de la cele mai accesibile (radiatoare și aere condiționate) la cele mai performante (pompe de căldură);
- izolarea termică a locuinței;
- automatizarea gospodăriei pentru a deveni smart;
- posibilitatea de a alimenta o mașină electrică sau hibridă plug-in.



Aspirații

Pe măsură ce prosumatorii fac schimbări în funcție de energia solară pe care o au la dispoziție și cu cât observă că vecinii și prietenii se alătură acestui trend, ei încep să privească în viitor și își doresc să:

- Contribuie activ local;
- Reducă cheltuielile în continuare;
- Dezvolte calitatea vieții;
- Să colaboreze cu alți prosumatori din propria comunitate pentru a accelera aceste aspirații și a perpetua tranziția verde.

4

Drumul prosumatorului

- Modernizările locale
- Etapele birocratice

CAP. 4

Înainte de instalarea sistemului fotovoltaic, trebuie să aveți în vedere instalația electrică prin care va circula curentul electric dinspre panouri. Așa că, înainte de investiția principală, trebuie să navigați prin trei componente:

1 Modernizarea tabloului electric

Majoritatea tablourilor electrice realizate cu peste 10 ani în urmă au fost dimensionate pentru a suporta curenți electrici pentru perioade sporadice de timp, conform electrocasnicelor aferente.

Însă sistemele fotovoltaice în zilele însorite produc aceiași curenți electrici în intervale de ordinul orelor, timp în care protecțiile se încing și pot provoca incendii.
Recomandăm astfel modernizarea întregului tablou de protecții electrice de către un electrician autorizat ANRE grad II A+B, care va lua în considerare prezența sistemului fotovoltaic și a unor aparaturi noi în viitor.

Prețul pentru această etapă variază între 2.000 și 4.000 lei.





2 Modernizarea prizei de pământ

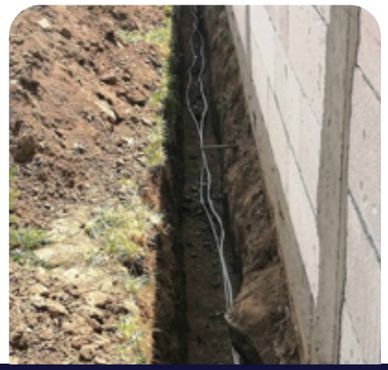
Necesară pentru protecția umană prin preluarea curentului electric în caz de atingere a unui fir de carcasa metalică a unui echipament, accesoriu sau structură.

Rezistența electrică a prizei de pământ trebuie să fie sub 4 ohmi, aceasta este măsurată de către un electrician autorizat ANRE grad II A+B cu un aparat specializat.

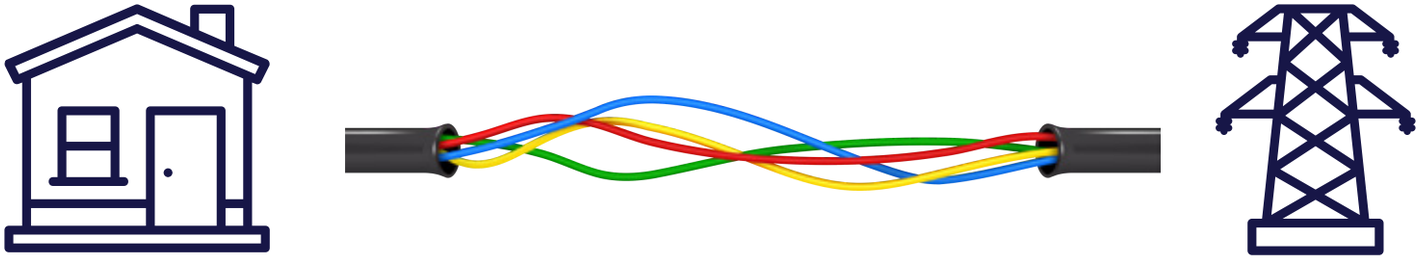
Pentru a găsi un electrician autorizat în apropiere consultați lista de electricieni de pe site-ul ANRE.

Măsurarea și eliberarea buletinului cu rezultatul obținut costă între 200 și 400 lei.





3 Actualizarea Avizului Tehnic de Racordare (ATR)



Putere avizată de consum

cunoscută de operatorul de distribuție

Putere sistemului fotovoltaic

dacă
puterea panourilor > puterea invertoarelor = puterea invertoarelor
sau dacă
puterea panourilor < puterea invertoarelor = puterea panourilor

Cablurile de alimentare ale fiecărui punct de consum pot suporta o anumită putere exprimată în kW și regăsită în documentul denumit Aviz Tehnic de Racordare, pe scurt ATR, care este eliberat de către operatorul de distribuție fiecărui punct de consum.
Aceleași cabluri vor fi folosite pentru injecția energiei produse de sistemul fotovoltaic și maximul ce va fi injectat în rețea, astfel pentru a se evita suprasolicitarea acestora puterea sistemului **nu are voie să o depășească pe cea autorizată în ATR.**

Este crucială verificarea acestei puteri înainte de alegerea puterii sistemului fotovoltaic, întrucât costurile unui spor de putere ulterior instalării panourilor sunt extrem de variabile, cuprinse între sute și mii de lei, în funcție de capacitatea rețelei pe care operatorul de distribuție o cunoaște.

Birocrația în drumul prosumatorului

CAP. 4



De asemenea, fiecare etapă are stipulată în lege o durată maximă specifică. Intervalele variază, însă, în funcție de operatorul de distribuție. În cazul depășirii acestora, consultați-vă cu firma împuternicită în acest demers.

energiaTa

În demersul obținerii certificatului de prosumator cea mai folosită cale este întocmirea documentației și împuternicirea firmei instalatoare a sistemului fotovoltaic în comunicarea cu entitățile implicate.

Tariful pentru acest serviciu este cuprins între 1000 și 2000 lei.

OD = Operatorul de distribuție
F = Furnizorul de energie electrică
E = Electrician autorizat ANRE grad II A+B
C = Client (sau împuternicit)

5

Cum alegem sistemul fotovoltaic?

- Ce trebuie să știm pentru a alege echipamentele potrivite?
- Valorificarea stocării din piața auto
- Mentenanța sistemului fotovoltaic

CAP. 5

1

Producție 1kWp

1000 kWh — 1300 kWh

Medie anuală 1200 kWh

Anual

Factori

poziție geografică
unghi înclinație
orientare față de sud
tehnologia panourilor
starea rețelei
suprafața de montaj pentru răcirea panourilor

50 kWh — 150 kWh

Medie lunară 100 kWh

Lunar

2

Exemplu de consum*

200 kWh — 400 kWh

Medie anuală 300 kWh

*Ediția completă va conține și consumuri mai mici

Care este problema cu acest calcul?

Acesta se aplică doar în cazul unei compensări de 1:1 reale



Din 300 kWh consum mediu lunar / 100 producție medie lunară 1kWp rezultă

3kWp

Aceasta este puterea necesară a sistemului fotovoltaic

3

4

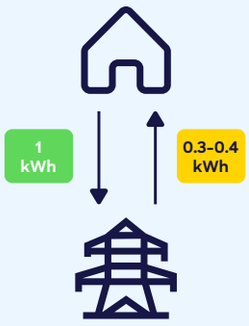
Legislația în vigoare presupune compensare cantitativă de 1:1, dar valoric un kWh injectat este mai ieftin decât 1 kwh consumat, deoarece taxele și tarifele nu se compensează

30-40%	60-70%
Energie activă	**Tarife & taxe**

*variază în funcție de prețul din contract

Proporția energiei active în suma finală a unui kWh consumat

5



6

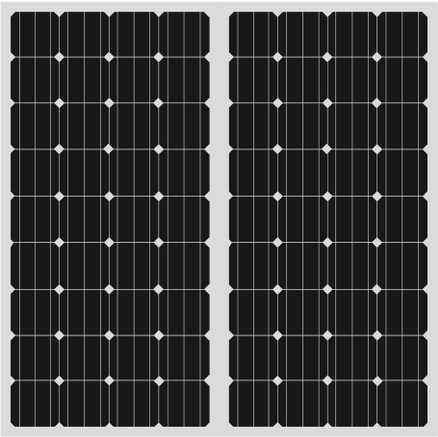
Prosumatorul sustenabil

Utilizarea mai eficientă a energiei produse de sistemul fotovoltaic

Autoconsum → Injecție în rețea → Perioada de amortizare → Influența asupra rețelei

Alegerea panourilor fotovoltaice

CAP. 5



Garanția

Între 15 și 25 de ani;

Perioada de viață

25 de ani;

Degradarea puterii

2% în primul an
și 0.5% în fiecare
din următorii ani

Țara de proveniență

China deține un monopol de ~80% pentru producția de panouri fotovoltaice, ce poate fi mai relevant este renumele companiei.

Tehnologia

policristaline, **monocristaline**

Bancabilitatea

Tier 1, Tier 2, Tier 3, dat în funcție de gradul de automatizare al liniilor de producție, cu cât este mai automatizată producția cu atât mai puține sunt erorile umane

Randamentul

În prezent, pentru un raport calitate-preț rezonabil, randamentul regăsit în rândul majorității mărcilor de panouri fotovoltaice este de 23% pentru panourile monocristaline. Există producători care au atins randamente de până la 33%, însă cu tehnologii noi, ale căror costuri sunt încă prea ridicate pentru o amortizare rezonabilă.

Puterea nominală

Deși există panouri cu puteri cuprinse între 300-600W, suprafața acestora este proporțională cu puterea.

Avantajele unui panou de putere medie sunt:

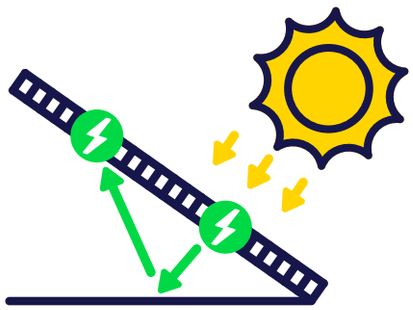
- Mai modulare în acoperirea eficientă a acoperișului
- Montaj mai facil
- O lungime de peste 2m a panoului necesită o a 3a bară de structură, cost +50%.

Tehnologii opționale performante

Bifaciale

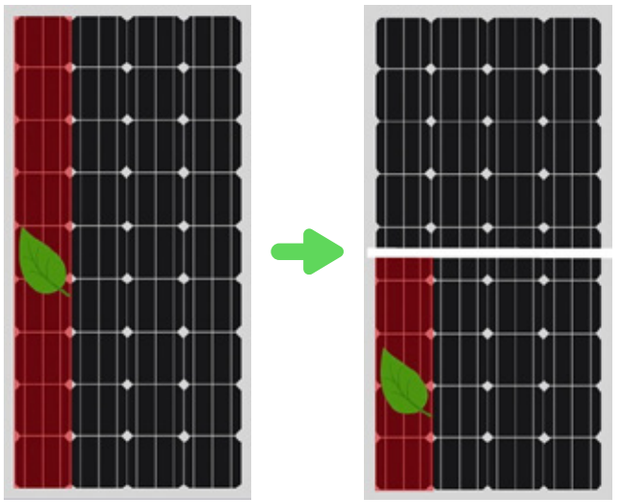
În cazul montării la o înclinație relativă față de suprafața de montaj, eficiența panoului crește cu până la:

5° → +5%
10° → +15%
15° → +25%



Half Cut

Celulele fotovoltaice sunt împărțite în două serii în scopul de a înjumătăți pierderile cauzate de umbrirea panoului.



Alegerea invertorului

CAP. 5

A **On-Grid:** Conectat la rețea

Prima caracteristică importantă este capacitatea de a face schimb de energie cu rețeaua, astfel că există trei tipuri de invertoare: cel mai comun printre prosumatori, accesibil financiar, dar și dependent în totalitate de rețea este tipul on-grid.

B **Off-Grid:** Funcționează în situații izolate de rețea, depinde principal de stocare

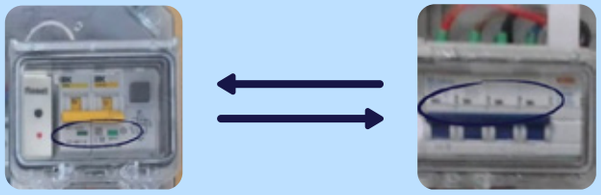
Pe cealaltă parte este cel folosit în situațiile izolate de rețea, care depind de un sistem de stocare suficient de mare încât să asigure consumul electric pentru mai mult de 24 de ore, denumit off-grid.

