



TOT CE TREBUIE SĂ ȘTII PENTRU A DEVENI PROSUMATOR

energiaTa - Comunitatea Prosumatorilor

Cu sprijinul



Actualizat Februarie 2022

CUPRINS

Introducere

- Cum am ajuns să realizăm acest Ghid? 3

Despre energia solară

- Ce este energia solară 4
- Avantajele producției de energie solară 5
 - Mediu 6
 - Economic 7
 - Independența energetică 7

Ce trebuie să știi despre panourile fotovoltaice?

Cadrul legislativ 8

- Ce este un prosumator? 9
- Care sunt costurile energiei produse și injectate? 9
- Cui vinde prosumatorul energia? 9
- Și regularizarea/primirea banilor cum se face? 10
- Drumul prosumatorului: Etape, Avize, Autorizații 11

Cadrul tehnic 15

- Componentele unui sistem de panouri fotovoltaice pentru producția de energie electrică 16
 - Componentele obligatorii ale unui sistem de producție energie electrică 17
 - Componentele opționale ale unui sistem de producție energie electrică 21
- Cum calculezi consumul și puterea necesară? 22
- Cum estimezi producția de energie? 22

Cadrul economic 23

- Analiză de cost 24

5 recomandări pentru a-ți alege panourile fotovoltaice 25

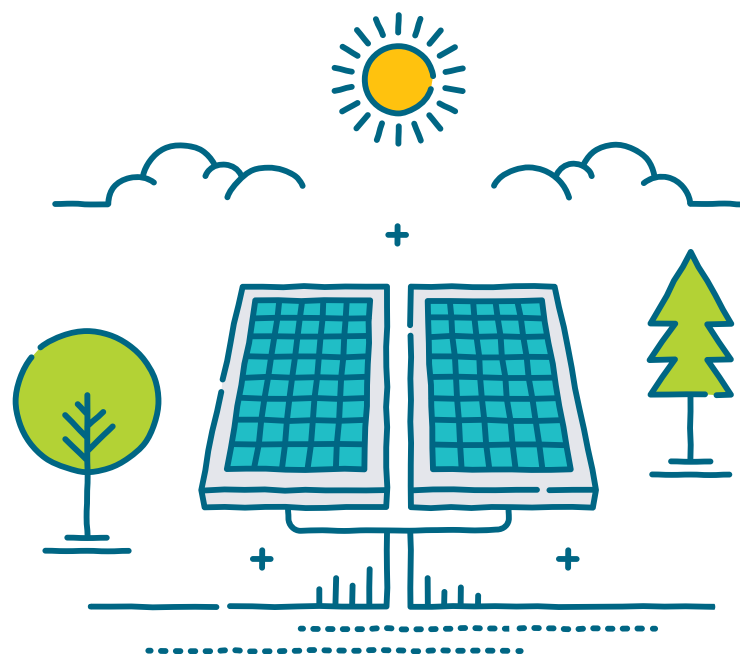
5 sfaturi pentru mentenanță 25

Mituri despre energia solară 26

Glosar 27

Bibliografie 28

INTRODUCERE



ENGIE Romania a decis să susțină proiectul **energiaTa** și a contribuit la realizarea **Ghidului prosumatorului** care să ofere informații utile tuturor celor care doresc să producă singuri energia utilizând resursele solare și să o injecteze în rețea.

CUM AM AJUNS SĂ REALIZĂM ACEST GHID?

Proiectul **energiaTa** a apărut din dorința de a folosi energia produsă de casa solară EFdeN, un proiect educațional românesc susținut de ENGIE Romania care a câștigat numeroase premii în cadrul celei mai importante competiții de case solare din lume - Solar Decathlon.

După proiectarea și construirea a 2 dintre cele mai sustenabile case solare din lume, întorși în România ne-am confruntat cu situația de a nu putea injecta în rețea energia produsă. Dorind să depășim și această provocare, am început să identificăm problemele și motivele pentru care prosumatorii nu existau în România și care sunt posibilele soluții pentru această problemă, pornind și de la studii de caz din alte țări europene.

Așa a început în 2016 proiectul energiaTa, având drept obiectiv ca, prin contribuția la crearea unui cadru legislativ, prosumatorii să devină o realitate și în România, și, în acest fel, să accelerăm tranziția către o economie bazată pe energia curată, din surse regenerabile.

Mai mult, energia solară poate deveni o soluție nu doar pentru mediu, ci și pentru consumatorii vulnerabili sau cei care nu au acces la energie.

Acest ghid își propune să îi ajute pe micii consumatori să își producă singuri energia.

DESPRE ENERGIA SOLARĂ

CE ESTE ENERGIA SOLARĂ?

Soarele trimite spre planeta noastră energie sub formă de lumină și sub formă de căldură.

Cu ajutorul unui sistem de panouri fotovoltaice (Fig.1) avem posibilitatea de a transforma lumina de la soare în energie electrică, iar cu ajutorul panourilor solare termice (Fig.2) putem folosi căldura pentru a produce apă caldă menajeră sau pentru încălzire.

În primul caz, energia produsă de soare poate fi transformată în energie electrică pentru consumul nostru, iar surplusul poate fi stocat în acumulatori sau injectat în rețea, pentru a fi folosit acolo unde este nevoie.

Pentru a vă face o idee despre potențialul acestei surse de energie, ne putem raporta la câteva repere.

- **În 14 zile**, pe un acoperiș ajunge suficientă energie pentru a putea alimenta o locuință timp de un an.¹
- **În fiecare oră**, pe Pământ ajunge suficientă energie pentru a asigura consumul planetei pe durata unui an.² Chiar dacă astăzi putem transforma în energie electrică doar o parte din această energie gratuită de la soare, în timp vom reuși să optimizăm tot mai mult utilizarea ei, producând-o cu costuri mult mai mici comparativ cu energia convențională și stocând-o cu ușurință.



Fig.1 Panouri fotovoltaice



Fig.2 Panouri solare

■ 1 - Valorile folosite pentru a calcula această valoare se regăsesc la pagina 22.

