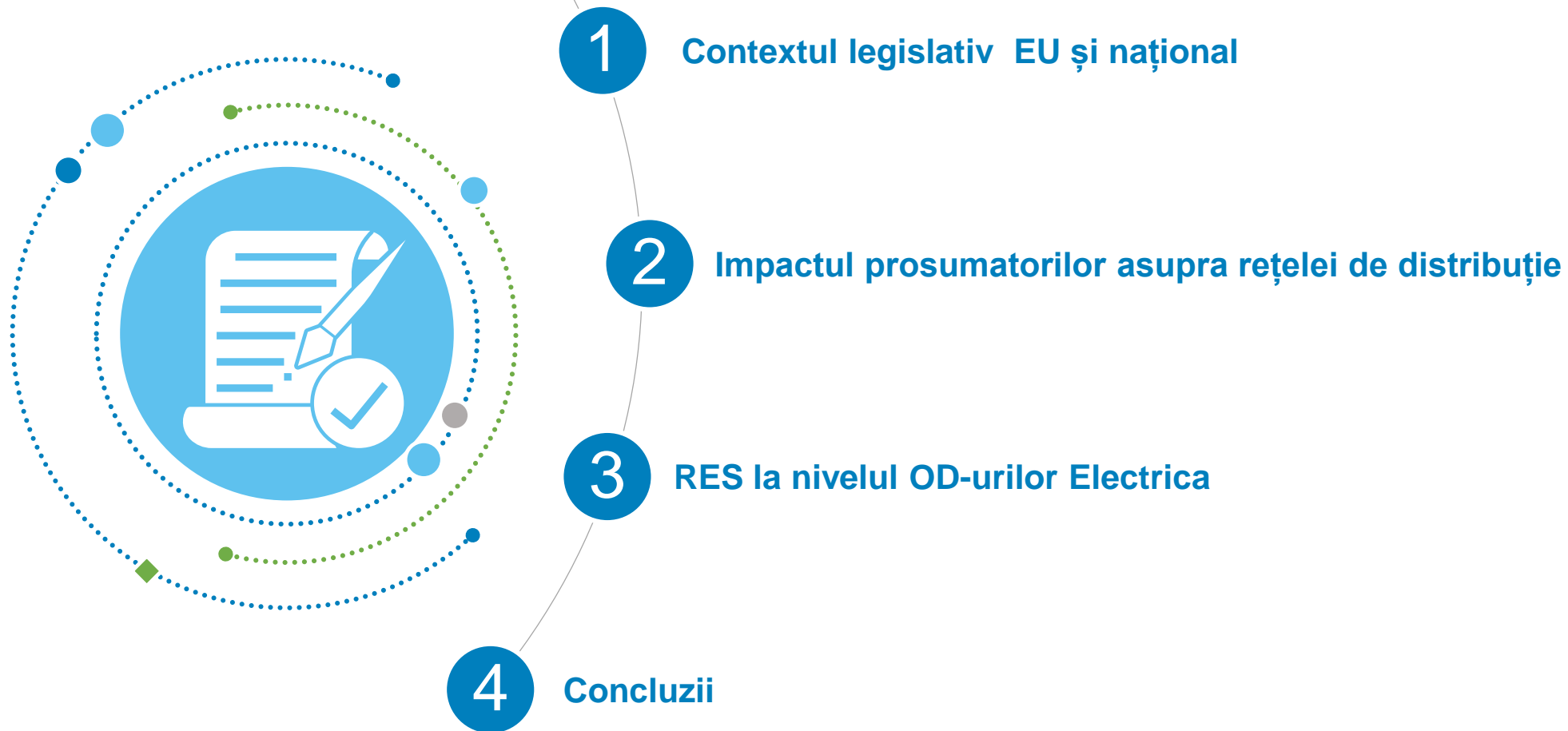




## **Provocări în rețelele Operatorilor de Distribuție, determinate de racordarea la rețea a prosumatorilor**

# Cuprins





1

## Contextul legislativ EU și național

# Se aplica taxe și tarife pentru energia din RES autoprodusă, după 1 dec. 2026, dacă se depășește 8 % din puterea totală instalată și, pentru instalațiile cu o putere totală instalată de peste 30 kW

## Legislație relevantă

I

Directiva UE 2018/2001 privind promovarea utilizării energiei din RES la autoproducatori