C **Hibrid:** Conectat la rețea și permite adăugarea stocării

Iar la mijlocul dintre acestea două este opțiunea care permite atât conectarea la rețea, cât și a unui sistem mic de stocare, care să permită alimentarea pentru o perioadă scurtă de timp, precum una de avarie sau de noapte, denumită hibrid.

Am nevoie de invertor monofazat sau trifazat?

Priviți siguranța electrică din dreptul contorului de energie:

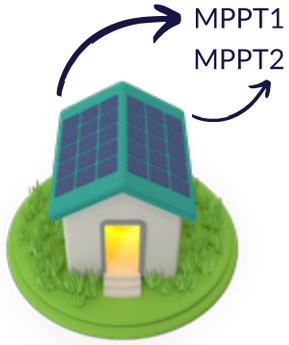


Monofazat **Trifazat**

Numărul MPPT-urilor (încărcătoare solare)

Pentru a uniformiza energia panourilor, sunt utilizate dispozitive denumite MPPT, acestea sunt de regulă integrate în carcasa invertorului și fiecare obligă panourile conectate la acesta să fie montate în același plan.

Majoritatea invertoarelor au 2MPPT-uri care permit montajul panourilor în maxim 2 planuri, cazul majorității acoperișurilor rezidențiale.



Perioada de garanție
Între 15 și 25 de ani;

Timpul de soluționare a defecțiunilor tehnice
depinde de seriozitatea și abilitatea instalatorului

Țara de proveniență
Europa are ofertă calitativă și accesibilă comparativ cu piața panourilor

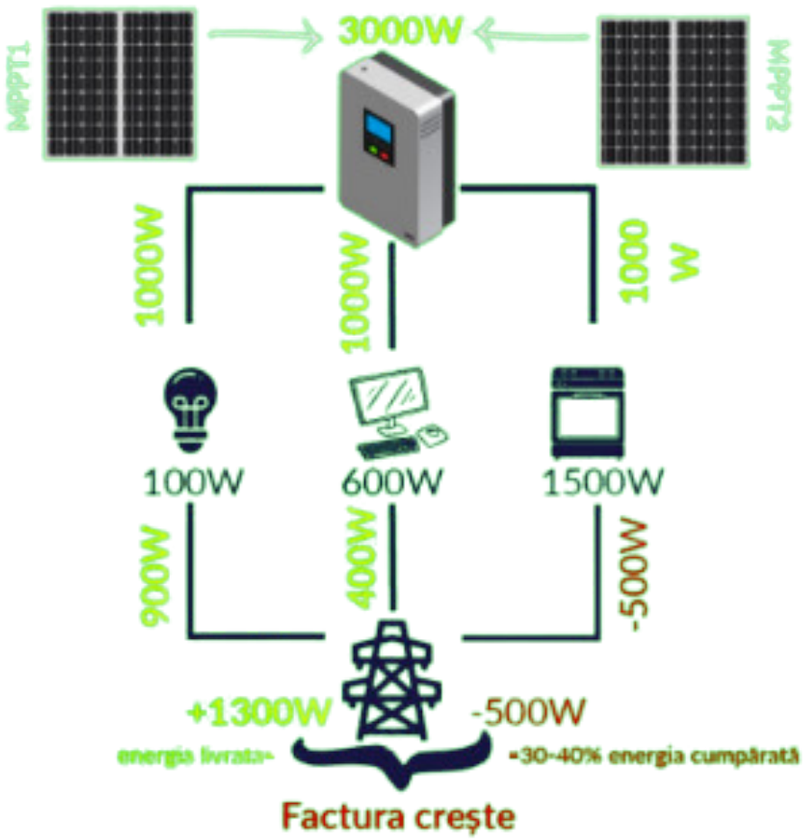
Grad de protectie IP [XY],
unde X = protecție la apă
Pentru montaj exterior X mai mare sau egal cu 6 (ex IP 65,66)

- Sistem de monitorizare online
- Sistem de răcire
- Autorizația injecției în rețea, dată de operatorul de distribuție

Alegerea invertorului

Compensarea fazelor

Majoritatea invertoarelor trifazate împart producția fotovoltaică în mod egal pe cele 3 faze, un consum dezechilibrat va crea următoarea situație:



Cea mai mare vulnerabilitate a invertoarelor on-grid este dată de fluctuațiile rețelei:

Depășirea unui prag de tensiune limită (~253V) va opri din funcționare întreaga producție. Adăugarea unui sistem de stocare (dacă invertorul este hibrid) va asigura continuitatea alimentării consumatorilor electrici.

Soluții

- Echilibrarea consumului de către un electrician autorizat
- Montarea unui contor vectorial de către operatorul de distribuție
- Invertoare capabile de compensarea fazelor

Alegerea stocării

ex. 12 V x 220 Ah = 2640 Wh (Capacitatea brută a bateriei)

	GEL / AGM
Exemple analizate	12V/200Ah × 4 buc. = 9.6kWh
Preţ de achiziţie	+ Preţuri accesibile 150-200€ / kWh
Putere instalată utilă	− Curenți mici de încărcare (15-20% din nominal) 20% x 200 Ah = 40 A ~2000W = Maxim un AC
Energie utilă	− Descărcare maximă de 50% 50% x 9.6 kWh = 4.8 kWh
Durată de viaţă	− Cicluri reduse ~ 600 pentru descărcare 50% 600 x 4.8 kWh / 50% = 5760 kWh
Condiţii de mediu	+ Funcţionează la temperaturi negative, deși le este redusă capacitatea
Preţ pe lungă durată	(200 euro x 9.6kWh bruti) / 5760 kWh utili = 0.33euro / kWh util

Alegerea stocării

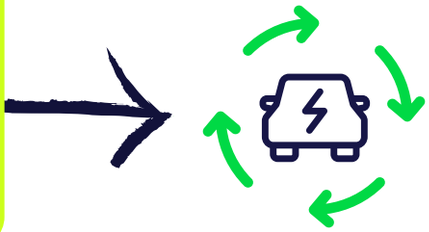
ex. 12 V x 220 Ah = 2640 Wh (Capacitatea brută a bateriei)

	LiFePO4 (Ferosfat de litiu)
Exemple analizate	25.6V/120Ah × 2 buc. = 6.14kWh
Preţ de achiziţie	− Preţuri ridicate 400-600€ / kWh
Putere instalată utilă	+ Curenți mari de descărcare (+ 100% din nominal) 100% x 100 Ah = 100 A ~5000W = 1 AC + cuptor electric + diverse
Energie utilă	+ Descărcare maximă de 80% 80% x 6.14 kWh = 4.9 kWh
Durată de viaţă	+ Cicluri reduse ~ 600 pentru descărcare 50% 600 x 4.8 kWh / 50% = 5760 kWh
Condiţii de mediu	− Nu se încarcă la temperaturi de sub 5 grade
Preţ pe lungă durată	(600 euro x 6.14 kWh bruti) / 24500 kWh utili = 0.15euro / kWh util

Valorificarea stocării din piața auto

CAP. 5

Module litiu-ion refolosite de la mașini electrice dezmembrate



+

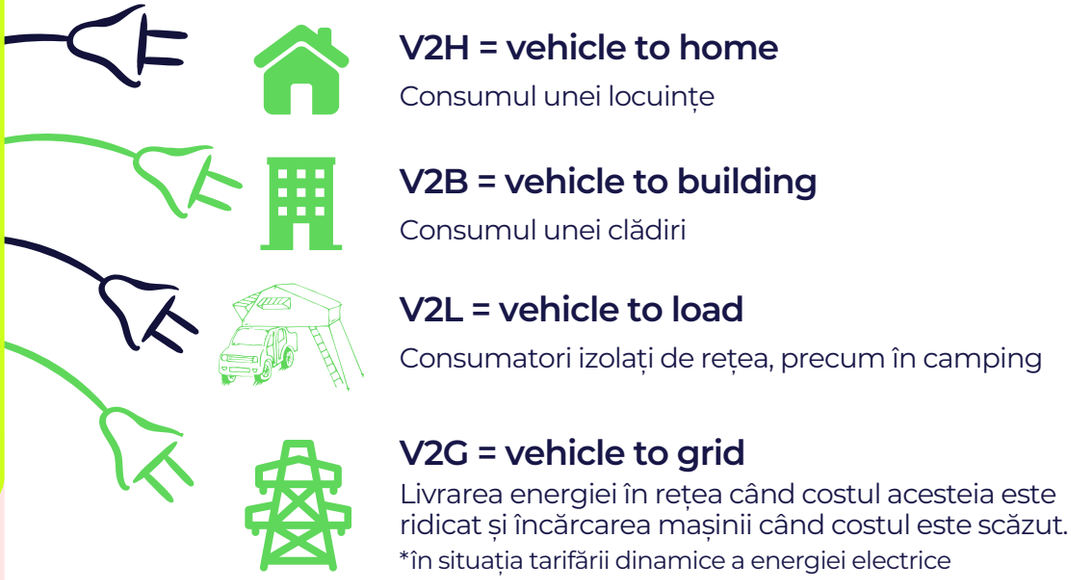
- Pret mai accesibil decat LiFePO4
- Economie circulară

–

- Pericol de foc în caz de setări necorespunzătoare
- Setare sofisticată
- Stocuri reduse
- Garanție redusă

Integrarea unei mașini electrice cu sistemul fotovoltaic îmbunătățește cu mult potențialul energetic al gospodăriei.

Practic, acumulatorii mașinii pot oferi energie către:



V2H = vehicle to home
Consumul unei locuințe

V2B = vehicle to building
Consumul unei clădiri

V2L = vehicle to load
Consumatori izolați de rețea, precum în camping

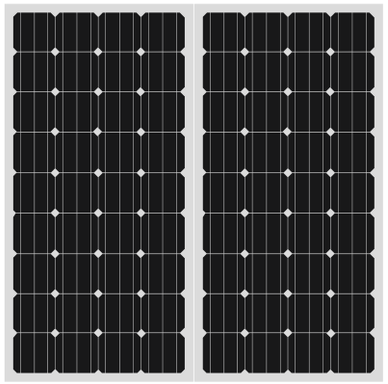
V2G = vehicle to grid
Livrarea energiei în rețea când costul acesteia este ridicat și încărcarea mașinii când costul este scăzut.
*în situația tarifării dinamice a energiei electrice

***Această tehnologie este încă în dezvoltare de către producătorii de mașini electrice**

Mentenanța sistemului fotovoltaic

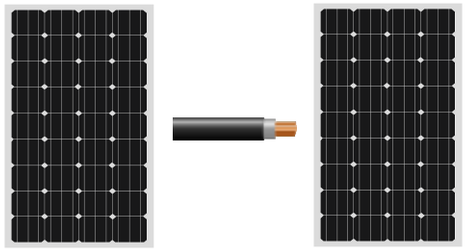
CAP. 5

Spălarea panourilor - pentru o înclinație de minim 10 grade și un mediu neîncărcat excesiv de praf sau alte particule în aer, este recomandată de minim 2 ori pe an cu următoarele

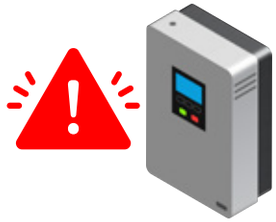


- apa să fie călduță, nicidecum rece, pentru a evita șocul termic pe care îl poate suferi sticla panourilor;
- apă filtrată, dedurizată și decantată înainte de utilizare;
- detergent special pentru panouri în caz de grăsimi sau resturi de la păsări + neutralizator de detergent + oțet în proporție de 1:8 cu apă pentru evitarea petelor ulterior uscării
- burete moale, neabraziv pentru a nu deteriora stratul protector al sticlei

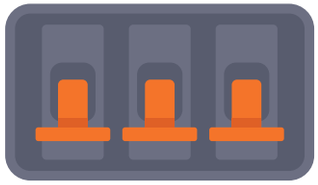
Recablarea panourilor - în cazul legării panourilor pe minim 2 MPPT-uri se urmărește în primele zile performanța acestora care poate fi afectată de umbre, orientări sau alți factori. Consultați instalatorul în caz de ineficiență în producție.