🌐 2 - <https://www.sandia.gov/~jytsao/Solar%20FAQs.pdf>

AVANTAJELE PRODUCȚIEI DE ENERGIE SOLARĂ

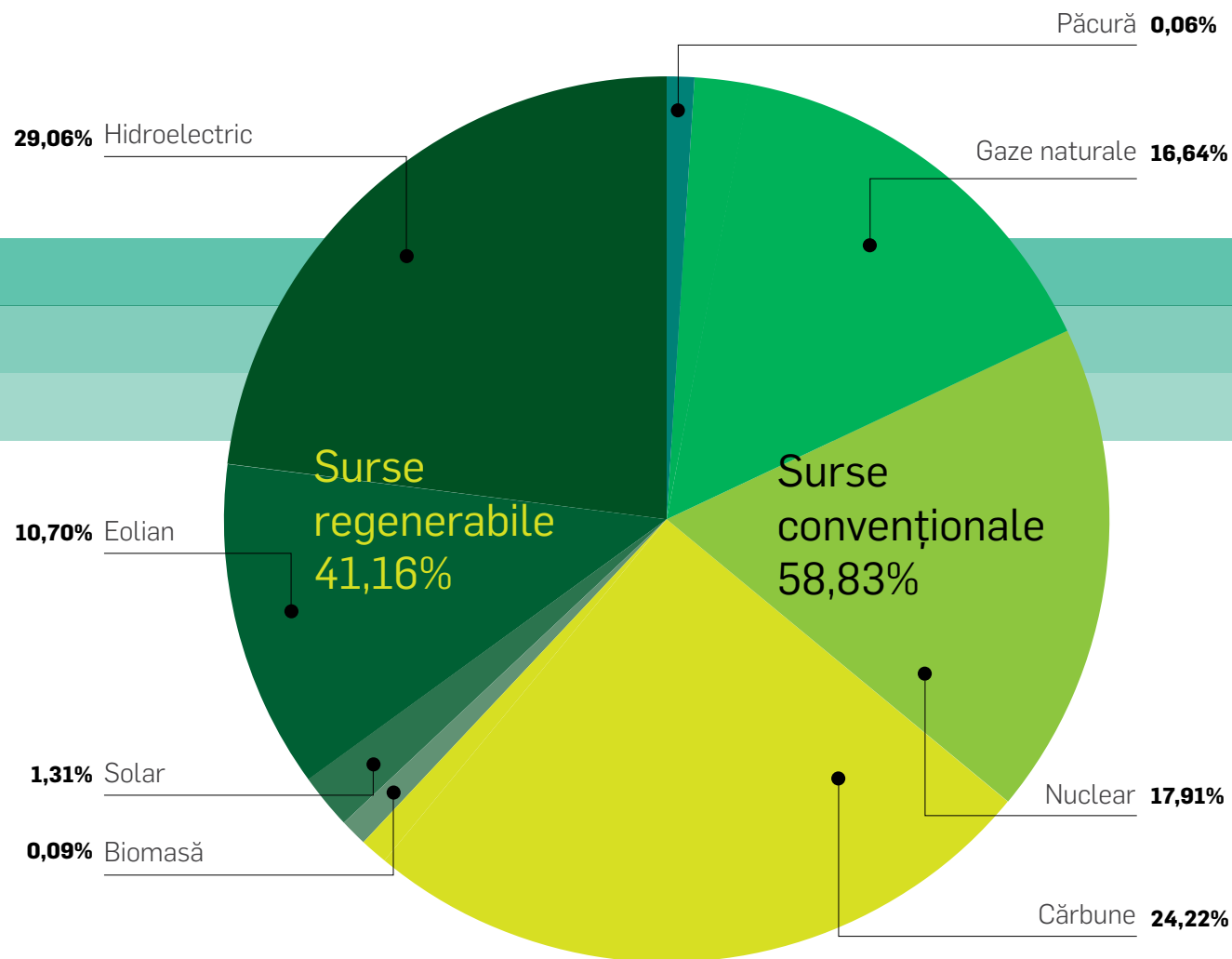
Mediul și impactul asupra planetei

Economic

Independența energetică

Energia electrică provine din mai multe surse, fiecare cu avantaje și dezavantaje ale ei. Disponibilitatea și impactul asupra mediului sunt două dintre cele mai importante criterii care vor înclina balanța în favoarea energiilor regenerabile, în detrimentul combustibililor fosili, resurse epuizabile și poluatoare pentru mediul înconjurător.

Din punctul de vedere al mixului energetic național, energia solară a avut o contribuție de doar 2,55% în anul 2017¹, însă potențialul de dezvoltare este foarte mare. În prezent, în România sunt 7.470.000 de locuințe, dintre care 3.360.000² ar putea fi pretabile pentru instalarea sistemelor fotovoltaice.



Impact asupra mediului la nivelul României:

Emisii specifice de CO₂: 314,52 g/kWh
Deșeuri radioactive: 0,003 g/kWh

Conform Ordinului ANRE nr. 61/2016 - Regulament de etichetare a energiei electrice

1 - Raport național ANRE 2018 - <https://www.anre.ro/download.php?f=hqdbiQ%3D%3D&t=vdeyut7dlcecrLbbvbY%3D>

2 - https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/study-residential-prosumers-energy-union_en.pdf

MEDIU: REDUCEREA IMPACTULUI NEGATIV ASUPRA PLANETEI

Energia este principalul poluator la nivel global: emisiile de CO₂ generate de producerea energiei au atins **în 2017 un maximum istoric de 32,5 gigatone**.¹

Schimbările climatice sunt astăzi cea mai mare amenințare sistemică la adresa civilizației umane, conform Organizației Națiunilor Unite, iar poluarea, alături de încălzirea globală, gazele cu efect de seră și valurile de căldură vor produce efecte de mediu fără precedent.

Uniunea Europeană și-a propus ținte ambițioase pentru 2030: reducerea emisiilor de dioxid de carbon cu circa 45% și creșterea ponderii energiei din surse regenerabile de la 20% în 2020 la 32% din consumul total.²

Conform ultimelor rapoarte avem nevoie de ținte și mai ambițioase, trebuie să reducem emisiile de CO₂ cu 100% până în 2050, pentru a ne încadra în limita de 2°C încălzire globală. Tot acest efort are nevoie însă de implicarea și responsabilizarea fiecăruia dintre noi.

IMPACTUL UTILIZĂRII PANOURILOR FOTOVOLTAICE

DURATĂ	365 de zile
PUTERE INSTALATĂ	3 kW (12 panouri)
ENERGIE PRODUSĂ	3.720 kWh / an
REDUCERE CO ₂	2,79 tCO ₂ / an
ECHIVALENT COPACI PLANTAȚI	14 / an

¹ - <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/GECO2017>.

² - https://ec.europa.eu/clima/news/eu-track-implement-paris-commitments-member-states-preparing-2030-energy-and-climate-plans_en



ECONOMIC: DUPĂ RECUPERAREA INVESTIȚIEI, ENERGIA ESTE GRATUITĂ

În ultimii zece ani, prețul sistemelor fotovoltaice a scăzut constant pe fondul unei utilizări tot mai extinse. Astăzi găsim celule fotovoltaice pe sistemul de iluminare a grădinii, pe baterii externe pentru telefoanele mobile, bărci, chiar și pe trenuri sau avioane. Promovarea tot mai accentuată a acestei tehnologii, avansarea cercetării în domeniu și faptul că tot mai multe state au deja implementate sau în curs de implementare politici de subvenționare a sistemelor pentru energie solară, contribuie la o și mai mare accesibilitate a acestei tehnologii.

În plus, investiția într-o astfel de tehnologie se recuperează **în aproximativ 7 ani**¹ prin scăderea facturilor de energie electrică, cât și prin creșterea valorii de piață a imobilului unde acestea sunt amplasate. **Durata de viață a panourilor este de minimum 25 de ani**².

Cu cât producția energiei este mai aproape de locul de consum, cu atât pierderile de transport/distribuție ale acesteia sunt mai mici și, implicit, se economisesc bani. O soluție pentru a elimina aceste costuri este de a opta pentru descentralizarea sistemului de producție prin crearea unor cooperative de mici producători. Micile cooperative înseamnă descentralizarea sistemului național, dar nu la nivel de individ, ci la nivel de comunități.



INDEPENDENȚA ENERGETICĂ: SOLUȚIE PENTRU IMOBILELE IZOLATE

Energia solară este o soluție foarte bună pentru clădirile izolate, care nu sunt conectate la rețeaua electrică. Date fiind costurile foarte ridicate de racordare pe care le-ar implica conectarea lor, un sistem de producție fotovoltaică și un set de acumulatori sunt o alegere financiară mai bună.

■ 1 - Calculul este detaliat la pagina 24.

2 - În general, producătorii de panouri fotovoltaice oferă o garanție de produs de 10 ani și o garanție de performanță ce asigură o putere de ieșire mai mare de 80% din valoarea puterii inițiale pentru minimum 25 ani.

CE TREBUIE SĂ ȘTII DESPRE PANOURILE FOTOVOLTAICE?



CADRUL LEGISLATIV

CE ESTE UN PROSUMATOR?

Conform legii nr. 220/2008, prosumatorul este clientul final care își desfășoară activitățile în spațiul propriu situat într-o zonă determinată sau în alte spații aflate în imediata proximitate și care produce energie electrică din surse regenerabile pentru propriul consum, a cărei activitate specifică nu este producerea energiei electrice, care consumă și care poate stoca și vinde energie electrică din surse regenerabile produsă în clădirea lui, inclusiv un bloc de apartamente, o zonă rezidențială, un amplasament de servicii partajat, comercial sau industrial sau în același sistem de distribuție închis, cu condiția ca, în cazul consumatorilor autonomi necasnici de energie din surse regenerabile, aceste activități să nu constituie activitatea lor comercială sau profesională primară

- Producător de energie electrică verde
- Putere instalată < 400kW
- Producție pentru consum propriu, nu pentru comercializare
- Casă, bloc, sediu, spațiu comercial sau industrial

CARE SUNT PREȚURILE ENERGIEI PRODUSE ȘI INJECTATE?

În funcție de capacitatea instalată se face fie compensare cantitativă fie energia livrată de prosumator este vândută către furnizor.

În cazul vânzării, prețul energiei produse de prosumator, **conform legislației¹**, se va calcula în funcție de prețul mediu ponderat înregistrat în Piață pentru Ziua Următoare (PZU) în luna în care a fost produsă energia.

Energia se vinde și se cumpără pe o piață de energie concurențială, în care prețul este determinat de mecanismul cerere-ofertă. PZU este o componentă a pieței angro de energie electrică pe care se realizează tranzacții cu energie electrică cu livrare în ziua următoare zilei de tranzacționare.

Procedura exactă este în dezbatere publică și urmează să fie publicate normele de aplicare.

Un prosumator trebuie să respecte toate obligațiile care îi revin unui consumator, dar și pe cele ale unui producător (cerințele de rețea), precum și legislația în vigoare. Înainte de a achiziționa echipamente sau tehnologii este recomandată verificarea conformității lor la distribuitorul de energie regional.