II

Pachetul Energie Curată pentru toți europenii (adoptată de CE la 30 noiembrie 2016)

III

Legea 220/2008 pentru stabilirea sistemului de promovare a producerii energiei din RES, cu modificările aduse de Legea 184/2018

## Responsabilități state membre

- asigură dreptul consumatorilor de a deveni autoproducatori de energie din RES;
  - instituie un cadru favorabil pentru promovarea și facilitarea dezvoltării autoproducerii de energie din RES
- Acordul politic încheiat în iunie 2018 între negociatorii CE, a PE și a CE, prin care s-a adoptat un nou cadru de reglementare, include un obiectiv obligatoriu pentru UE de 32% energie din RES, în 2030

## Drepturile autoproducătorilor de RES/Obligații naționale

- să producă** energie din surse regenerabile, inclusiv pentru consumul propriu;
  - să stocheze** energia autoprodusă;
  - să vândă** producția excedentară de energie electrică din RES;
  - sa beneficieze de **scheme de sprijin**;
  - sa primească o **remunerație** care reflectă **valoarea de piață** pentru energia livrată în rețea;
  - să își mențină **drepturile** și obligațiile de **consumatori finali**
- la finalul lui 2018, Ministerul Energiei a elaborat un proiect de Plan Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice 2021-2030 (PNIESC), care prevede o țintă de 27,9% a ponderii globale a energiei din RES, în consumul final brut de energie la nivelul anului 2030
  - ținta pentru 2020, de 24%, a fost depășită de RO încă din 2016, când ponderea RES a ajuns la 25%.

- Prosumatorii** sunt consumatorii de energie electrică persoane fizice sau juridice care îndeplinesc simultan, următoarele condiții:
  - ✓ dețin instalații de producere a EE sau EE și ET în cogenerare;
  - ✓ activitatea lor specifică nu este producerea energiei electrice;
  - ✓ consumă, pot stoca și vinde energia electrică produsă din surse regenerabile de energie produsă în clădirile proprii, o zonă rezidențială, un amplasament partajat comercial/industrial, în același sistem de distribuție închis,

- Activitatea specifică a prosumatorilor, nu este producerea energiei electrice:
  - o persoane juridice: activitatea de producere a energiei nu constituie activitatea lor comercială sau profesională primară
  - o persoane fizice autorizate: nu trebuie să presteze activități de producere a energiei electrice
  - o persoane fizice fără activități economice (Pip=Pac)
- Nu se încadrează în categoria prosumatorilor, consumatorii care dețin instalații de producere a energiei electrice din RES la care racordul pentru livrarea energiei electrice produse în rețea este diferit de racordul pentru consumul din rețea

În prezent, tehnologia PV are cea mai mare pondere în energia RES pentru consumul propriu; ponderea PV în raport cu potențialul tehnic este mare în Germania (40%), Belgia (29%), Grecia (27%), Olanda (26%) și Italia (23%), iar în Irlanda, Spania, România, Slovenia, Finlanda, Islanda și Norvegia, se preconizează <1% în 2030