Erori ale invertorului - complexitatea electronicii invertorului, ori a conectivității la contorul inteligent pot crea erori de funcționare sau citire a producției, apelați la instalatorul sistemului pentru suport.



Schimbarea siguranțelor - în cazuri de scurtcircuit sau supratensiuni atmosferice siguranțele electrice se pot arde pentru a proteja restul instalației, ceea ce va opri sistemul până la înlocuirea acestora.



6

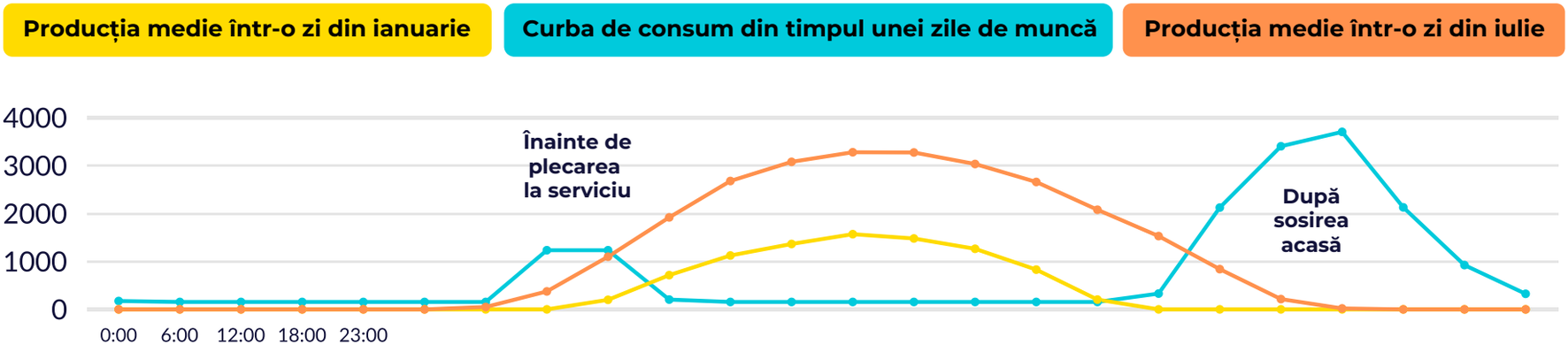
TRANZIȚIA CĂTRE URMĂTOAREA ETAPĂ A PROSUMATORULUI

Nevoi și obiceiuri de consum

- Cât de mult contează curba de consum și cum o putem reforma?

Corelarea producției cu curba de consum

CAP. 6



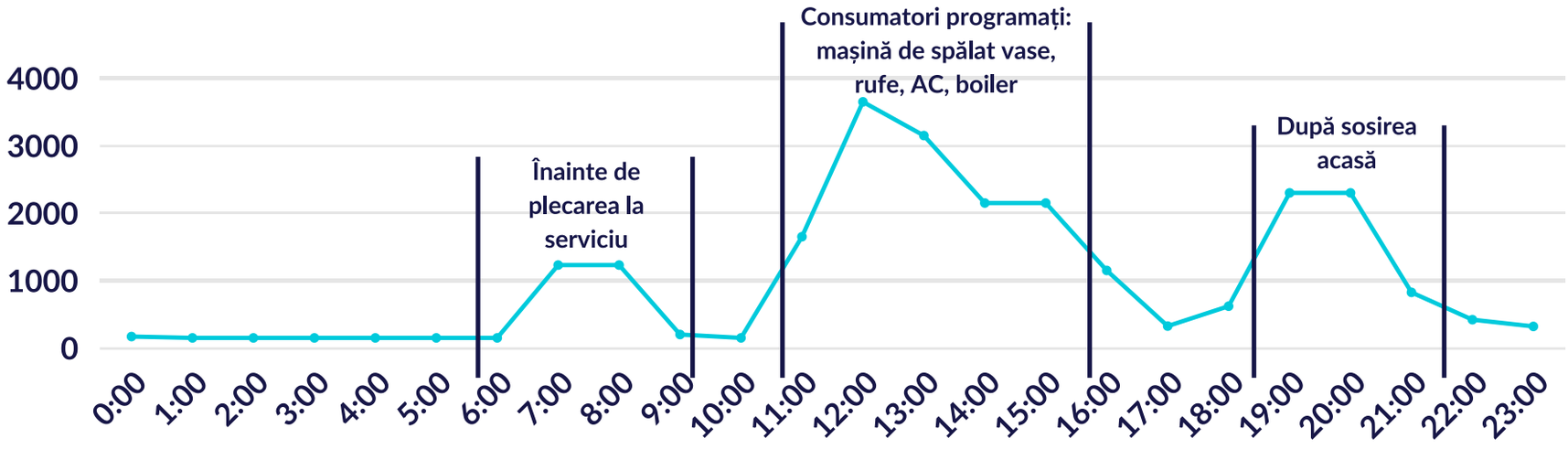
După ce am realizat modernizările necesare și am ajuns la fericitul moment în care ne-am văzut panourile fotovoltaice instalate și certificatul de racordare emis, putem începe să ne monitorizăm obiceiurile de consum, iar în timp, chiar să le eficientizăm.
Curba de consum reprezintă istoricul consumului de energie electrică și poate fi citit la nivel orar sau chiar mai des cu ajutorul unui contor inteligent și vizualizat în aplicația invertorului.

De ce este relevantă curba de consum pentru un prosumator?

Din moment ce legea compensării cantitative a energiei injectate în rețea de către un prosumator nu oferă o compensare de 1 la 1, cea mai eficientă energie produsă de panourile fotovoltaice este cea consumată direct de către utilizator – adică autoconsumul.

Prosumatorul sustenabil: creșterea autoconsumului fără acumulatori

CAP. 6



Creșterea autoconsumului înseamnă corelarea consumului zilnic cu producția solară, prin următoarea metodă:

Schimbarea obiceiurilor de consum a energiei electrice în locuință, pentru a muta perioadele mari de utilizare – de dimineață și seară – spre după amiază.

Putem face asta prin programarea unor consumatori mari, care să funcționeze în timpul zilei, atunci cand producția panourilor este maximă. Astfel, ne putem asigura că programăm consumul următoarelor aparate:

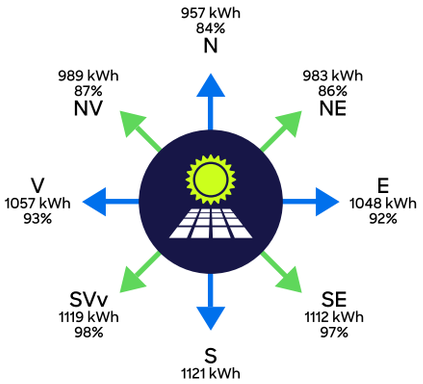
- Boiler apă caldă
- Mașina de spălat rufe cu uscător incorporat
- Mașina de spălat vase
- Pompă de căldură
- Aer condiționat (răcirea pereților în timpul verii)

Mai multe detalii la capitolul 7

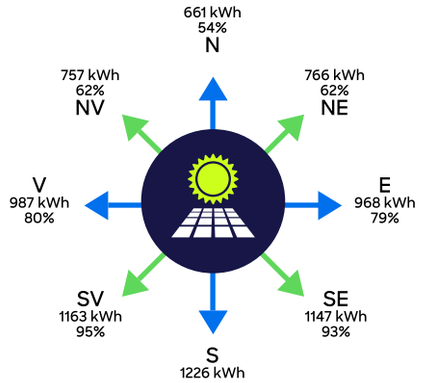
Poziționarea panourilor fotovoltaice în funcție de posibilități

CAP. 6

Înclinație 10°



Înclinație 35°



Anual

Producția anuală al 1 kWp de putere fotovoltaică în funcție de orientarea față de sud, pentru înclinațiile de 10 grade și 35 grade, locația București-Ilfov

*sursa PVGIS

Cum e influențată producția dacă panourile nu sunt orientate spre sud?

Orientarea panourilor	Prima parte a zilei	Miezul zilei	A doua parte a zilei
Est	++	0	--
Vest	--	0	++
Est-Vest	+	++	+

Zilnic

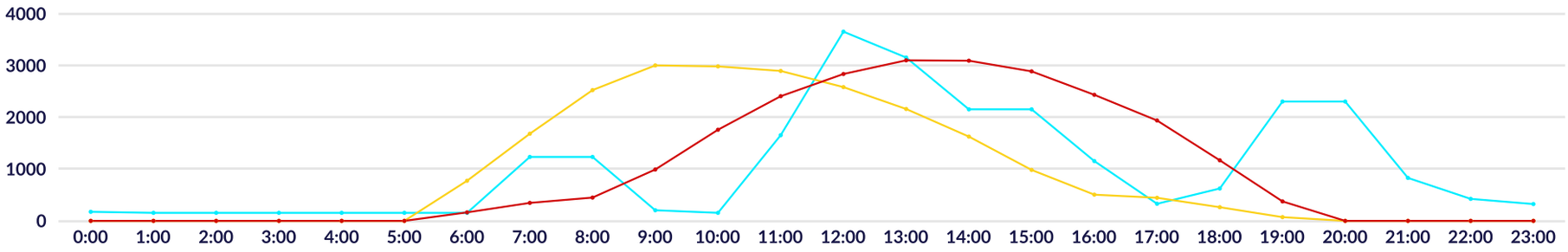
Producția din momentul respectiv al zilei față de orientarea sudică (grafic slide-ul următor)

Influența orientării panourilor asupra producției de vară vs consumul mediu sustenabil al unei zile de muncă

CAP. 6

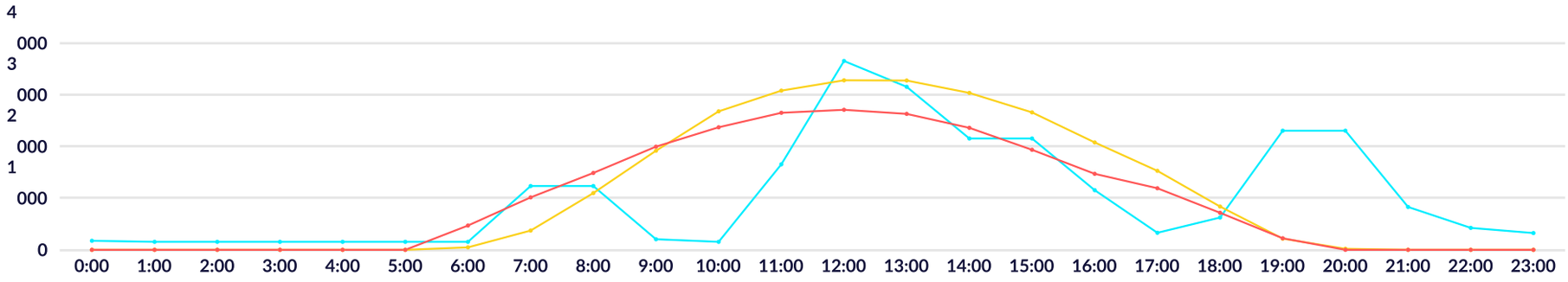
Orientare estică

Orientare vestică



Orientare est-vest

Orientare sudică



*Valori medii ale unei zile de iulie pentru un sistem fotovoltaic de 5kWp și înclinație de 35 grade