CUI VINDE PROSUMATORUL ENERGIA?

Producătorul de energie din surse fotovoltaice va putea vinde energia unuia dintre unuia dintre furnizorii de energie electrică licențiați, cu care prosumatorul are încheiat un contract de furnizare.

Potrivit noii legislații, prosumatorii persoane fizice sunt exceptați/scutiți de la plata tuturor obligațiilor fiscale aferente producției lor, indiferent de finalitatea acestora: autoconsum sau excedent vândut furnizorilor.

Un alt avantaj prezent în noua legislație este reprezentat de obligativitatea furnizorilor de a prelua energia produsă de sisteme fotovoltaice și de cea a distribuitorilor de a asigura racordarea

1 - Legea 123/2012, forma actualizată la data 4.1.2022

ȘI REGULARIZAREA / PRIMIREA BANILOR CUM SE FACE?

Regularizarea se face diferit în funcție de puterea instalată.¹

Pentru puteri de până la 200kW furnizorii sunt obligați:

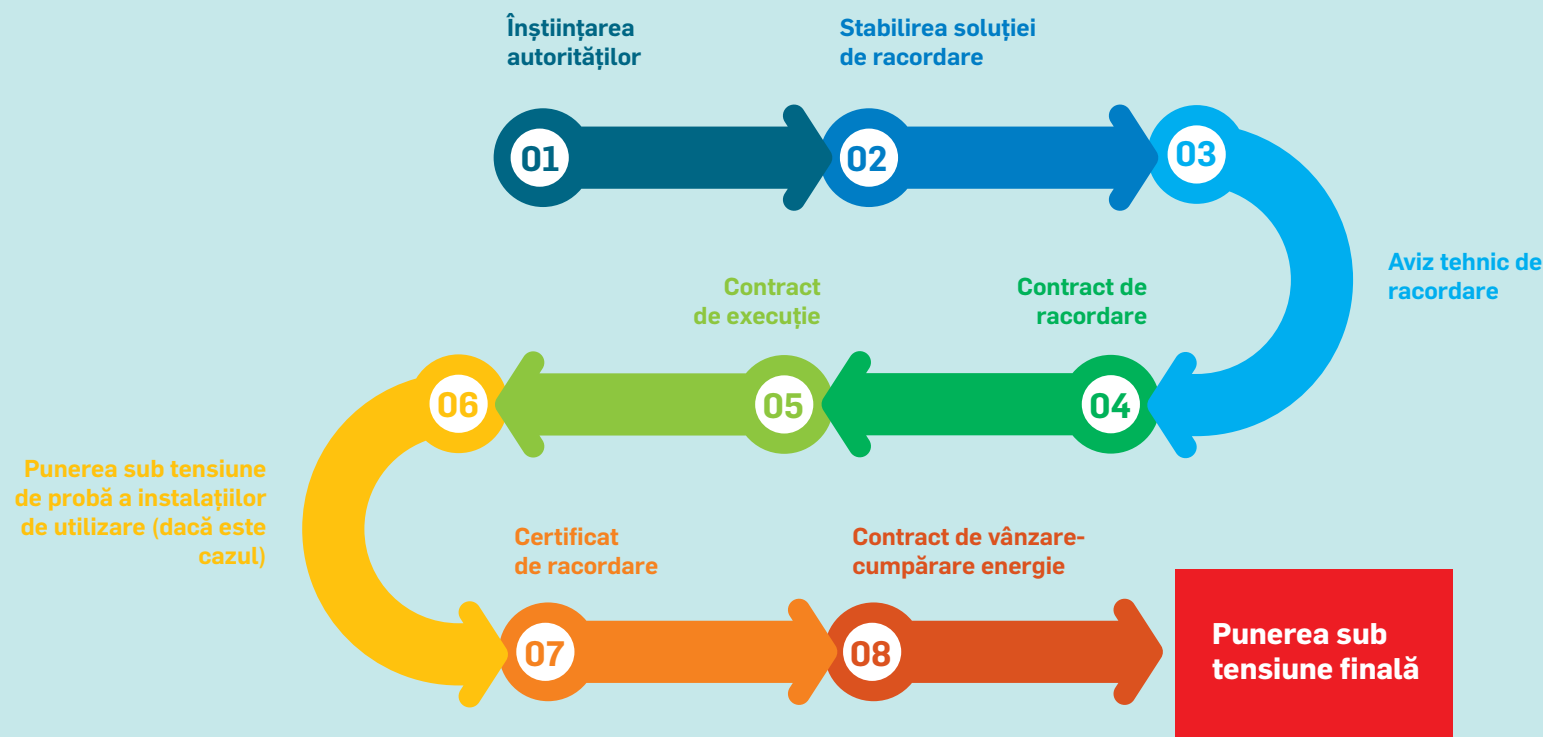
- să realizeze în factura prosumatorilor o compensare cantitativă, respectiv să factureze doar diferența dintre cantitatea de energie consumată și cantitatea de energie produsă;
- să raporteze în facturile prosumatorilor, în situația în care cantitatea de energie produsă este mai mare decât cantitatea de energie consumată, diferența dintre cantitatea livrată și cea consumată, prosumatorii putând utiliza cantitatea de energie reportată pe o perioadă de maximum 24 de luni de la data facturării.

Pentru puteri între 200kW și 400kW, furnizorii sunt obligați:

- să achiziționeze energia produsă la un preț egal cu prețul mediu ponderat înregistrat în Piața pentru Ziua Următoare în luna în care a fost produsă energia respectivă;
- să realizeze în factura prosumatorilor regularizarea financiară între energia electrică livrată și energia electrică consumată din rețea.



DRUMUL PROSUMATORULUI: ETAPE, AVIZE, AUTORIZAȚII



DRUMUL PROSUMATORULUI: ETAPE, AVIZE, AUTORIZAȚII

PRIMĂRIE

PASUL 1 CERTIFICAT DE URBANISM

Legea 117/2019 promulgată pe data de 20.06.2019 elimină necesitatea autorizației de construire pentru montarea panourilor fotovoltaice. Excepția se aplică doar pentru montarea panourilor pe acoperișul clădirilor, pentru montarea la sol este încă necesară obținerea autorizației.

În cazul în care se aplică excepția este necesară înștiințarea prealabilă a autorităților administrației publice locale. Procedura de înștiințare nu este clar definitivă. Până la un răspuns oficial primul drum pe care trebuie să îl faci este la primărie, unde trebuie să depui o adresă în care descrii proiectul pe care vrei să îl realizezi și din care să reiasă datele tehnice.

DISTRIBUITOR

PASUL 2 STABILIREA SOLUȚIEI DE RACORDARE

Documente necesare

- Fișă/Studiu de soluție elaborat(ă) de distribuitor, 1 exemplar, în original;
- Proiect electric avizat de către distribuitor, elaborat de un electrician autorizat ANRE, 1 exemplar, în copie.

DISTRIBUITOR

PASUL 3 AVIZ TEHNIC DE RACORDARE

Prosumatorul prezintă:

- Actul de identitate pentru persoane fizice sau copia certificatului de înregistrare fiscală pentru persoanele juridice;
- Actul de proprietate sau orice alt înscris care atestă dreptul de folosință asupra terenului, incintei ori clădirii în care se constituie locul de producere sau de consum pentru care se solicită racordarea, în copie; (în cazul spațiilor închiriate, este necesar și acordul notarial al proprietarului pentru executarea de lucrări în instalațiile electrice).

Documente de la distribuitor:

- Avizul de amplasament/acord unic, în copie;
- Studiul de soluție pentru racordarea la rețeaua electrică, dacă a fost elaborat, în original;
- Avizul tehnic de racordare obținut anterior/certificatul de racordare în copie, când se solicită modificări la un loc de producere/consum existent;
- Cerere de prosumator și/sau chestionare (diferită în funcție de distribuitor).

De la un electrician autorizat ANRE:

- Datele tehnice și energetice caracteristice locului de producere sau de consum al utilizatorului.

DISTRIBUITOR

PASUL 4 CONTRACT DE RACORDARE

De la distribuitor sunt necesare:

- Cererea utilizatorului pentru contractarea lucrărilor de către distribuitor cu un anumit proiectant/constructor;
- Copie a avizului tehnic de racordare;
- Acordul sau promisiunea unilaterală a proprietarului/proprietarilor terenului pentru încheierea unei convenții cu operatorul de rețea având ca obiect exercitarea de către operatorul de rețea a drepturilor de uz și servitute asupra terenului afectat de instalația de racordare.