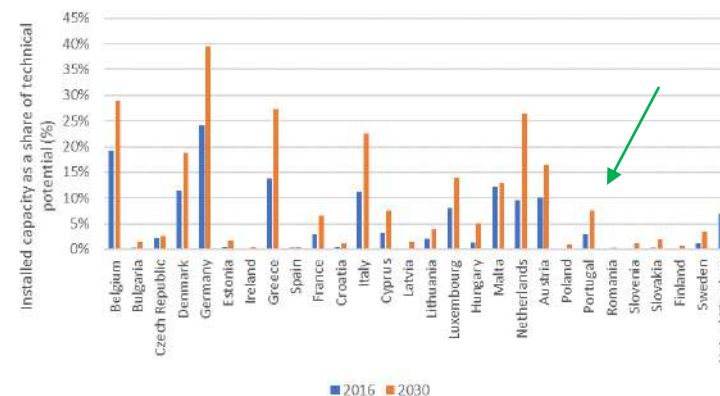


## Autogenerarea din sursa solara (PV)

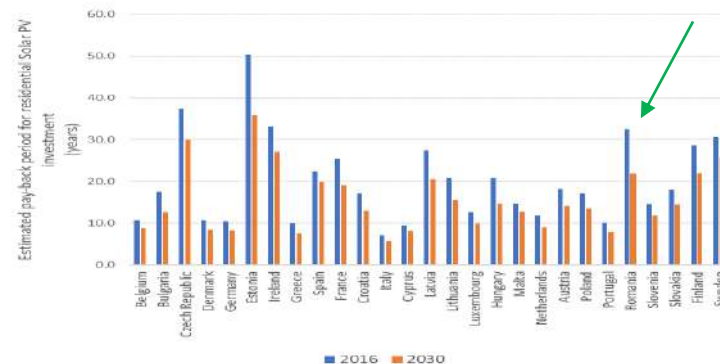
- ❑ Gradul de dezvoltare și răspândire al prosumatorilor este determinat de măsura în care auto-generarea fotovoltaică solară rezidențială este rentabilă.
- ❑ Principalii **factori care influențează decizia** consumatorului de a deveni prosumator:
  - ✓ existența schemelor de sprijin;
  - ✓ cadrul de reglementare (tarifele pentru energia produsă/ consumată din rețea, accesul la rețea, bonusuri acordate prosumatorilor);
  - ✓ tehnologia - dezvoltarea și disponibilitatea sistemelor de producere din RES;
  - ✓ obținerea avizelor și autorizațiilor.
- ❑ Producția din PV montate la prosumator, fără subvenții, nu poate fi profitabilă decât dacă se ating cote ridicate ale utilizării interne a acesteia:
  - ✓ modelul consumului poate fi adaptat modelului producției sau,
  - ✓ dezvoltarea pe scară largă a opțiunilor de stocare.
- ❑ In cazul clienților **rezidențiali individuali**, electricitatea este consumată mai ales seara, prin urmare, nu atunci când este produsă, iar dispozitivele de stocare nu sunt încă răspândite.
- ❑ Prosumatorii **rezidențiali mai mari** (clădirile de apartamente) și clienții comerciali/industriali au rate mai mari de autoconsum, deoarece au nevoie de mai multă energie în timpul zilei, când o produc.
- ❑ In UE28 până în 2015, capacitatea totală de energie solară a atins aproape 100 GW, din care aproximativ 16 GW instalati în gospodării; pentru 2035 se estimează aprox. 32 GW in instalații fotovoltaice in locații rezidențiale.\*

## Ponderea prosumatorilor rezidențiali in UE (PV)

Capacitatea instalată (%) din potențialul tehnic existent 2016 si 2030

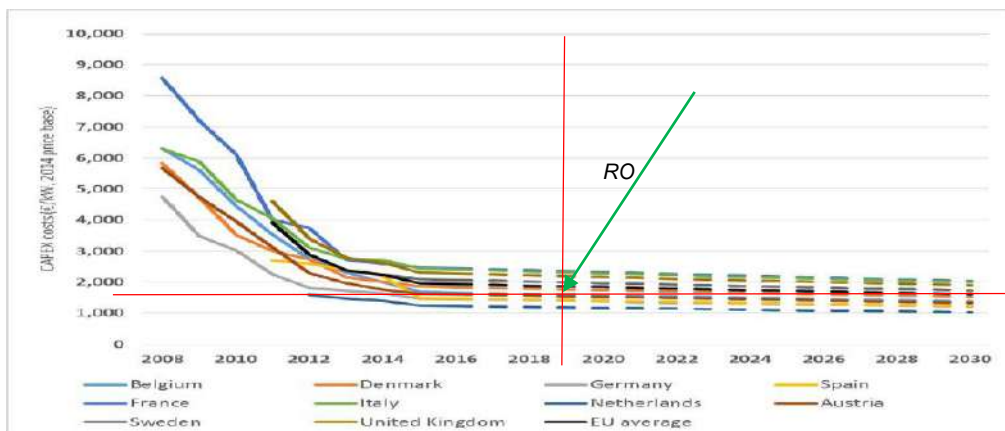
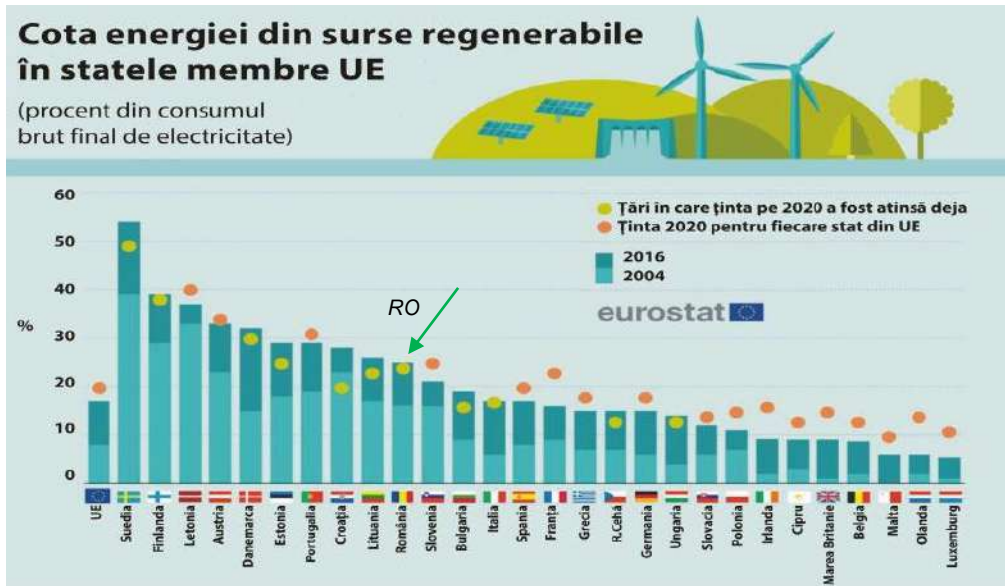