7

Creșterea autoconsumului

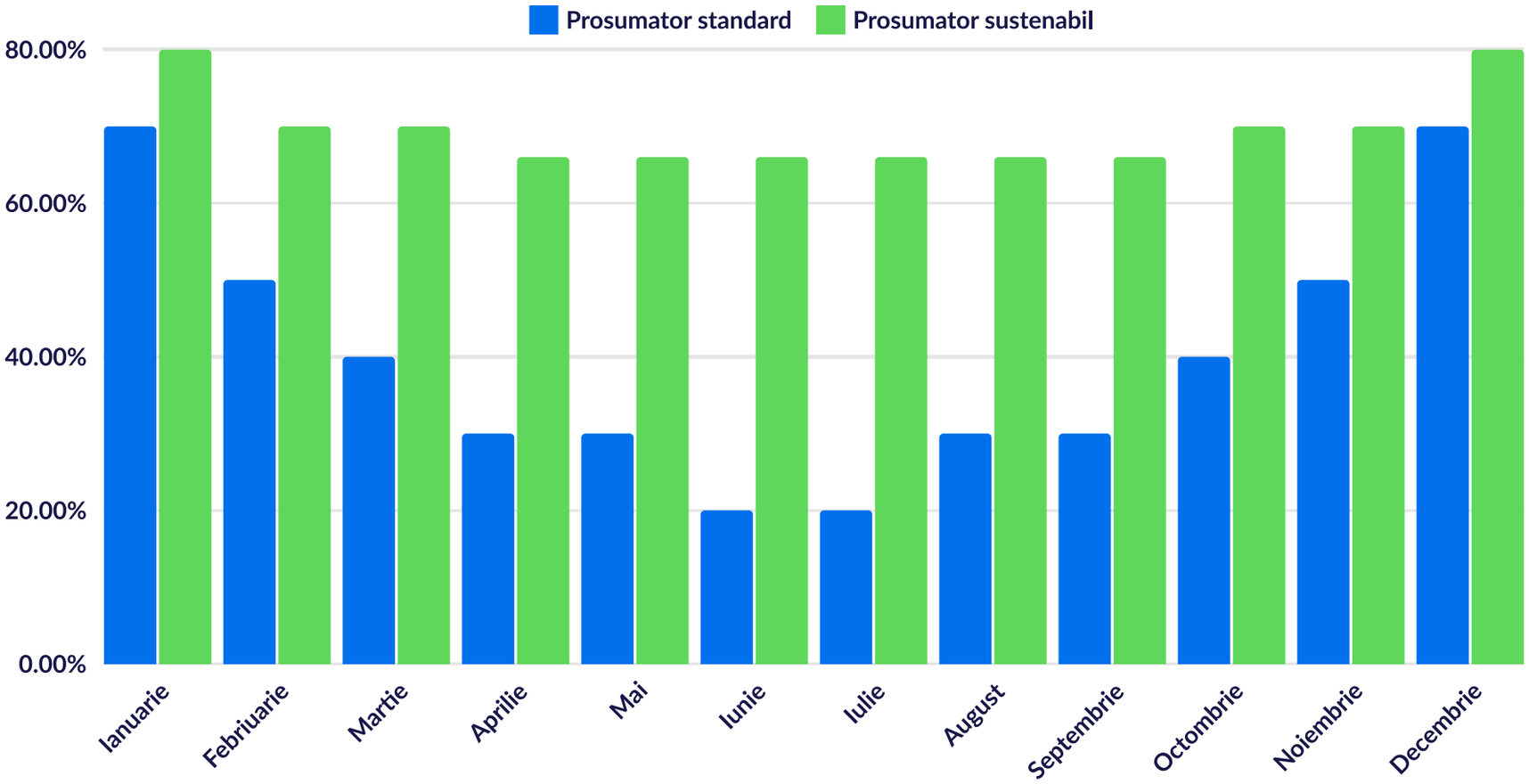
- Trei niveluri de fructificare a energiei solare în funcție de buget

Autoconsumul mediu anual

CAP. 7

Dacă în capitolul precedent am învățat cum să ne urmărim curba de consum și să ne mutăm activitățile care cer mai multă energie în timpul zilei (după-amiaza) – pentru că atunci putem folosi cel mai mult energia solară, mai sunt și alte soluții pentru creșterea autoconsumului.

Autoconsumul mediu anual al prosumatorilor **este cuprins între 30-40%**. Noi propunem creșterea autoconsumului mediu lunar astfel:



Gradele de autoconsum mediu lunar:
prosumator standard vs prosumator sustenabil

Buget scăzut: Optimizări și prize inteligente

CAP. 7



1 Orientarea panourilor



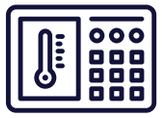
2 Corpuri de iluminat LED & smart



3 Mașină de spălat rufe/vase



4 Home assistant (Google / Alexa



5 Convectoare / AC / Centrală cu termostat

1 În funcție de acoperiș, contează alegerea orientării astfel încât producția să se suprapună cât mai mult cu perioadele de consum, consultați paginile 39-40. Este nevoie de cel puțin 8-10 panouri pentru împărțirea pe cel puțin două orientări.

2 Caracteristica LED este deja bine cunoscută, iar cea smart scurtează perioadele de funcționare în funcție de prezența umană în fiecare încăpere sau în funcție de intensitatea luminii naturale.

3 Pornirea la momentul dorit pentru a funcționa cu energie solară. Acest lucru se poate realiza în 2 moduri: cu o mașină smart sau o priză inteligentă.
În cazul prizei inteligente este necesar ca mașina să poată relua programul in cazul unei pene de curent.

4 Pentru controlul centralizat al tuturor dispozitivelor inteligente (prize, iluminat, electrocasnice, etc.).
Se pot crea scenarii în funcție de momente din zi și date de la senzori și echipamente, astfel este redus efortul uman.

5 Pentru întreținerea unei temperaturi stabile pe timpul zilei din producția solară.
Temperatura ideală este între 19°C și 21°C, fiecare grad în plus peste acest interval crește factura pentru încălzire cu ~8%.

Buget mediu: Adăugare de echipamente

CAP. 7



6 Boiler smart lavoar



7 Boiler smart apă menajeră



8 Protocoale automatizare



9 Îmbunătățirea geamurilor



10 Izolarea termică a locuinței

6 Pentru pregătirea apei calde aferente unui lavoar în timpul orelor însorite și folosirea acesteia pentru igiena personală, pregătire băuturi calde sau gătit. Capacitate 10-15L.

7 Pentru pregătirea restului de apă menajeră. De asemenea, unii producători de invertoare fotovoltaice oferă caracteristica, printr-un echipament suplimentar, de a încălzi apa din boiler exclusiv din surplusul de energie de la panouri. Capacitate 60-120L.

8 Pentru programarea automată și mai avansată a consumatorilor față de capacitățile prizelor inteligente. De exemplu:
KNX - dimarea iluminatului
Modbus - comunicarea între dispozitive de la diferiți producători
M-bus - citire consumuri

9 În funcție de:
1) Numărul straturilor de sticlă - tripanul conține un strat suplimentar pe lângă cele două ale termopanului, dublând performanța termică.
2) Materialul tâmplăriei Principalele opțiuni sunt PVC-ul care este mai performant și aluminiul care este mai durabil.

10 Anveloparea locuinței cu materiale mai sustenabile precum vata bazaltică, ce oferă permeabilitate la vapori, rezistență la foc și izolație acustică superioare comparative cu polistirenul.
Atenția la evitarea punților termice este de asemenea esențială.

Buget ridicat: Electrificare completă

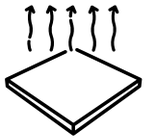
CAP. 7



11 Sistem de stocare



12 Puffer



13 Încălzire prin pardoseală



14 Pompă de căldură



15 Mașină electrică / Plug-in hibrid

11 Pentru a folosi eficient surplusul de producție de energie electrică, în timpul iernii va stoca o mare parte din energia produsă, însă vara majoritatea surplusului încă va fi livrat în rețea.

12 Spre deosebire de boiler care prepară apa menajeră, puffer-ul lucrează cu apa ca agent termic folosit pentru încălzirea locuinței.

13 Pentru valorificarea energiei solare stocată în agentul termic din puffer ca energie termică pe timpul zilei.

14 Sunt de mai multe tipuri în funcție de sursa și destinatarul căldurii: apă sau aer.
Aerele condiționate sunt de pildă pompe de căldura aer-aer, deși nu cele mai eficiente.
Pompele aer-apă sunt următorul pas, mai multe detalii în pagina următoare.

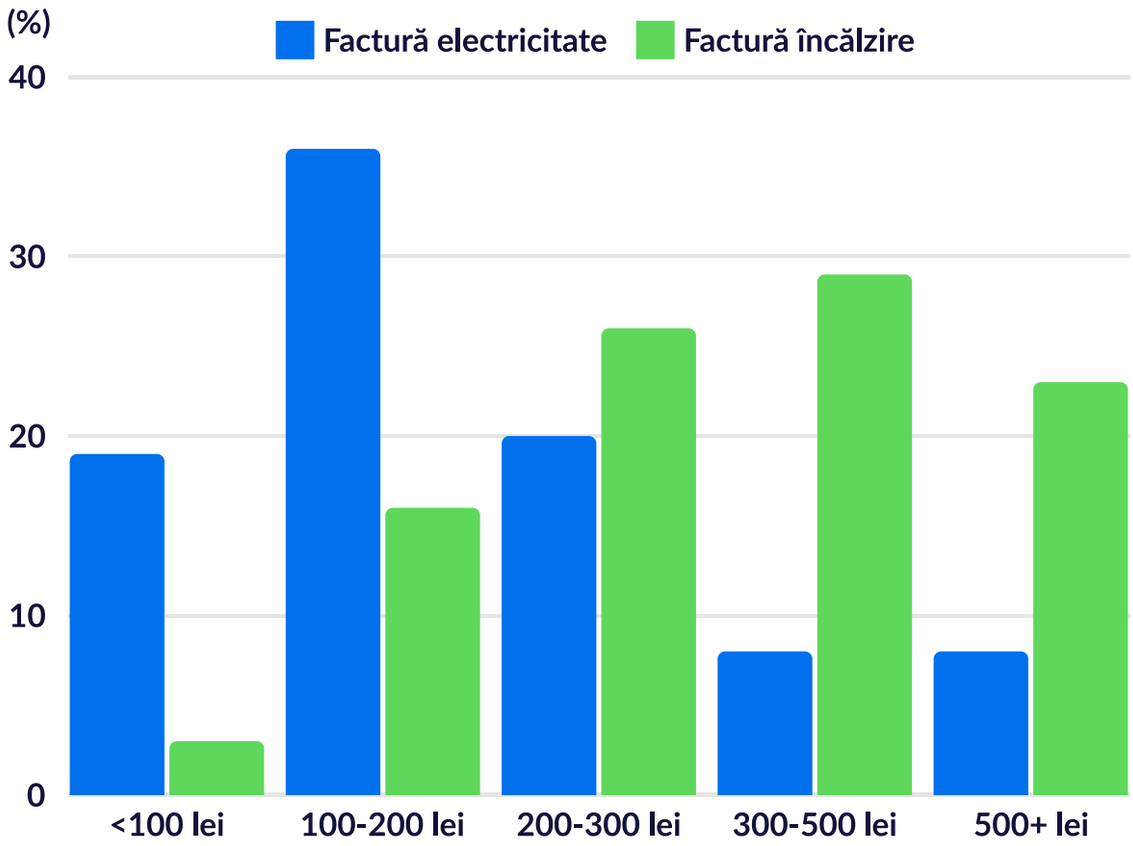
15 Capacitatea bateriei unei mașini electrice este cuprinsă între 26 și 100kWh, iar a uneia plug-in hibrid între 8 și 14 kWh.
De asemenea, unele stații de încărcare au caracteristica de a alimenta mașina exclusiv din surplusul de energie de la panouri, pe o perioada mai îndelungată în funcție de puterea disponibilă, dar cu costuri minime.

Costurile din timpul iernii: Energie electrică vs. energie termică

CAP. 7

În timpul lunilor răcoroase factura pentru încălzirea locuinței o depășește pe cea de electricitate – aceasta rămâne un efort financiar, în ciuda surplusului de energie electrică, din cauza surselor convenționale folosite de majoritatea românilor pentru încălzire.

Pentru rezolvarea acestei probleme este nevoie de adoptarea tehnologiilor capabile de transformare a energiei electrice produse de sistemul fotovoltaic în energie termică. Soluția pe care o propunem, cea mai eficientă și de viitor, este pompa de căldură.