Prosumatorul prezintă:

- Copia actului de identitate, certificatului de înregistrare la registrul comerțului sau alte autorizații legale de funcționare emise de autoritățile competente, dacă este cazul.

DRUMUL PROSUMATORULUI:

ETAPE, AVIZE, AUTORIZAȚII

PASUL 5 CONTRACT DE EXECUȚIE

DISTRIBUTOR INSTALATOR

De la distribuitor:

- Avizul tehnic de racordare, 1 copie;
- Contractul de racordare, 1 copie.

De la un electrician autorizat ANRE:

- Proiectul electric autorizat de către distribuitor, în original.

PASUL 6 PUNERE SUB TENSIUNE DE PROBĂ

DISTRIBUTOR

După recepția punerii în funcțiune a instalației de racordare, la solicitarea utilizatorului însoțită de documentația completă, operatorul de rețea pune sub tensiune cu caracter provizoriu, pentru perioada de probe, instalațiile electrice ale utilizatorului.

Pentru punerea sub tensiune pe perioada de probe, utilizatorul adresează operatorului de rețea o cerere însoțită de următoarele documente:

De la un electrician autorizat ANRE este nevoie de:

- Dosarul instalației de utilizare, mai puțin documentele care atestă realizarea unor probe/încercări/ teste care se fac cu tensiune din rețeaua operatorului;
- Datele tehnice menționate în procedurile elaborate de operatorul de transport și de sistem și avizate de autoritatea competentă.

De la distribuitor și/sau electrician autorizat ANRE se obține:

- Graficul de punere în funcțiune a instalațiilor de utilizare și a receptoarelor/generatoarelor;
- Raportul privind stadiul lucrărilor de integrare a capacității energetice în sistemele de monitorizare ale operatorului de transport și de sistem și/sau ale operatorului de distribuție.

De la furnizor este nevoie de:

- Contractul de furnizare de energie electrică și, dacă este necesar conform reglementărilor în vigoare, contractul pentru transportul sau distribuția energiei electrice, încheiate pe perioadă determinată, corespunzător perioadei realizării probelor de punere în funcțiune a instalațiilor de utilizare și a receptoarelor/generatoarelor, având ca anexă tehnică avizul tehnic de racordare.

PASUL 7 CERTIFICAT DE RACORDARE

DISTRIBUTOR

De la executant este nevoie de:

- declarația prin care se confirmă: respectarea cerințelor din avizul tehnic de racordare, realizarea instalației de utilizare în baza proiectului tehnic verificat în condițiile legii, cu respectarea normelor tehnice în vigoare la data executării acesteia și cu îndeplinirea condițiilor care permit punerea ei sub tensiune;

Distribuitor și/sau instalator autorizat ANRE:

- documentele care confirmă efectuarea verificărilor/ probelor/ încercărilor/ testelor conform normelor în vigoare.

De la un electrician autorizat ANRE este nevoie de:

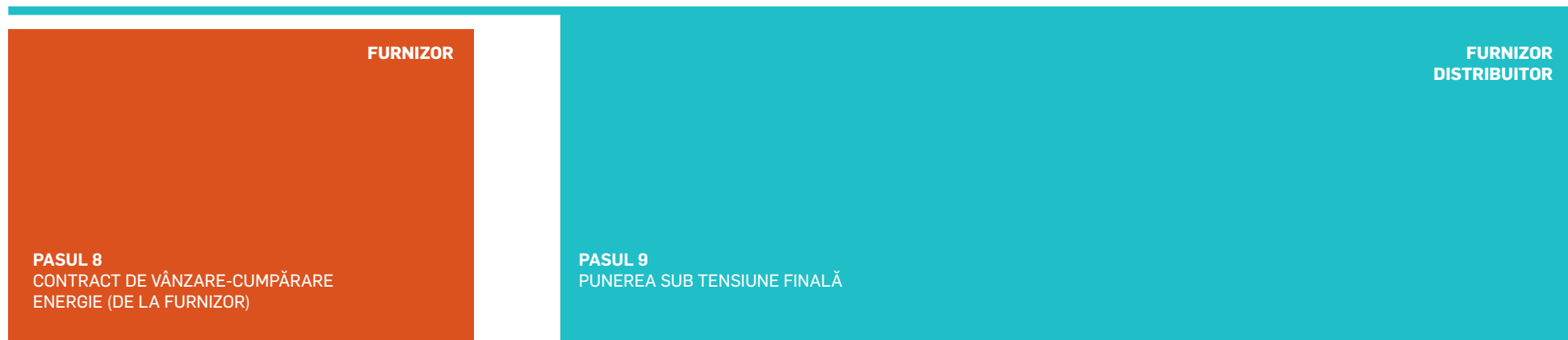
- schemă monofilară a instalației de utilizare, la nivelul necesar pentru realizarea conducerii prin dispecer, dar cel puțin la nivel de interfață cu instalația de racordare, stația de conexiuni sau tabloul general, cu precizarea protecțiilor prevăzute și a reglajelor acestora;
- schema de racordare la rețeaua de utilizare a surselor proprii, avizată de operatorul de rețea, dacă există surse proprii.

Obs:

Pe lângă documentele reglementate, menționate mai sus, distribuitorul mai poate cere:

- Copie C.I./C.U.I
- Copie act de proprietate
- Cerere actualizare Certificat de Racordare

DRUMUL PROSUMATORULUI: ETAPE, AVIZE, AUTORIZAȚII



Documente necesare

- Certificat de racordare, obținut de la distribuitor, în copie.

Punerea sub tensiune finală a instalațiilor electrice ale utilizatorilor se face, în termen de 10 zile, de către operatorul de rețea după emiterea certificatului de racordare și încheierea de către utilizator a contractului pentru transportul, distribuția și/ sau furnizarea energiei electrice, cu respectarea normelor în vigoare.

Documente necesare:

- Contract de vânzare-cumpărare, în copie, obținut de la furnizor;
- Certificat de racordare, în copie, obținut de la distribuitor.