Perioada estimată pentru recuperarea investiției în PV 2016 si 2030



\* Sursa: Study on "Residential Prosumers in the European Energy Union", European Commission, May 2017, GfK Belgium Consortium; PV-photo voltaic

În țările vest-europene, schema de sprijin a evoluat pentru a oferi măsuri de stimulare pentru consumatorii rezidențiali care consumă energia electrică generată, datorită congestiilor de rețea; în RO se oferă prin programul actual AFM ~ 1400 €/kW (20.000 lei/prosumator rezidențial)



Sursa: Eurostat, Study on "Residential Prosumers in the European Energy Union" European Commission may 2017GfK Belgium consortium

## Oportunități fiscale și de finanțare pentru prosumatorii < 27 kW (RO)

- Legea 50 privind autorizarea executării lucrărilor de construcții, permite prin modificare art.11 in 27 iunie 2019, montarea de panouri fotovoltaice pentru producerea energiei electrice, pe acoperișul clădirilor, fără autorizație de construire;
- Reglementările emise de ANRE in 28 decembrie 2018 privind prosumatorii care dețin unități de producere a energiei electrice din surse regenerabile cu puterea instalată de cel mult 27 kW:
  - pot vinde energia electrică produsă și livrată în rețeaua electrică furnizorilor de energie electrică cu care aceștia au încheiate contracte de furnizare a energiei electrice;
  - furnizorii de energie electrică sunt obligați să achiziționeze energia electrică produsă la un preț egal cu prețul mediu ponderat înregistrat în PZU în anul anterior
  - pe perioada de valabilitate a contractului de vânzare cumpărare a energiei electrice, acreditarea centralei pentru aplicarea sistemului de promovare prin certificate verzi se suspendă;
  - pot desfășura activitatea de comercializare a energiei electrice produse în unitățile de producere a energiei electrice pe care le dețin, fără înregistrarea și autorizarea funcționării acestora;
  - sunt exceptați/scutiți de la plata tuturor obligațiilor fiscale aferente cantității de energie electrică produsă pentru autoconsum, precum și excedentul vândut furnizorilor;
- Programul AFM „Casa Verde Fotovoltaice” privind instalarea sistemelor PV pentru producerea de energie electrică, în vederea acoperirii necesarului de consum și livrării surplusului în rețeaua națională pentru sprijinirea creșterii capacităților de producere a energiei electrice din surse regenerabile; bugetul alocat este de 656 milioane de lei; Se estimează 33.000 de beneficiari, adică ~ 4.000 de prosumatori/OD.