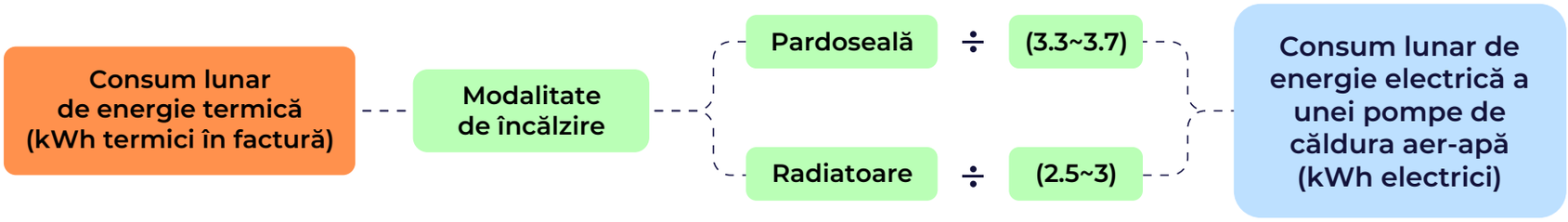


Sursa: Barometrul Prosumatorilor și al Energiei Responsabile din România, energiaTa – 2023

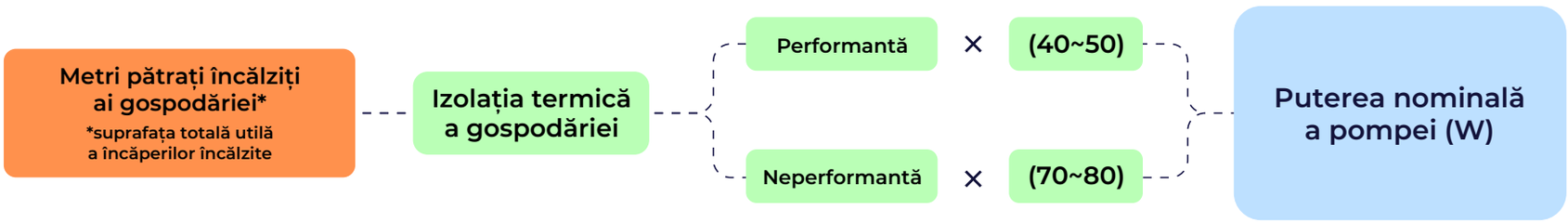
Pompele de căldură aer-apă: Întrebări de început

CAP. 7

Câtă energie electrică va consuma în plus lunar?



Ce putere ar trebui să aibă pompa de căldură aer-apă?



Care sunt obstacolele în adopția pompelor de căldură?

Pe lângă valoarea investiției inițiale, prețul gazului natural este momentan suficient de redus încât în timpul sezonului rece încălzirea locuinței cu gaz este în multe cazuri mai rentabilă decât utilizarea pompei de căldură, dată fiind producția scăzută din timpul lunilor de iarnă și cererea ridicată de energie.

Datele sunt orientative și se bazează pe valori medii. Pentru un calcul precis este utilă consultarea cu un specialist proiectant.

Caracteristici de considerat în alegerea unei pompe de căldură aer-apă

CAP. 7

COP (coeficient de performanță)

Pe lângă valoarea investiției inițiale, prețul gazului natural este momentan suficient de redus încât în timpul sezonului rece încălzirea locuinței cu gaz este în multe cazuri mai rentabilă decât utilizarea pompei de căldură, dată fiind producția scăzută din timpul lunilor de iarnă și cererea ridicată de energie.

Vara: 4~5 / **Iarna: 1~3**

O rezistență electrică încorporată este de ajutor pentru perioadele reci.

Tehnologia Smart Grid Ready

permite funcționarea în tandem cu sistemul fotovoltaic prin redirecționarea surplusului de energie produsă într-un puffer.

Tipul branșamentului

branșamentele monofazice sunt limitate la puteri de 8~9kW, consultați un electrician autorizat ANRE pentru a afla dacă adăugarea unei pompe va necesita tranziția către un branșament trifazic.

Durata de viață

Între 10 și 15 ani;

Garanție

2 - 5 ani;

Renumele producătorului

Cât costă toată investiția (manoperă inclusă)?

În funcție de caracteristicile de mai sus costurile sunt cuprinse **între 7.000 și 15.000 euro** (fără modificarea branșamentului)



8

Prosumatori sustenabili

- Cum citim factura de prosumator?
- Cum aplicăm teoria acestui ghid în realitate?
- Modele de bune practici

Exemplu al unei facturi de prosumator

Servicii facturate	Cantitate	Unitate de măsură	Preț unitar fără TVA (lei)	Valoare fără TVA (lei)	Valoare cu TVA (lei)
1 Energie activă consumată	133	kWh	0.41	54.5	64.9
Tarif de extragere din rețea/Tarif de transport	133	kWh	0.0274	3.6	4.3
Tarif de introducere în rețea	133	kWh	0.004	0.5	0.6
Tarif de distribuțe	133	kWh	0.314	41.7	49.7
Servicii de sistem	133	kWh	0.0066	0.9	1.04
Taxă de cogenerare	133	kWh	0.01	1.3	1.6
Certificate verzi	133	kWh	0.0717	9.5	11.3
Acciză	133	kWh	0.006	0.8	0.95
Abonament/Rezervare	31	Zile	0.49	15.2	18.1
2 Plafonare valoare energie activă	133	kWh	- 0.292	-38.8	-46.2
3 Energie livrată în rețea	150	kWh	0.37	-55.5	-55.5
Total de plată					50.9

Cum citim factura de prosumator?

Aflăm pe pagina următoare.

Cum citim factura de prosumator? (legendă)

CAP. 8

1 Energia activă este componenta pe care furnizorul o vinde – prețul acesteia diferă de la un furnizor la altul. Atenție la perioada de facturare, nu întotdeauna este emisă pe o singură lună.

2 Conform OUG 27/2022 prețul energiei electrice este plafonat în funcție de cantitatea consumată, pentru exemplul nostru de 133kWh consumați într-o lună se impune plafonul de 0.8 lei cu TVA pentru fiecare kWh, astfel mecanismul de plafonare scade din prețul energiei active stabilite la punctul **1** valoarea de 0.292 lei pe kWh.
Toate celelalte componente (tarife, certificate, accize, abonament, TVA) sunt reglementate și în mare parte aceleași, cu excepția tarifului de distribuție și abonamentului care depind de zona geografică, implicit de operatorul de distribuție.
Unele situații nu necesită plafonarea prețului energiei, depinde de prețul inițial al energiei active stabilit prin contract la punctul **1**

Denumirile tarifelor pentru serviciile rețelei diferă în funcție de furnizor, iar poziția "abonament/rezervare" nu se regăsește în cazul tuturor. Ideea principală a acestui exemplu este diferențierea dintre prețul energiei active și restul componentelor, indiferent de cum sunt numite.

3 Compensarea cantitativă a energiei livrate în rețea de către prosumatori se comportă mai degrabă ca o compensare valorică, după cum urmează:

Prețul energiei active plafonate

2

DA — Prețul mediu de achiziție al furnizorului = pretul energiei cumpărate + transferul de la producție la furnizare (situația de față)

Aproximativ 90-95% din valoarea energiei active consumate

NU — Aceeași valoare cu a energiei active cumpărată

Orice cantitate de energie nefolosită pe parcursul celor 24 luni va fi renumerată financiar la sfârșitul perioadei respective.

Nu se scade TVA-ul energiei injectate din factură, deoarece compensarea energiei livrate funcționează precum taxarea inversă, furnizorul și prosumatorul fac schimb de energie, însă doar consumatorul final plateste TVA-ul – în sine o taxă pe consum pe care statul român o încasează.

Prosumatorul standard

CAP. 8

Considerăm o gospodărie cu familia de trei persoane ce are un consum mediu lunar de 300kWh. Acoperișul casei permite instalarea a **8 panouri de câte 375Wp**, astfel familia decide să-şi instaleze un sistem fotovoltaic de 3kWp on-grid, deci fără sistem de stocare.



Familia respectivă nu reușește să obțină finanțare pentru Casa Verde Fotovoltaice și pentru a începe să-și producă propria energie verde în același an alege să facă investiția din fonduri proprii – 2.500 euro + TVA, la care se mai adaugă 300 euro pentru întocmirea dosarului de prosumator, ajungând, în total, la peste 15.000 lei.

Considerăm preţul energiei active din contractul de furnizare de energie electrică de **0.41 lei / kWh**, la care se adaugă tarifele reţelei şi taxele aferente, acelea fiind colectate de către operatorul de distribuție și statul român, și se ajunge la un preţ total de **1.07 lei / kWh**.

Pentru un autoconsum mediu al energiei din sistemul fotovoltaic de 3kWp de **40%** şi o producție fotovoltaică anuală de **~3400 kWh** înclinaţie 10* grade, orientare sudică), familia va avea: (pagina următoare)

*Deşi unghiul optim de înclinaţie este de 35 grade, acesta nu se regăseşte atât de des în rândul acoperişurilor construite. Astfel, din dorința de a nu calcula un scenariu idealist, ci mai aproape de realitate, considerăm această înclinaţie ca fiind de 10 grade.

Prosumatorul standard

Consum mediu lunar de 300kWh,
Sistem 3kWp, Investiție 15.260 lei
Autoconsum 40%

CAP. 8

Fig.1

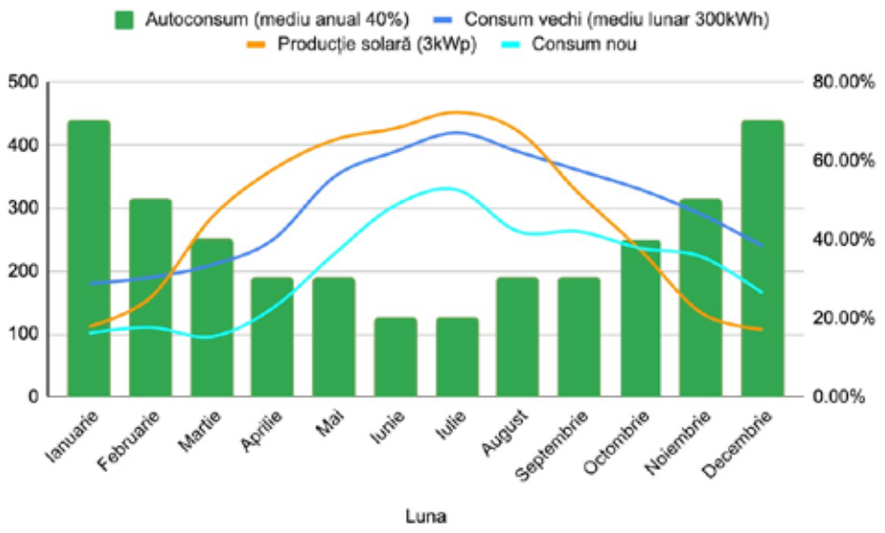
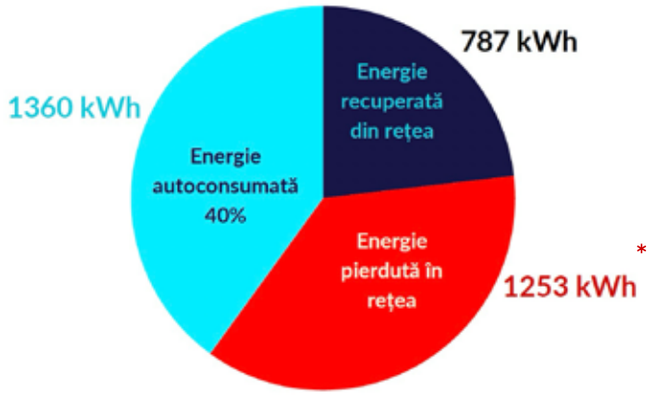


Fig.2



*mai corect spus echivalentul valoric al acestei energii, care este reținut de taxe și tarife

Luând în considerare pentru fiecare lună:

- prețul energiei din contract de 0.41* RON / kWh
- autoconsum variabil în funcție de lună
- plafonarea* prețului la energia consumată
- valoarea energiei livrate în rețea în funcție de plafonare
- recuperarea acesteia luna următoare
- degradarea puterii panourilor

Timp de amortizare **6.6 ani**

Economii anuale **2279 RON**

*Deşi unghiul optim de înclinaţie este de 35 grade, acesta nu se regăseşte atât de des în rândul acoperişurilor construite. Astfel, din dorința de a nu calcula un scenariu idealist, ci mai aproape de realitate, considerăm această înclinaţie ca fiind de 10 grade.