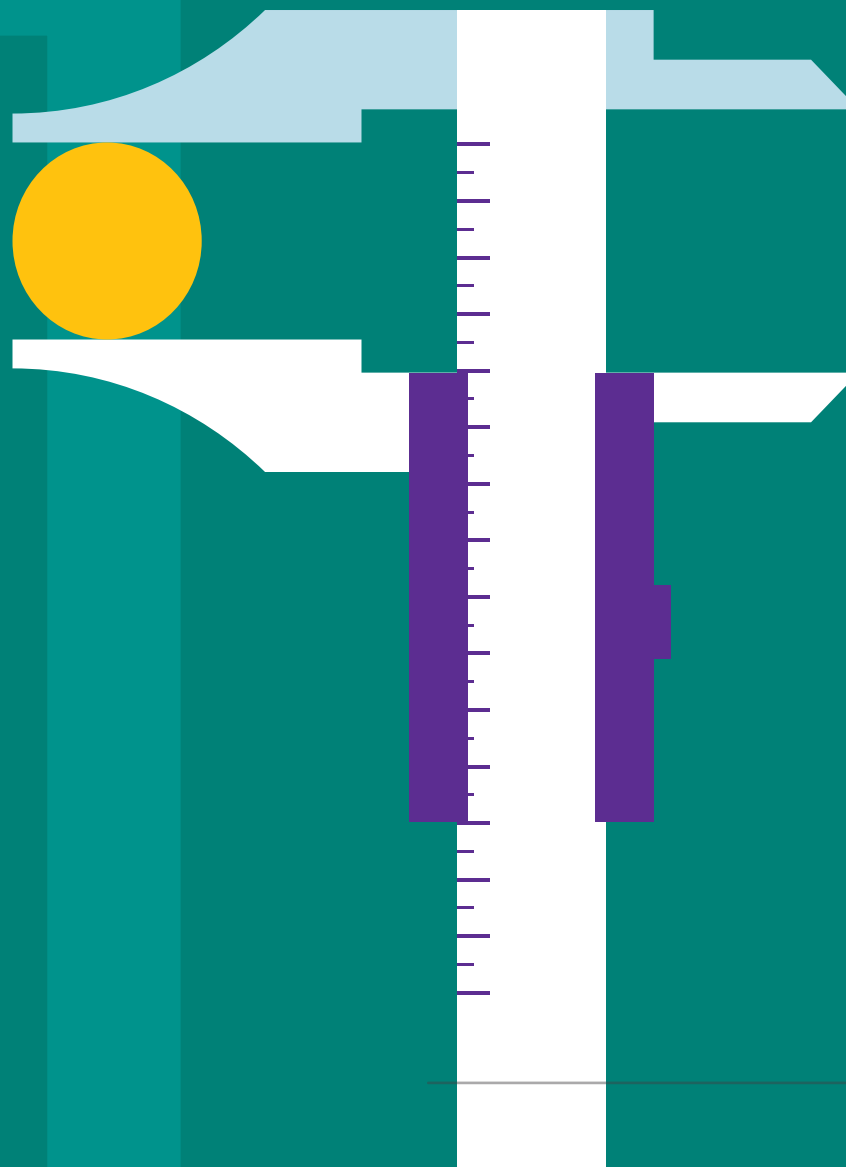
CÂT DUREAZĂ ȘI CÂT COSTĂ PROCESUL DE AUTORIZARE

Legislația actuală ¹ nu oferă momentan toate răspunsurile cu privire la toate autorizațiile necesare pentru montarea de panouri fotovoltaice. Procesul poate dura câteva luni (de la 100 de zile), iar costul poate varia în funcție de autorizațiile și avizele specificate, un cost mediu situându-se în jurul valorii de 2.000 de lei. Schimbarea contorului este suportată de operatorul de distribuție. Odată cu adoptarea noii legislații și, mai ales, a normelor de aplicare, aceste aspecte se vor îmbunătăți, reducându-se numărul de autorizații și avize și, implicit, și costul total.

1 - Reglementarea cadrului legislativ în acest domeniu se realizează atât prin legislația primară (legi emise de Parlamentul României), cât și prin legislația secundară (emisă de către ministerele și autoritățile de resort ca de exemplu ANRE - Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei și AFM - Administrația Fondului pentru Mediu).

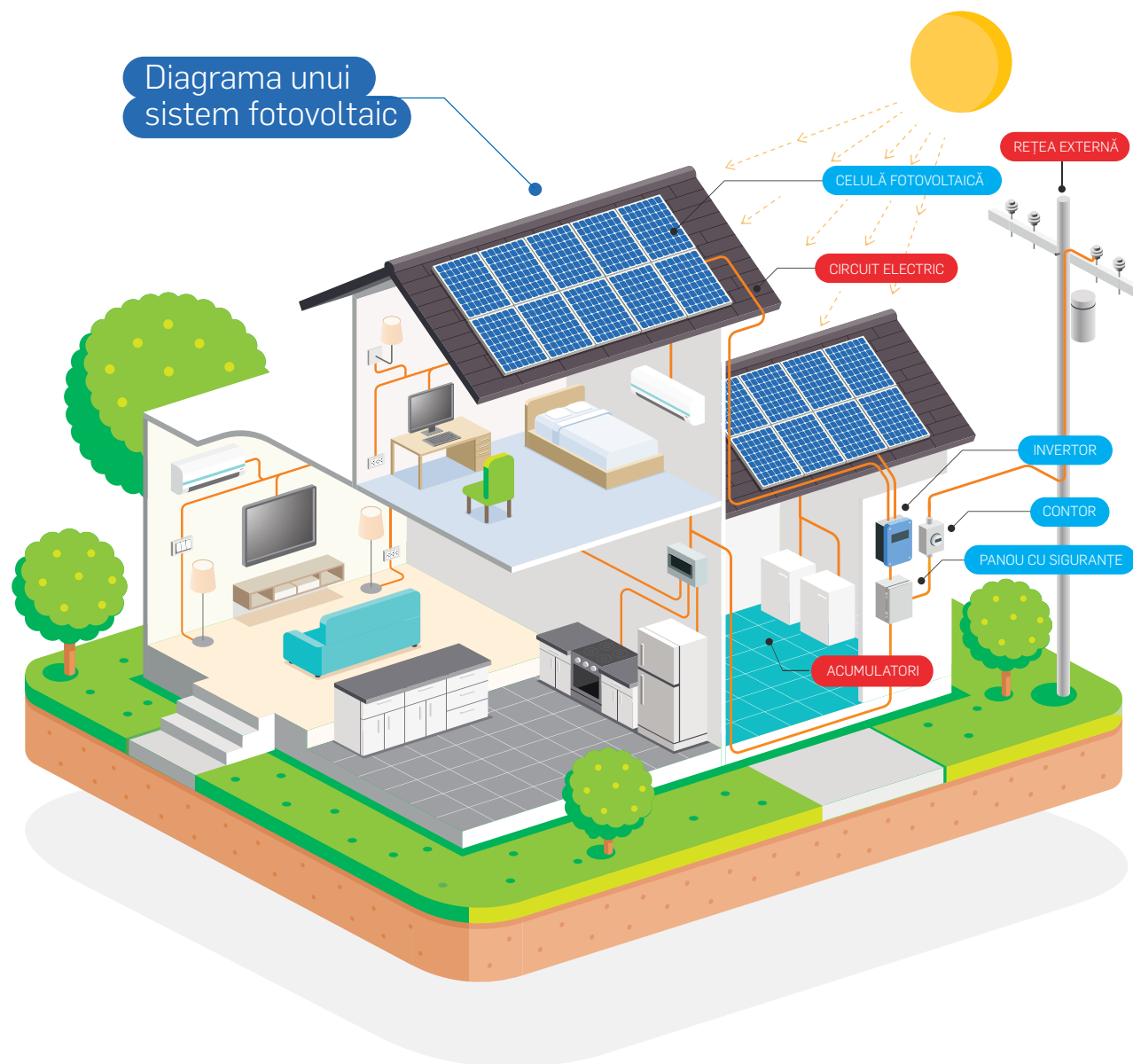


CE TREBUIE SĂ ȘTII DESPRE PANOURILE FOTOVOLTAICE?



CADRUL TEHNIC

COMPONENTELE UNUI SISTEM DE PANOURI FOTOVOLTAICE PENTRU PRODUCȚIE DE ENERGIE ELECTRICĂ



Există două tipuri de componente ale unui sistem fotovoltaic:

Obligatorii

- panouri fotovoltaice
- invertor
- circuit electric
- contor

Opționale

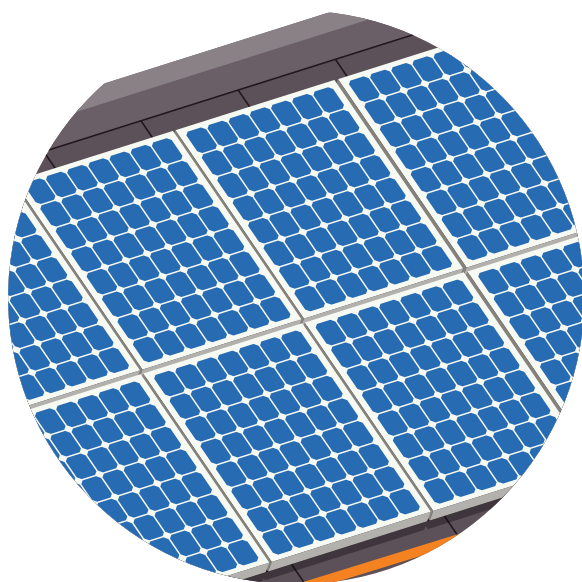
- acumulatori

Nu încercați să vă proiectați și executați singuri sistemul!

Atât din considerente legale, numai persoanele autorizate pot proiecta, respectiv executa astfel de instalații, cât și din punct de vedere al riscurilor existente la nivel personal (electrocutare), la nivel de imobil (incendiu) sau de rețea (destabilizare).

COMPONENTELE OBLIGATORII ALE UNUI SISTEM DE PRODUCȚIE

PANOURI FOTOVOLTAICE



Rol: Panourile fotovoltaice transformă radiația solară în energie electrică, cu o anumită eficiență.

Tipuri: Există diferite tipuri de tehnologii de construcție a panourilor fotovoltaice:

- **mono-cristaline** (eficiență mare în cazul radiației solare directe);
- **poli-cristaline** (de regulă cel mai bun raport preț performanță);
- **amorfe** (eficiență mare în cazul radiației solare indirecte, necesită o suprafață mai mare pentru aceeași putere instalată).

Parametri importanți:

- **putere instalată** (măsurată în Wp);
- **caracteristici fizice** (lungime, lățime, grosime, greutate);
- **eficiență** (măsurată în %, reprezintă procentul de energie solară convertită în energie electrică, raportat la totalul de energie solară disponibilă pe suprafața panoului).

Performanța panourilor fotovoltaice este influențată de:

Orientare – este de preferat o orientare către Sud sau o orientare Est-Vest.

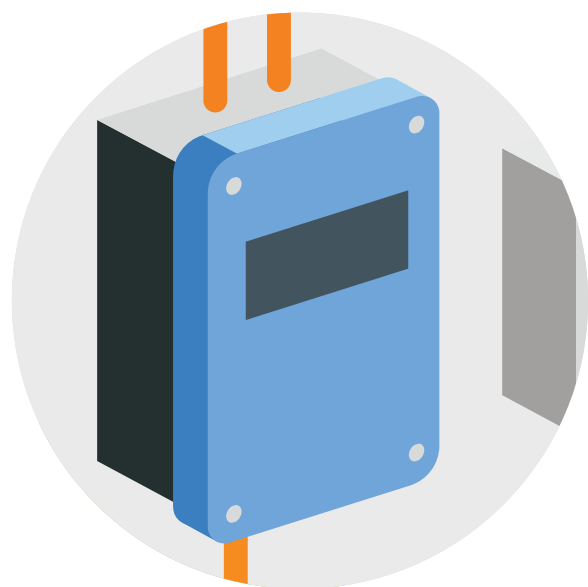
Înclinație – un unghi optim ar fi latitudinea minus 10° (34-35° pentru România). Un unghi prea mic poate duce la depunerea zăpezii și diminuează capacitatea de a produce energie. Pentru că România este situată în zona mediană a emisferei nordice, unghiul optim la care ar trebui să se afle panourile față de poziția soarelui este influențat de anotimpuri.

Umbrirea cauzată de alte elemente constructive sau copaci, cu reducerea semnificativă a performanțelor panourilor.

Temperatura – o temperatură ridicată implică o scădere semnificativă a performanței.

COMPONENTELE OBLIGATORII ALE UNUI SISTEM DE PRODUCȚIE

INVERTOR



Rol: Invertorul transformă energia produsă de panourile fotovoltaice (curent continuu) într-o energie utilizabilă pentru consumator, respectiv rețeaua energetică (curent alternativ).

Tipuri: Invertoarele pot fi:

- **On-grid**, conectate la rețeaua națională, care preiau parametrii acesteia și transformă curentul continuu fotovoltaic în curent alternativ, cu aceiași parametri cu rețeaua națională. Acest tip de inverter este utilizat pentru sistemele fără stocare.
- **Off-grid**, folosite în cazul în care nu există rețea națională în zona respectivă și care folosesc obligatoriu un sistem de stocare.
- **Hibride**, care combină trăsăturile primelor două tipuri.

Performanța sistemului fotovoltaic este determinată de doi factori:

- **Tipul de inverter.** O eficiență redusă a invertorului poate determina pierderi semnificative de performanță a sistemului fotovoltaic. Înainte de a cumpăra un inverter, verificați conformitatea lui cu operatorul de distribuție.
- **Existența unui sistem de stocare.** În cazul soluțiilor care cuprind și stocare, invertorul va încărca acumulatorii, respectiv va face o conversie din curentul continuu al stocării în curent alternativ pentru utilizare.

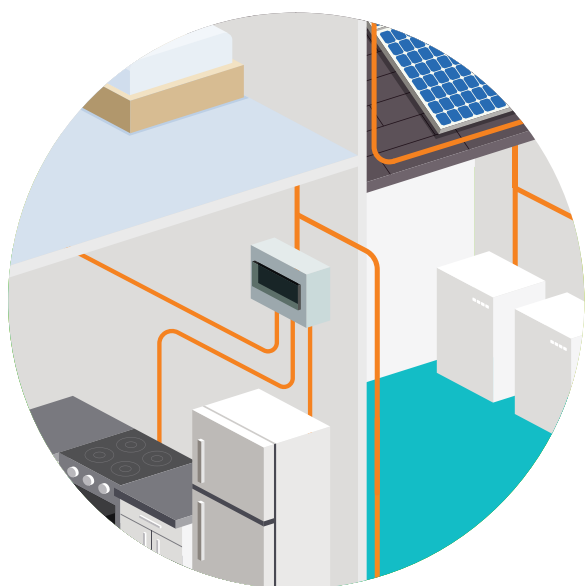
Parametri importanți:

- putere nominală intrare (măsurată în Wp sau kWp);
- interval tensiune fotovoltaică (măsurată în V, tensiune curent continuu);
- putere nominală ieșire (măsurată în Wp sau kWp);
- parametri ieșire rețea: tensiune nominală, curent nominal, frecvență nominală (măsurate în V, A, respectiv Hz);
- caracteristici fizice (lungime, înălțime, grosime, greutate).

Invertoarele trebuie să respecte specificațiile din Ordinul ANRE nr. 228/2018

COMPONENTELE OBLIGATORII ALE UNUI SISTEM DE PRODUCȚIE

CIRCUIT ELECTRIC



Rol: Circuitul electric se referă la cablarea dintre panourile fotovoltaice și inverter, dintre inverter și acumulatori, dintre inverter și tabloul electric, respectiv la protecțiile necesare. O dimensionare incorectă poate duce la scăderi de performanță.

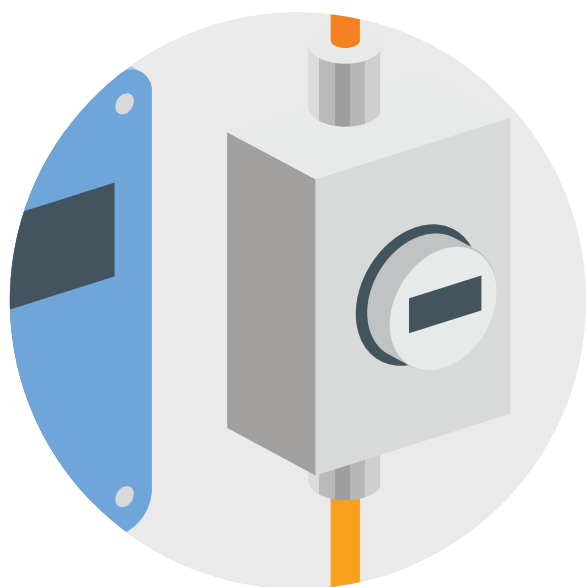
- Cablarea dintre panourile fotovoltaice și inverter se face folosind cabluri speciale, denumite "cabluri solare".
- Gruparea panourilor fotovoltaice în șiruri (cablare în serie) va trebui să țină cont de parametrii inverterului (curent, tensiune), la fel și cablarea dintre inverter și acumulatori sau cablarea dintre inverter și tabloul electric ori protecțiile necesare.
- Se recomandă trasee cât mai scurte.

Atenție la dimensionare!

Este importantă dimensionarea corespunzătoare a cablării, în funcție de lungimile traseelor.

COMPONENTELE OBLIGATORII ALE UNUI SISTEM DE PRODUCȚIE

CONTOR ELECTRIC



Rol: Contorul de energie electrică stabilește cu exactitate cantitatea de energie electrică ce trece printr-un punct de măsură. În cazul contorului clasic, sensul de energie electrică măsurată este dinspre sistemul energetic național (SEN) către consumator. În cazul unui contor dublu-sens este contorizată atât energia consumată, cât și cea produsă.

Tipuri: Pentru a fi prosumator ai nevoie de un contor dublu sens inteligent, așa-numitul "smart-meter", care poate fi accesat de la distanță pentru a fi evaluat atât consumul lunar/anual, cât și pentru a verifica parametrii de funcționare ai rețelei electrice sau pentru a realiza tendințe de consum/producție în vederea îmbunătățirii acestui sistem.

Contoarele electrice trebuie să fie omologate de către distribuitorul de energie electrică.

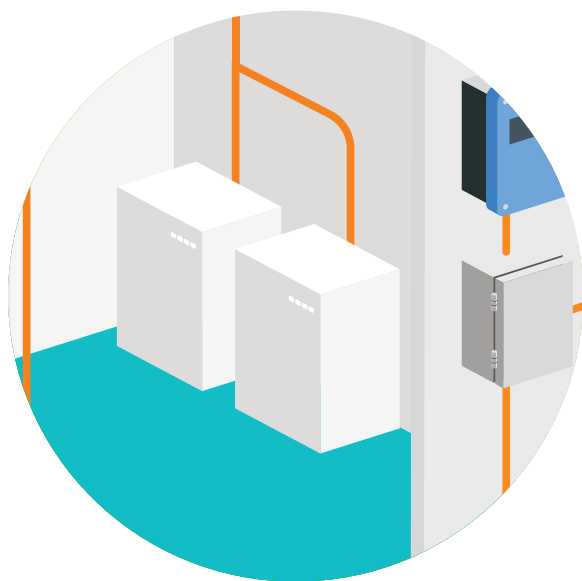
Înlocuirea contorului clasic cu unul dublu sens este responsabilitatea și se face pe cheltuiala operatorului de distribuție și se realizează ca urmare a eliberării certificatului de racordare.