#ProsumatorulSustenabil
Etapa 1 - buget scăzut

CAP. 8

Nu este nevoie să urmărim un autoconsum de 100%, inevitabil vor fi și perioade de injecție a surplusului în rețea. Creșterea autoconsumului va însemna utilizarea mai eficientă a energiei solare, ceea ce va scurta perioada de amortizare a investiției. Propunem pentru prima etapă **un autoconsum de 70% din consumul electric existent** poate fi realizat dacă punem în aplicare modificări cheie detaliate în capitolele trecute:

- Redirecționarea surplusului către alți consumatori (boiler);
- Pornirea electrocasnicelor în timpul zilei (mașină de spălat rufe
- Orientare optimă a panourilor pentru a distribui pe perioade mai lungi producția solară și a avea mai multă flexibilitate în corelarea cu consumul gospodăriei (în faza de montaj, dacă permite acoperișul printr-o suprafață alternativă)

Astfel, cu o investiție suplimentară de ~250 lei pentru cinci prize inteligente, **autoconsumul în cazul de față va crește de la 1360 kWh la 2380kWh, cu livrarea în rețea în cazul acesta de 1020kWh, din care vor fi refolosibili 395 kWh.**

Economiile anuale vor crește cu +432 lei iar timpul de amortizare datorat acestor optimizări va scădea cu -1.3 ani. Avantajele cumulate pentru creșterea autoconsumului sunt:

- O cantitate mai mare de energie solară rămâne în cadrul gospodăriei care nu trebuie recuperată din rețea după reținerea valorii taxelor și tarifelor aferente;
- Cum cantitatea de energie consumată din rețea este redusă și mai mult, se va aplica un interval inferior de plafonare ceea ce va scădea prețul energiei consumate (de la 1.14RON la 0.8 RON sau de la 0.8RON la 0.68RON).

Observație: Prețul la consumator a energiei electrice în viitor, precum şi schema de plafonare a acesteia, sunt imposibil de prezis, astfel calculele noastre le consideră constante. Creșterea prețului la energie va crește economiile și accelera timpul de amortizare.
Calculele din cadrul ghidului vor fi actualizate conform modificărilor legislative și economice.

#ProsumatorulSustenabil
Etapa 1 - buget scăzut

Consum mediu lunar de 300kWh,
Sistem 3kWp, Investiție 15.510 lei
Autoconsum 70%

CAP. 8

Fig.1

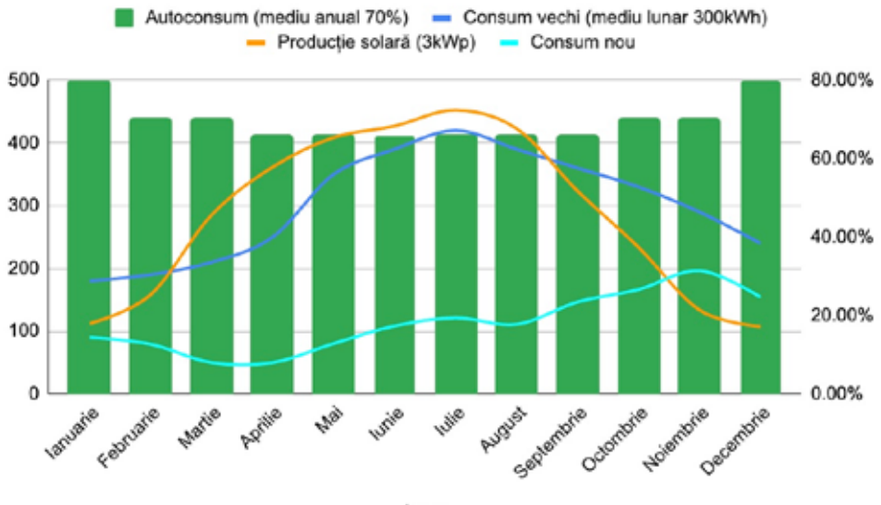
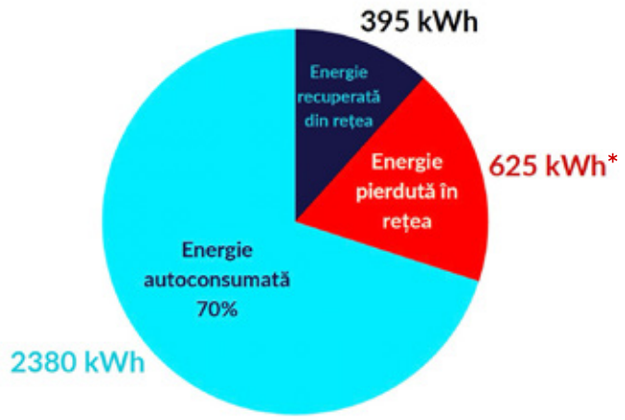


Fig.2



*mai corect spus echivalentul valoric al acestei energii, care este reținut de taxe și tarife

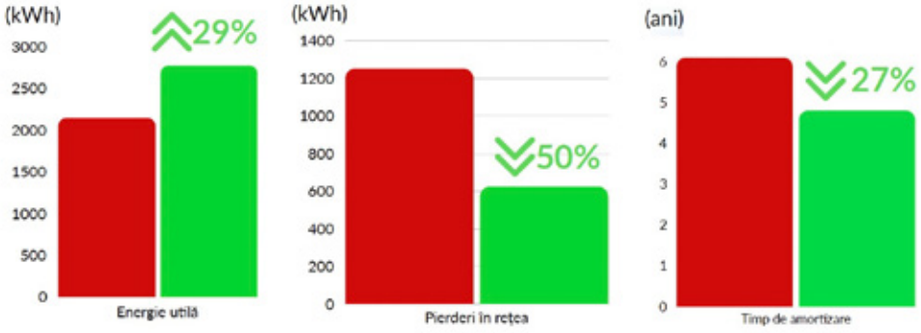


Fig.3

Timp de amortizare	**5.6 ani** ↘ -1 an
Economii anuale	**2721 RON** ↗ +442 RON

Figura 1 - Modificarea consumului electric din rețea înainte de instalarea panourilor (albastru închis) în consumul nou al prosumatorului (albastru deschis) prin optimizarea gradului de autoconsum lunar (verde) a producției sistemului fotovoltaic de 3kWp (portocaliu).
Figura 2 - Proporțiile energiei produse de prosumator în funcție de gradul de interacțiune cu rețeaua. Energia pierdută este echivalentul valoric al taxelor și tarifelor reținute.
Figura 3 - Impactul asupra bilanțului anual al energiei utile (autoconsumată + recuperată din rețea), pierderilor în rețea (contravaloarea taxelor și tarifelor energiei livrate) și a timpului de amortizare.

#ProsumatorulSustenabil
Etapa 1 - buget scăzut

Consum mediu lunar de 500kWh,
Sistem 5kWp, Investiție 18.250 lei
Autoconsum 70%

CAP. 8

Fig.1

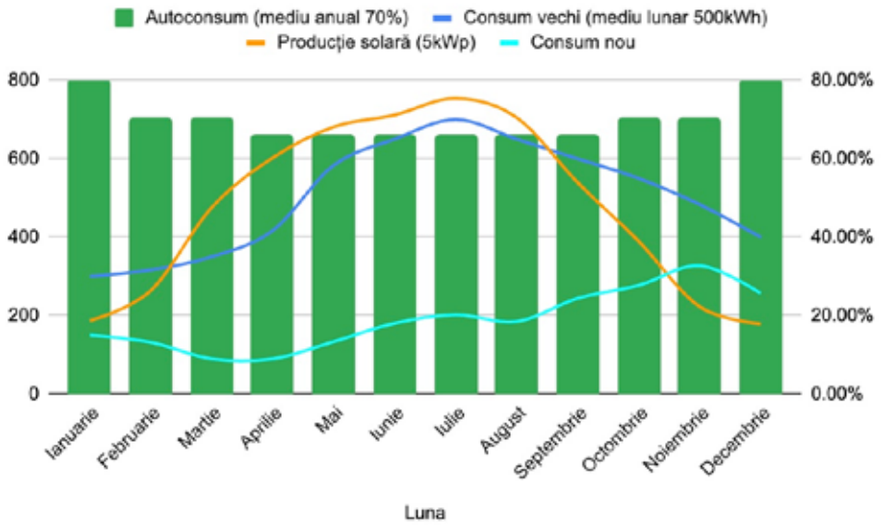
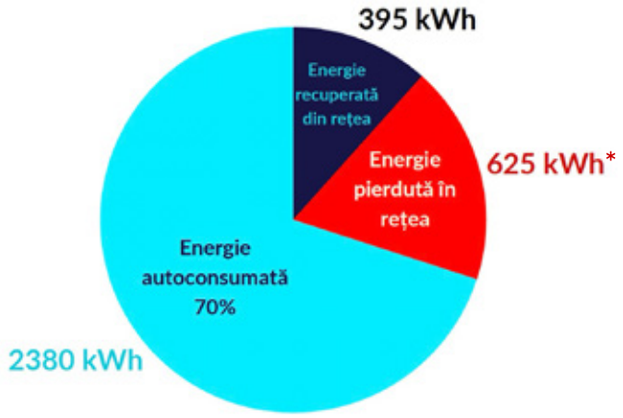


Fig.2



*mai corect spus echivalentul valoric al acestei energii, care este reținut de taxe și tarife

Fig.3

Timp de amortizare	**4.8 ani**
Economii anuale	**3655 RON**

Timp de amortizare	**3.8 ani** ↘ -1 an
Economii anuale	**5069 RON** ↗ +1414 RON

Figura 1 - Modificarea consumului electric din rețea înainte de instalarea panourilor (albastru închis) în consumul nou al prosumatorului (albastru deschis) prin optimizarea gradului de autoconsum lunar (verde) a producției fotovoltaice a sistemului fotovoltaic de 5kWp (portocaliu).
Figura 2 - Proporțiile energiei produse de prosumator în funcție de gradul de interacțiune cu rețeaua. Energia pierdută este echivalentul valoric al taxelor și tarifelor reținute.
Figura 3 - Diferențele financiare dintre prosumatorul clasic și cel sustenabil pentru consum mediu lunar de 500kWh și sistem fotovoltaic de 5kWp.

Modele de bune practici



Casa EFdeN 4C

Casă de tip P+1
gândită pentru 3 membri

Suprafață utilă
115 m2 + 15 m2 (seră)

Amprentă sol
90 m2

Pereți exteriori tip sandwich:
OSB 8mm + vată minerală 25 cm + OSB 8 mm

Structură metalică

Sistem de ventilare
recuperator de căldură cu roată entalpică

Strategii pasive de reducere a consumului de energie

- orientarea către sud a suprafețelor vitrate
- fațadă ventilată din plăci albe de ceramică cu fante mobile
- încăperi cu rol de buffer termic pentru toate intrările în casă
- integrarea de materiale cu masă termică ridicată care să înmagazineze căldura solară
- utilizare aerului din seră pentru ventilarea pe timp de iarnă

Sistem de climatizare cu circularea agentului termic prin pereți și tavan

activ:
prin panouri radiante prin care circulă apă rece (vara)/caldă (iarna)

pasiv:
prin plăci speciale ce încorporează microcapsule de parafină

Sistemul fotovoltaic
22 panouri x 250Wp = 5.5 kWp

Bilanț anual
producție = 6.8 MWh
consum = 4.3 MWh

Stocare
4 acumulatori GEL x 12V x 130Ah = 6.2kWh

Casa EFdeN Signature



Casă de tip open space
pentru 2 persoane

Suprafață utilă
74 m2

Structură de lemn
Ergio Wall (pereți), lemn lamelat încleiat (grinzi și stâlpi) și TimberFrame (planșee)

Sistem de climatizare

Tip aer condiționat cu o unitate exterioară și două interioare

Sistem de ventilare

recuperator de căldură și umiditate

Strategii pasive de reducere a consumului de energie

- fațadă ventilată din plăci de etalbond perforate
- vestibul cu rol de buffer termic pentru intrarea principală în casă

Sistemul fotovoltaic
32 panouri x 280Wp = 8.96 kWp

Bilanț anual
producție = 14.8 MWh
consum = 13.9 MWh

Stocare
2 acumulatori LiFePO4 x 25.6V x 260Ah = 13.2kWh



Casa EFdeN VATRA

Casă de tip open

1 persoană

Suprafață utilă

60 m2

Structură de lemn

TimberFrame, pereți exteriori cu paie compresate (40cm) și cutii tip sandwich cu celuloză (12cm)

Sistem de climatizare

Răcire: baterii din parafină stochează aerul rece din timpul nopții, iar pe timp de zi aerul proaspăt exterior este trecut prin acestea pentru a-i scădea temperatura.