Acesta este citit de operatorul de distribuție, iar informațiile sunt transmise furnizorului cu care este încheiat un contract de vânzare-cumpărare.

În cazul sistemelor care au și acumulatori este recomandată existența unui contor secundar.

COMPONENTELE OPȚIONALE ALE UNUI SISTEM DE PRODUCȚIE

ACUMULATORI



Rol: Rolul acumulatorilor într-un sistem fotovoltaic este acela de a stoca energia produsă pentru a putea fi folosită atunci când este necesar.

Pentru un sistem de stocare sunt importanți următorii parametri care determină capacitatea, respectiv durata de viață a acestuia:

- Numărul de cicluri încărcare / descărcare;
- DoD (Depth of Discharge), adică procentul din capacitatea acumulatorului care poate fi utilizat fără a afecta considerabil durata de viață a acumulatorului;
- Temperatura ambientală a spațiului în care sunt depozitați acumulatorii.

Pentru a putea folosi componenta de stocare a sistemului fotovoltaic este necesar un invertor hibrid. Dacă dorești să optezi pentru un sistem fără baterii și în următorii ani să achiziționezi și niște acumulatori, îți recomandăm să iei de la început un astfel de invertor. Costul acestuia este cu aproximativ 2.000 de lei mai mare.

Întrucât costurile acestora necesită o investiție considerabilă, trebuie luate în considerare avantajele și dezavantajele fiecărei soluții, respectiv fezabilitatea folosirii unui astfel de sistem.



CUM CALCULEZI CONSUMUL ȘI PUTEREA NECESARĂ?

Cei care doresc să devină independenți energetic trebuie să ia în considerare bilanțul anual de energie, cât și disponibilitatea energiei în momentele de consum.

Pentru a produce suficient de multă energie electrică în lunile de iarnă, va fi nevoie de o putere instalată mare, acest lucru ridicând costurile de investiție. Din acest motiv noi recomandăm legarea casei la rețea, pentru a putea vinde energia în surplus și a folosi rețeaua drept acumulatori.

În dimensionarea unei instalații electrice trebuie să ținem cont de consumul de energie și de puterea necesară. Cum facem acest lucru?

Fiecare echipament electric are doi parametri importanți:

- consumul (măsurat în kWh)
- puterea (măsurată în kW).

Pentru un bec putem calcula consumul de

energie și costul operării în funcție de putere și durata de utilizare:

Echipament	Bec LED
Putere	2W
Durată	10h
Consum	20 Wh
Cost/kwh	0,54 lei
Cost /kWh cu panouri fotovoltaice	0,02 lei

Pentru o locuință principalele categorii de consumatori sunt:

- Iluminat
- Electrocasnice
- Electronice
- Răcire și/sau încălzire (dacă presupun consum de energie electrică)

Consumul anual al unei case cu o suprafață de 100 m², fără încălzire electrică, este de aproximativ 3400 kWh/an = A și cu o putere absorbită (putere instantanee) de 5 kW = B.

CUM ESTIMEZI PRODUCȚIA DE ENERGIE?

Câtă energie (X kWh) poate ajunge pe un teren neumbrit de 50m²?

$X = 70.000 \text{ kWh/an}$

Dacă am lua în considerare o bucată de pământ neumbrită de 50 m² anual ar ajunge pe ea 70.000 kWh (considerând zona sudică a țării, cu un potențial de 1400 kWh/m²).

Câtă energie (Y kWh) ajunge pe acoperișul tău?

$Y = 82.000 \text{ kWh/an}$

Pe un acoperiș cu o suprafață de 50 m², orientat ideal spre sud și la o înclinație fixă de 34°, energia care va ajunge pe acoperiș va fi de 82.000 kWh/an. În funcție de orientare, valorile variază foarte mult. Unghiul optim al panourilor cu o orientare pe sud este de 53° iarna și 25° vara, iar pentru un sistem fix unghiul optim este 34°.

Câtă energie (Z) poți produce tu?

$Z = 3.720 \text{ kWh/an}$

Panourile fotovoltaice au în prezent o eficiență cuprinsă între 13-18%. Un sistem obișnuit cu o putere instalată de 3 kWp, cu o eficiență de 15%, pe o suprafață peste 100 m², poate converti în energie anual 3.720 kWh/an. Pentru a calcula eficiența în funcție de o altă orientare, poți folosi **acest calculator** pentru o estimare aproximativă: PVGIS.

CE TREBUIE SĂ ȘTII DESPRE PANOURILE FOTOVOLTAICE?



CADRUL ECONOMIC

ANALIZĂ DE COST PENTRU PROSUMATORI

SCENARIILE DE CONSUM ȘI PRODUCȚIE

Sunt multe scenarii diferite de analizat, ele iau în considerare faptul că energia cumpărată este de trei ori mai scumpă decât cea produsă și că ne așteptăm ca prețul energiei cumpărate din rețea să crească semnificativ până în 2030.

Ideal: consumii și produci instant

Realist: 30% consum instant și
70% consum în schimb

De evitat: consumii doar din rețea și vinzi
totul în rețea

Pentru exemplificare, am ales scenariul realist. Astfel, pentru o casă de 100mp, cu un consum anual 3400 kWh și o investiție într-un sistem de 3kWp, amortizarea investiției se face în șapte ani. Pentru a îți calcula consumul, poți folosi **acest calculator**.

 <http://energiata.org/calculator>

ALEGEREA SISTEMULUI DE PANOURI FOTOVOLTAICE

Așadar în acest moment știm că locuința noastră, cu un acoperiș de 50 m² orientat spre sud la un unghi de 34°:

- Consumă anual 3.400 kWh
- Are nevoie de o putere instantanee de 5 kW
- Poate produce anual 3.720 kWh
- Are putere instalată din panouri de 3 kWp
- Prețul pentru un sistem care să faciliteze cele de mai sus este în jurul valorii de 29.500 de lei
- Prețul include costurile de proiectare, instalare și testare.

Din punct de vedere al costurilor sunt șapte lucruri de luat în considerare:

1. Costul echipamentelor: 3kWp - 23.000 lei
2. Costuri de proiectare, instalare și testare: 6.500 lei
3. Costuri autorizații: peste 2.000 lei
4. Costul mentenanței: 1.000 lei/an
5. Prețul de vânzare a energiei: 0,227 lei/kWh (creștere prognozată a costului energiei de 50% până în 2030)
6. Prețul de cumpărare al energiei de la furnizor: 0,54 lei/kWh
7. Procentul de auto-consum: 30%.

Exemplu de dotare pentru o instalație obișnuită de 3kWp:

Panou fotovoltaic, putere 250 Wp:	12 bucăți
Invertor ON-GRID, putere 3 kWp:	1 bucată
Sistem de prindere pe acoperiș înclinat:	1 bucată
Cablu solar și elemente cuplare:	1 bucată
Echipamente de protecție:	1 bucată

Valoare totală: 23.000 lei

Exemple de kituri de acumulatori

Un kit de acumulatori VRLA GEL de 12 kWh

costă aproximativ 8.000 de lei, are dimensiuni de aproximativ 60x60x30cm și greutatea de 300 kg. Cu gradul de descărcare (depth of discharge - DoD) de 50%, capacitatea utilizabilă ar fi de doar 6 kWh, iar pentru un ciclu de încărcare/descărcare zilnică, durata de viață a acestui kit ar fi de aproximativ doi ani.

Pentru kitul de acumulatori LiFePO₄ de 7.2 kWh,

prețul este de aproximativ 23.000 lei, greutatea de 80 kg, iar dimensiunile de 50x40x50cm. Având DoD de 80%, capacitatea utilizabilă ar fi de 6 kWh, iar pentru un ciclu de încărcare/descărcare zilnic, durata de viață a acestui kit ar fi de peste 15 ani.

5 RECOMANDĂRI PENTRU A-ȚI ALEGE PANOURILE FOTOVOLTAICE

1. **Vezi câtă energie consumi:** Uită-te pe facturile de energie din ultimul an și fă un calcul aproximativ ca să vezi care sunt cei mai mari consumatori.
2. **Eficientizează-ți consumul:** Nu doar că-ți va scădea investiția necesară pentru panourile fotovoltaice, dar îți va reduce factura lunară. Iluminatul cu LED-uri, electrocasnice mai eficiente energetic pot fi investiții rapid de amortizat.
3. **Află care este potențialul solar al acoperișului tău:** "Cum estimezi producția de energie?" (pag. 24) de la capitolul anterior.
4. **Alege un kit adaptat nevoilor tale** și asigură-te că panourile sunt instalate la unghiul și orientarea potrivite.
5. **Cumpără-le de la un furnizor autorizat, cu factură și cu garanție îndelungată.** Negociază și un pachet de mentenanță anuală cu aceeași companie care face și instalarea.

1
2³
4
5

5 SFATURI PENTRU MENTENANȚĂ

1. **Curăță-le periodic.** Praful sau mizeria pot reduce mult din eficiența unui panou. Curățarea cu apă caldă și detergent este recomandată să se facă dimineața și în special în perioadele secetoase.
2. **Ai grijă să nu fie umbrite.** Copaci, antene sau un coș de fum pot reduce semnificativ producția panourilor fotovoltaice.
3. **Ai grijă să fie ventilate.** Sistemul de fixare a panourilor pe acoperiș ar trebui să aibă un spațiu liber pentru a permite circulația aerului și ventilarea panourilor. Supra-încălzirea panourilor reduce eficiența acestora.
4. **Atenție la unghiul la care sunt montate panourile,** acesta trebuie să favorizeze căderea zăpezii iarna și a prafului sau murdăriei în timpul ploilor.
5. **Atenție la păsările** care-și pot face cuib sub structura panourilor și pot afecta sistemul electric.

MITURI DESPRE ENERGIA SOLARĂ

MITUL #1:

Panourile fotovoltaice necesită mai multă energie pentru fabricarea lor decât produc în timpul vieții.

Conform unui studiu realizat de Laboratorul Național de Energii Regenerabile, costurile cu energia necesară pentru fabricarea panourilor pot fi plătite în mai puțin de patru ani de producere a energiei, iar modulele fotovoltaice pot produce energie curată timp de 30 de ani sau chiar mai mult.

MITUL #2:

Energia fotovoltaică este prea scumpă.

Prețul sistemelor fotovoltaice a scăzut în fiecare an, în ultimii 20 de ani cu o medie de cinci procente. Investiția într-un sistem fotovoltaic bine proiectat și instalat este amortizată în șapte ani. În ultimii ani, prețul energiei a crescut, iar trendul va fi menținut, acest lucru conducând la reducerea perioadei de amortizare a investiției. În plus, sistemele de energie fotovoltaică adaugă valoare imobilului.

MITUL #3:

Panourile fotovoltaice sunt inutile în timpul iernii.

Panourile fotovoltaice produc energia pe baza cantității de lumină solară la care sunt expuse, indiferent de sezon. Panourile fotovoltaice sunt mai puțin eficiente la temperaturi foarte ridicate sau dacă sunt acoperite cu praf sau zăpadă.

MITUL #4:

Panourile fotovoltaice necesită costuri de întreținere mari.

Panourile fotovoltaice nu au componente mobile, deci nu implică cheltuieli de întreținere costisitoare. Praful poate duce la reducerea cu aproximativ 5% a eficienței panourilor, fiind recomandată curățarea lor o dată pe sezon. Multe sisteme fotovoltaice sunt prevăzute cu programe de monitorizare care vor identifica imediat orice factor de reducere a generării de energie, avertizând utilizatorul de necesitatea curățării panoului.

MITUL #5:

Ai nevoie de foarte multe panouri fotovoltaice.

Un panou de 165x100 cm, cu o putere de 250 Wp, produce în medie 885 Wh/zi și poate alimenta mai mulți consumatori cum sunt cei din tabelul alăturat.

TV	
Consum instantaneu (Wh)	70
Timp (h)	5
Bucăți	1
Total consum Wh/zi	350

Laptop	
Consum instantaneu (Wh)	30
Timp (h)	10
Bucăți	1
Total consum Wh/zi	300

Telefon Mobil	
Consum instantaneu (Wh)	2
Timp (h)	24
Bucăți	1
Total consum Wh/zi	48

Becuri LED	
Consum instantaneu (Wh)	12,5
Timp (h)	5
Bucăți	3
Total consum Wh/zi	187,5

GLOSAR

- **Producător** = operatorul care produce energie: termică, energie nucleară, hidro, solară, eoliană, responsabil să o introducă în SEN - Sistemul Energetic Național.
- **Transportator** = operatorul care gestionează liniile de înaltă și medie tensiune.
- **Furnizor** = operatorul care îți vinde energia electrică, responsabil să negocieze contractele cu producătorii și cu beneficiarii.
- **Distribuitor** = operatorul care îți aduce energia electrică acasă, responsabil de calitatea energiei.
- **Rețea** = un ansamblu de infrastructură energetică care transmite energia de la locul de producție la cel de consum.
- **Prosumator** = mic producător de energie din surse regenerabile cu o putere instalată sub 400kW.
- **Injectare în rețea** = producerea energiei din surse regenerabile și introducerea ei în rețea, în baza unui contract cu furnizorul, cu scopul recompensării pentru energia produsă.
- **Preț** = costul energiei. Pe factură, acesta se împarte în 62% energia electrică activă și 38% taxe și alte costuri (TVA, extracție, distribuție, sistem, co-generare, certificate).
- **Putere (UM - Watt)** = capacitatea tehnică maximă necesară unui consumator. Ne imaginăm, de exemplu, un bec cu o putere de 4 watt. O locuință cu o suprafață de aproximativ 100 mp primește de la furnizor/distribuitor o putere maximă dată de rețea de 11kW monofazat sau 30kW trifazat. Acest lucru înseamnă că, în situația unui contract de consum monofazat, suma tuturor consumatorilor într-un anumit moment, denumită și putere instantanee, trebuie să fie sub 11kW. Atunci când puterea consumată este mai mare decât puterea disponibilă (exemplu: un mare consumator intră în funcțiune), echipamentul de protecție este decuplat (așa-zisul moment în care "sare siguranța") pentru a proteja rețeaua proprie, dar și pentru a respecta dimensionarea rețelei comunității.
- **Consum: (kWh - KiloWatt Oră)** = energia electrică folosită pentru o perioadă de timp (oră) a unui echipament electric, având o anumită putere (W).

BIBLIOGRAFIE

- 🌐 Raport de monitorizare ANRE, decembrie 2018
- 🌐 Solar FAQs - Sandia National Laboratories
- 🌐 Global Energy & CO2 Status Report 2017 - International Energy Agency
- 🌐 "Residential Prosumers in the European Energy Union", Comisia Europeană
- Ordinul ANRE nr. 61/2016 - Regulament de etichetare a energiei electrice
- Ordinul ANRE 226/2018 - Regulile de comercializare
- Ordinul ANRE 227/2018 - Contractul cadru de vânzare-cumpărare
- Ordinul ANRE 228/2018 - Norme tehnice pentru racordarea la rețea

energiaTa este o inițiativă lansată în 2016, de către doi tineri, Mihai Toader-Pasti și Claudiu Butacu. Neputând injecta energia produsă în rețea de casa EFdeN, au decis să facă ceva pentru a rezolva problema prosumatorilor pentru toți românii.

Proiectul a început prin maparea problemelor și a instituțiilor responsabile de rezolvarea problemelor și implementarea soluțiilor. În paralel am căutat alte organizații și oameni co-interesați de subiectul prosumatorilor, creând prima comunitate a prosumatorilor și organizând primele mese de lucru pe acest subiect.

Astăzi, **energiaTa** este cea mai mare comunitate de prosumatori din România, având peste 11.000 de persoane, iar misiunea este de a accelera tranziția României către o economie bazată pe energie curată, din surse regenerabile.

Acest ghid își propune să îi ajute pe români să devină prosumatori, să îi ghideze de la idee la implementare și obținerea primilor bani pentru energia injectată în rețea.

Alte informații despre Harta Prosumatorilor și alte proiecte ale energiaTa, găsiți pe www.energiaTa.org

Coordonator ghid: Mihai Toader-Pasti

La realizarea ghidului au contribuit Mihai Toader-Pasti, Eduard-Daniel Răducanu, Dalia Stoian și Claudiu Butacu.

Poți contacta echipa energiaTa pe adresa este@energiaTa.org.

Realizarea ghidului a fost susținută de



URMÂND LUMINA SOARELUI, AM PĂRĂSIT LUMEA VECHE

Cristofor Columb