Încălzire: căldura solară este înmagazinată într-un puffer termic cu ajutorul a două colectoare de tuburi vidate. Cu ajutorul unor baterii termice, căldura captată este transferată aerului proaspăt introdus în casă.

Sistem de ventilare

recuperator de căldură cu schimbător în plăci

Alte strategii pasive

Lumina este captată de un colector solar poziționat pe acoperișul casei, care se orientează după soare pentru a maximiza captarea luminii. Lumina este ulterior transportată prin fibra optică în interiorul locuinței.

Orientarea suprafețelor vitrate spre sud pentru aport de lumină și căldură. Pe timp de vară, aportul de căldură este controlat cu ajutorul sistemelor de umbrire exterioare.

Sistemul fotovoltaic
8 PV x 370W
= 2.96 kWp

Bilanț anual
producție = 4.4 MWh
consum = 3.6 MWh

Stocare
2 acumulatori Tesla 5.3kWh
= 10.6kWh

9

Oportunități de viitor

- Cum se poate dezvolta lumea prosumatorilor?

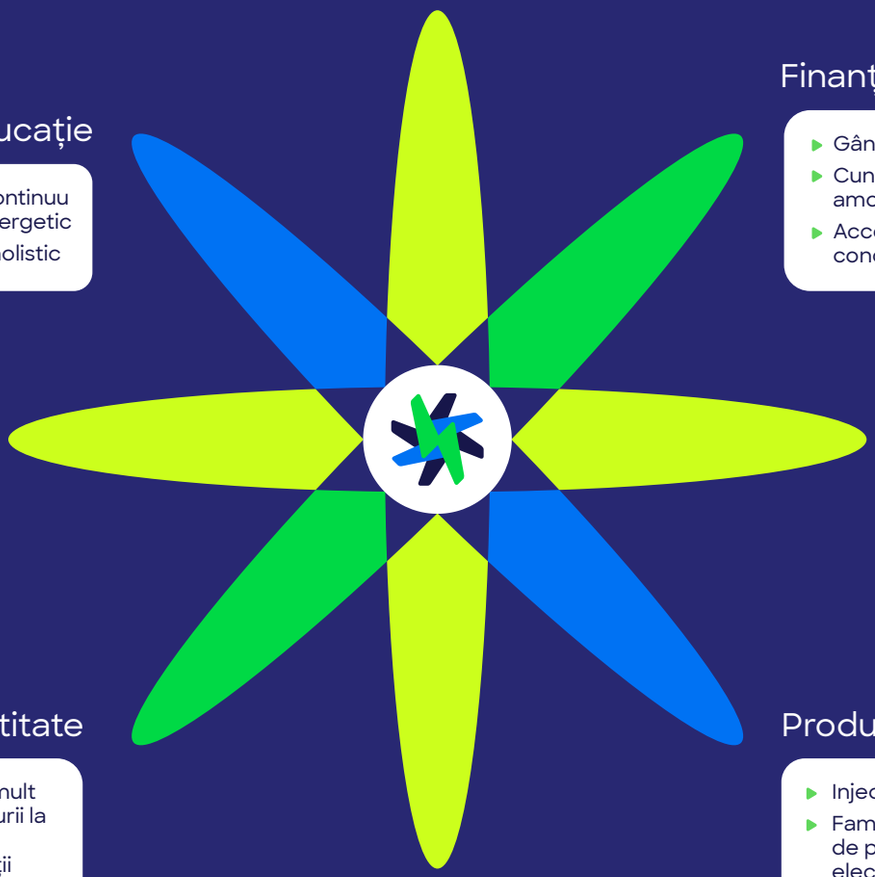
Dimensiuni ale prosumatorului sustenabil

CAP. 9

- La ce ne referim când spunem prosumator sustenabil?
- Prin ce „lentile” privim prosumatorul sustenabil?
- Prin ce e caracterizat un prosumator sustenabil?
- Ce nevoi există pentru un prosumator sustenabil?
- Ce comportamente adoptă / ar trebui să adopte un prosumator sustenabil?

Dimensiuni ale prosumatorului sustenabil

CAP. 9



Consumator

- Acoperirea autoconsumului
- Grad ridicat de eficiență energetică

Finanțare

- Gândește pe termen lung investițiile
- Cunoaște și monitorizează gradul de amortizare
- Accesează subvențiile disponibile condiționate

Tehnologie

- Are sistem de stocare
- Este interesat de zona de smart home
- Eficiență energetică a echipamentelor
- Electrificarea încălzirii, gătitului și mobilității

Producător

- Injecție redusă în rețea
- Familiarizat cu ecosistemul de producție a energiei electrice și cunoaște elemente comerciale și de operare

Interacțiunea cu rețeaua

- Comunități de servicii energetice (gestionare internă a producției, servicii de stocare și echilibrare a rețelei)
- Actor activ în rețea

Identitate

- Are ca motivație mai mult decât reducerea facturii la energie electrică sau accesarea de subvenții
- Sensul si valorile sale sunt aliniate cu combaterea schimbărilor climatice și reducerea poluării

Apartenență

- Este parte activă dintr-o comunitate sustenabilă
- Este parte activă din ecosistemul prosumatorilor sustenabil (ANRE, politic, operatori de distributie, furnizori, instalatori, prosumatori)

Educație

- Caută să se educe continuu atât general cât și energetic
- Abordează lucrurile holistic

Scenarii de dezvoltare pentru prosumatorul sustenabil (2030)

CAP. 9

- Există nenumărați factori care influențează trend-ul adopției de energie solară în România.

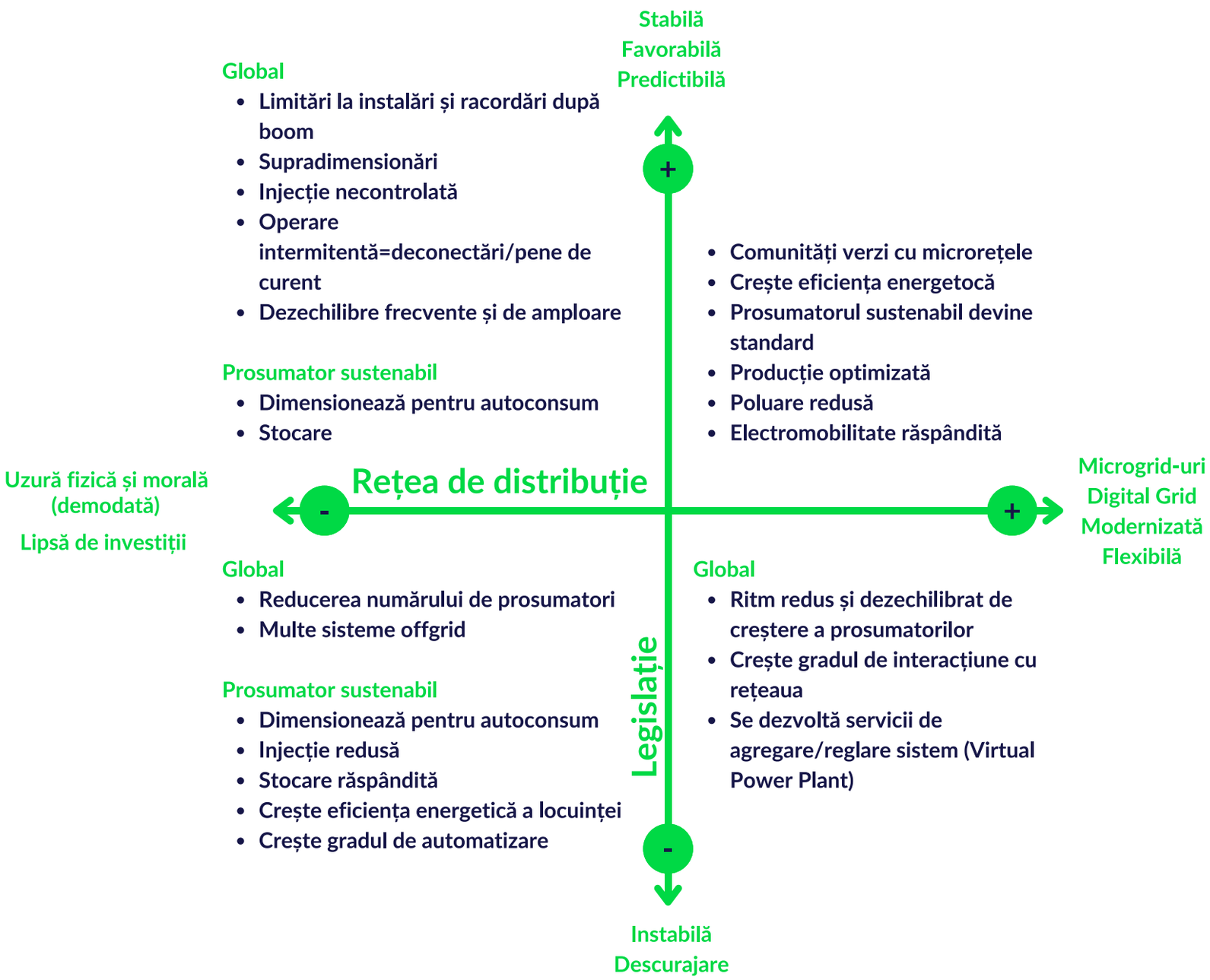
- Propunem pe această cale un exercițiu care ia în considerare doi dintre cei mai de impact factori:
  - **starea rețelei electrice de distribuție**
  - **cadrul legislativ pentru prosumatori**

- În graficul următor analizăm scenarii în funcție de evoluțiile - benefice sau păguboase - ale rețelei și legislației.

- Care considerați că sunt șansele pentru acestor patru scenarii, care este cea mai probabilă dat fiind progresul de până acum?



Scenarii de dezvoltare pentru prosumatorul sustenabil (2030)



Scenarii de dezvoltare pentru prosumatorul sustenabil (2030)

CAP. 9

Care sunt îmbunătățirile pe care le putem aduce pentru a încuraja dezvoltarea durabilă a ecosistemului de prosumatori?

Politici publice

- Rabla fotovoltaic & stocare
- Rabla centrale pe gaz cu vouchere pentru electrice
- Subvenții fotovoltaice, cu precădere pentru zone sărace

Piață & Reglementare

- ESCO PV (companii de servicii energetice)
- Tarif dinamic
- Prețuri negative la energie
- Reglementări în funcție de autoconsum, stocare, zonă
- Forță de muncă pregătită
- Legislație comunități de energie

Prosumatorul

- Comunități de energie
- Mașini electrice (V2G)
- Reabilitare termică
- Stocare comună
- Automatizări
- Pompe de căldură
- Blocuri prosumatoare
- Prosumator hibrid (+eolian)

Tehnologie

- Prognoză & predicție
- Contorizare inteligentă la nivelul întregii rețele
- Economie circulară pentru baterii EV
- Reciclare eficientă a panourilor & bateriilor
- Material mai eficient decât siliciul (perovskit)
- Electrocasnice eficiente energetic
- Electrificare (încălzire, gătit, mobilitate)
- Prețuri mai mici pentru stocare
- Fațade fotovoltaice

10

Comunități de energie

- De la individ la colectiv – împreună pentru un viitor sustenabil

CAP. 10

Ce este o comunitate de energie?

Un grup de persoane, inclusiv fizice și juridice, care se unesc pentru a se implica în circuitul de producere, stocare, furnizare și consum al energiei electrice.

Obiective

- Eficiența energetică
- Reducerea consumului de energie
- Sprijin pentru gospodariile vulnerabile
- Gestionarea resurselor de energie regenerabilă și a serviciilor conexe:
  - furnizarea
  - transportul
  - serviciile de mobilitate
  - stocarea
  - încărcarea EV

Activități

- Investițiile comune în surse de producere a energiei;
- Cooperarea pentru îmbunătățirea infrastructurii energetice;
- Autoconsum și stocare colectivă;
- Sisteme colective de termoficare și răcire;
- Carsharing mașini electrice;
- Alte servicii energetice.

Impactul comunităților

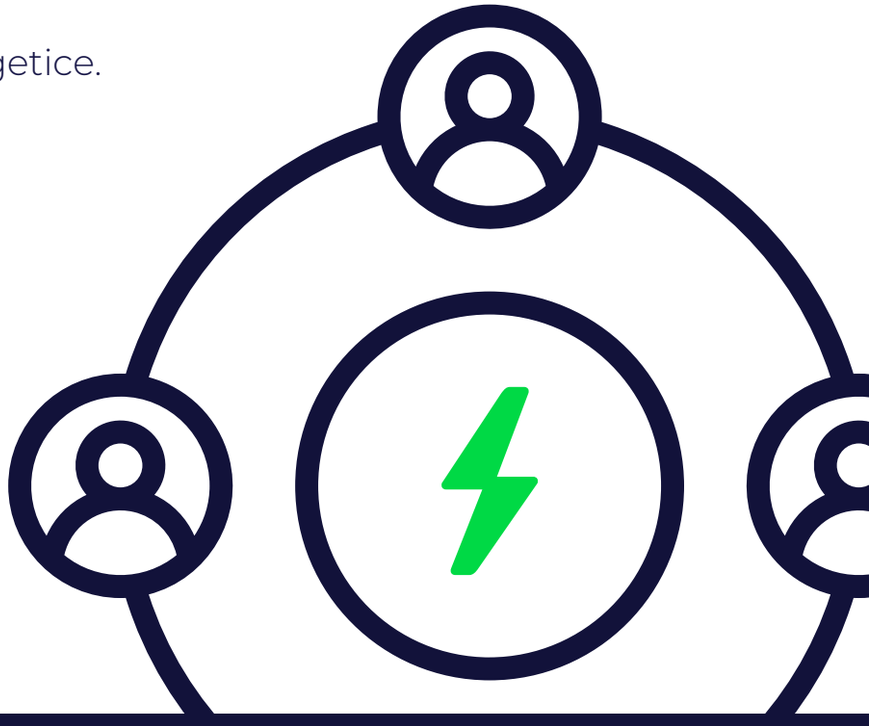
- Tranziție verde
- Social (apartenență, combaterea saraciei energetice)
- Educație & Constientizare
- Economie circulară locală
- Independență energetică

Caracteristici

- Persoană/entitate juridică
- Participare voluntară, deschisă
- Controlată de către membri
- Democratică

Membri

- Persoane fizice
- Autorități locale
- IMM-uri



CAP.
10

EFdeN Sustainable City



Comunitățile de energie în Europa

CAP. 10

Beneficii observate

- Veniturile generate de **2-8 ori** mai mari față de cazurile în care capacități similare de energie regenerabilă ar fi fost dezvoltate de actori privați;
- Reduceri anuale la factura de energie electrică de până la **62%;**
- Perioadă de recuperare a investiției între **2 și 7 ani**, în funcție de tehnologie.

Obstacole întâmpinate

- Definițiile legislative vagi;
- Reglementările complexe;
- Lipsa unor scheme de sprijin adecvate;
- Lipsa de ținte pentru dezvoltarea comunităților de energie în politicile naționale;
- Rezistența comunităților în adoptarea anumitor tehnologii regenerabile;
- Scepticismul cu privire la structurile cooperative și colective.

Metode de sprijin

- Sprijin financiar: Prin mecanisme de tip Feed-in sau Contracte pentru Diferență adaptate comunităților.
- Suport legislativ și de reglementare: Printr-o definiție clară a comunității de energie, prin înființarea de centre de informare dedicate și prin utilizarea unor cadre de reglementare experimentale pentru a ajusta politicile în funcție de efectele observate.
- Stabilirea unor obiective de politică publică cuantificabile pentru a stimula crearea de comunități energetice la nivel național sau regional.



Comunitățile de energie în România

CAP. 10

Bariere

- România a transpus directiva RED II referitoare la înființarea comunităților de energie regenerabilă prin Ordonanța de urgență nr. 163/2022.
- Transpunerea este însă una de **tip traducere**, prin urmare, cadrul legislativ actual referitor la comunitățile de energie este unul generic și **neadaptat** la contextul juridic, economic și social național. De asemenea, **lipsa normelor de aplicare și a reglementărilor specifice** referitoare la microgriduri, la partajarea energiei în comunitate sau care să prezinte aspectele tehnice și termenele calendaristice pentru avizarea și racordarea comunității la rețea, face ca apariția comunităților de energie, așa cum sunt definite în legislația primară, **să fie imposibil de realizat.**
- Alte obstacole sunt cele legate de **finanțare**, de **lipsa de cunoștiințe de natură juridică sau tehnico-economică** și de **lipsa unei informări în masă** cu privire la comunitățile de energie, inclusiv în rândul autorităților, furnizorilor sau operatorilor de distribuție. De asemenea, alte tipuri de blocaje pot fi și de natură socio-culturală care se manifestă prin lipsa de încredere în ceva nou sau în organizarea de tip cooperativă.

Soluții

- Reglementări care să permită **partajarea energiei între membrii comunității**;
- Posibilitatea compensării cantitative **între mai multe puncte** de producție și consum;
- Accelerarea procesului de instalare a contoarelor inteligente;
- Încurajarea **parteneriatelor** de tip public-privat în cadrul comunității;
- Posibilitatea de adoptare a unor **reglementări experimentale** temporare.



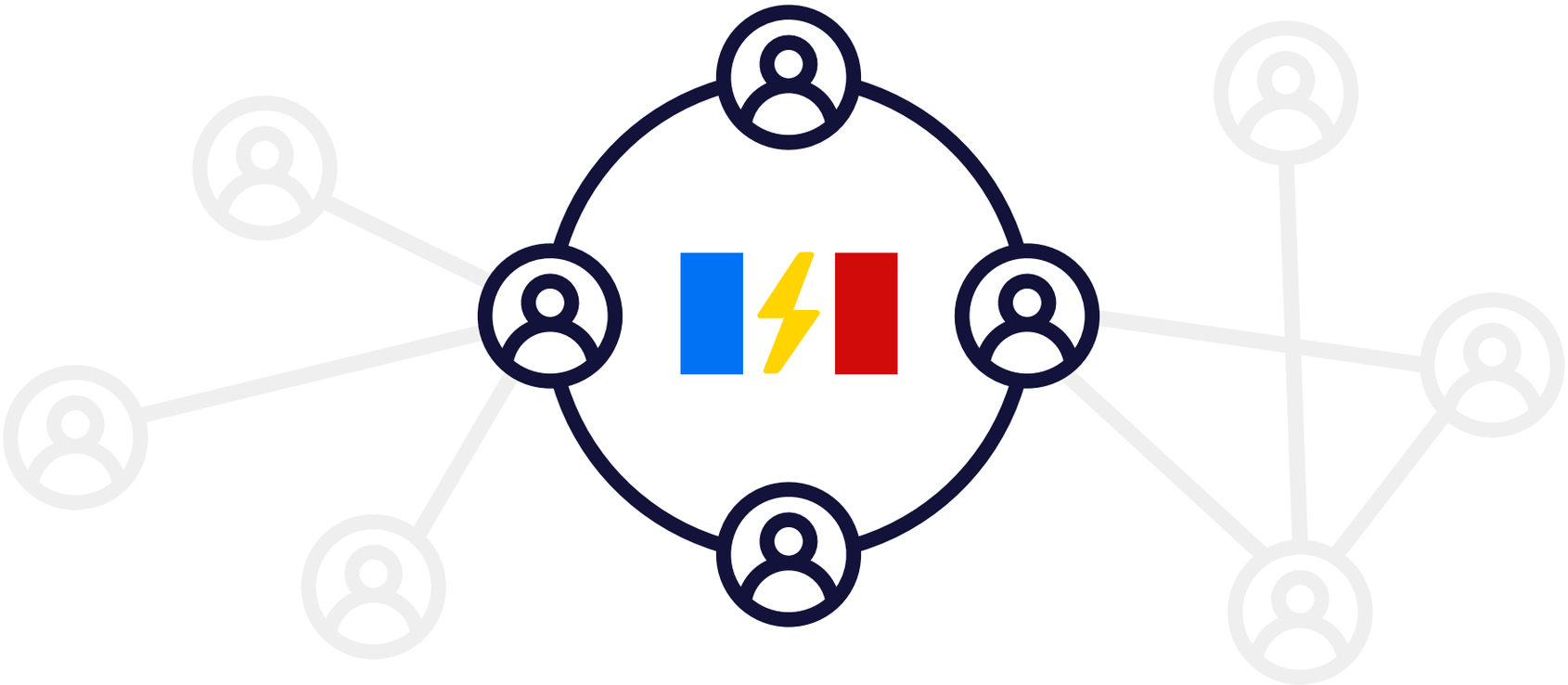
Modele de bune practici

ÎntreVecini

Proiect prin care asociațiile de locatari sunt sprijinite financiar pentru instalarea de panouri fotovoltaice pe acoperisul blocului și prin care asociațiile de proprietari capătă statutul de prosumator individual pentru alimentarea spațiilor comune.

Cooperativa de Energie

Sub umbrela unei licențe de furnizare funcționează ca o comunitate de consum, capabilă să furnizeze energie verde membrilor săi, dar și să o vândă mai departe



Ce urmează?

Deși România se află încă într-un stadiu incipient în ceea ce privește comunitățile de energie, pe măsură ce ne uităm spre viitor, integrarea prosumatorilor în astfel de comunități reprezintă următorul pas natural în evoluția către un sistem energetic mai durabil și mai rezilient.

Aceste comunități nu doar că împărtășesc resurse și expertiză, ci și promovează colaborarea și solidaritatea între membri. Împreună, putem contribui la reducerea amprentei de carbon, la creșterea independenței energetice și la construirea unui viitor mai verde.

energiaTa

energiaTa

Ghidul Prosumatorului Sustenabil a fost coordonat de Victor Gavrilă împreună cu:

Echipa energiaTa

Claudiu Butacu
George Constantin
Flavia Nacu
Dalia Stoian
Oana Dumitru

Anca Iosif – Editor Text

Colaboratori de know-how

Cornel Eftenoiu - Darcom Energy
Dan Tudose - PowerToMe
Tudor Alexe - Revive Construct

FUTURE ENERGY LEADERS ROMANIA

ACUE

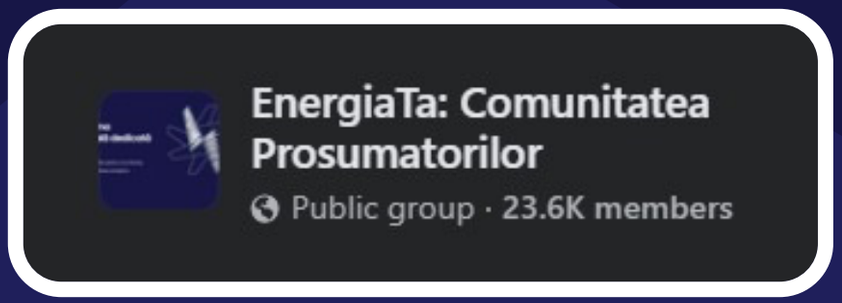
Cu sprijinul ENGIE

Contact: victor.gavrila@energiata.org

Creșterea accelerată a numărului de prosumatori – care este de așteptat să se mențină și în următoarea perioadă, starea rețelelor existente, dar și politicile guvernamentale și obiectivele climatice fac ca modul în care ne raportăm la energia pe care o consumăm și producem să fie din ce în ce mai important.

Evoluția tehnologică a făcut ca producerea de energie verde să fie din ce în ce mai accesibilă, însă acest lucru nu este suficient. Este esențial ca fiecare prosumator să adopte o abordare sustenabilă, să înțeleagă importanța dimensionării corecte a sistemului, a eficienței energetice și a optimizării autoconsumului.

Alătură-te comunității noastre!



energiaTa