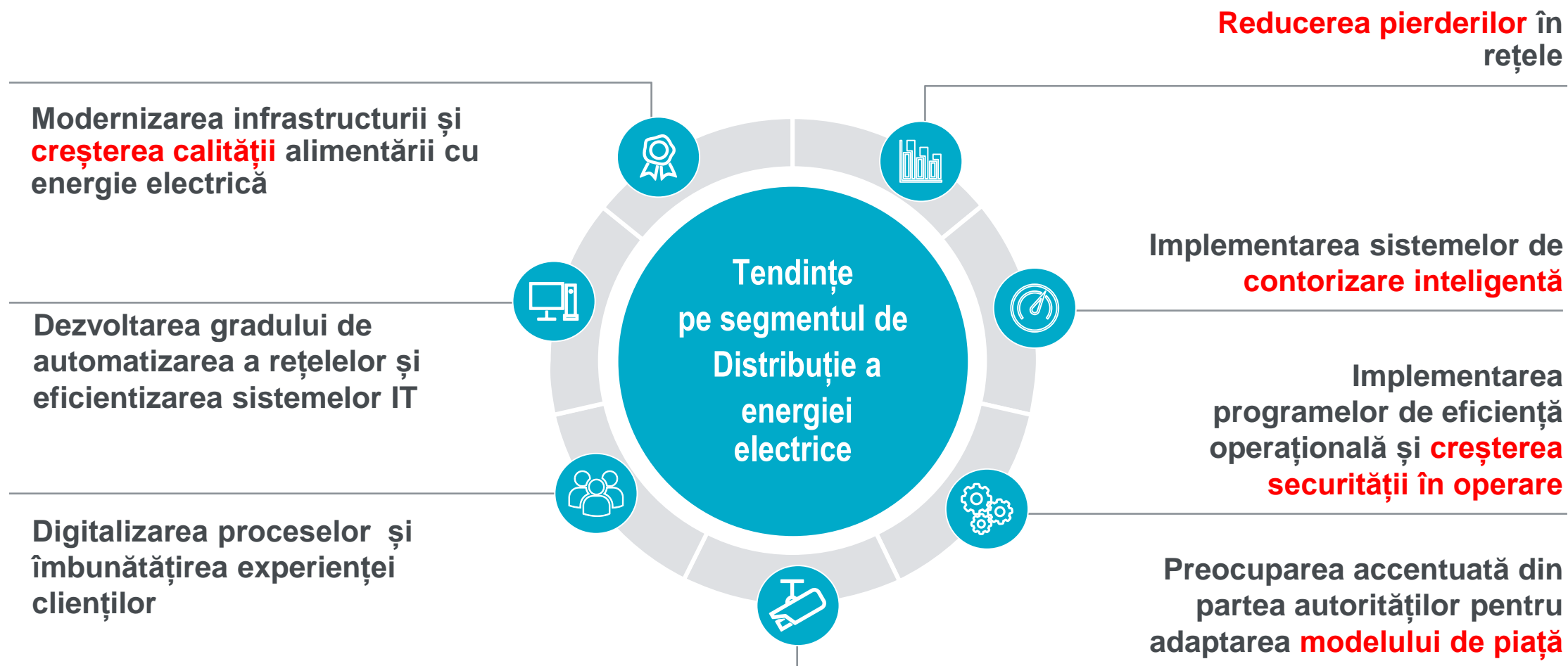


2

## Impactul prosumatorilor asupra rețelei de distribuție



*Evoluția generării distribuite la nivel național, cu impact pozitiv asupra capacității globale de producție, va crea unele avantaje pentru prosumatori și va crește gradul de complexitate al operării rețelelor de pe segmentul de Distribuție a energiei electrice*





# Creșterea numărului prosumatorilor < 27 kW, poate determina atât efecte pozitive pentru rețea dar și provocări pentru Operatorii de Distribuție



## Efecte pozitive estimate

- reducerea CO<sub>2</sub>;
- reducerea pierderilor de rețele (CPT);
- reducerea necesităților de extindere/ întărire ale rețelelor;
- răspuns la cerere îmbunătățit;
- flexibilizarea rețelelor.



## Factori de influență

- gradul de penetrare al PV în rețelele de joasă tensiune;
- distribuția geografică a prosumatorilor în rețele;
- caracteristicile tehnice ale rețelelor;
- tipul consumatorilor și distribuția acestora în rețea.

## Funcționarea rețelei



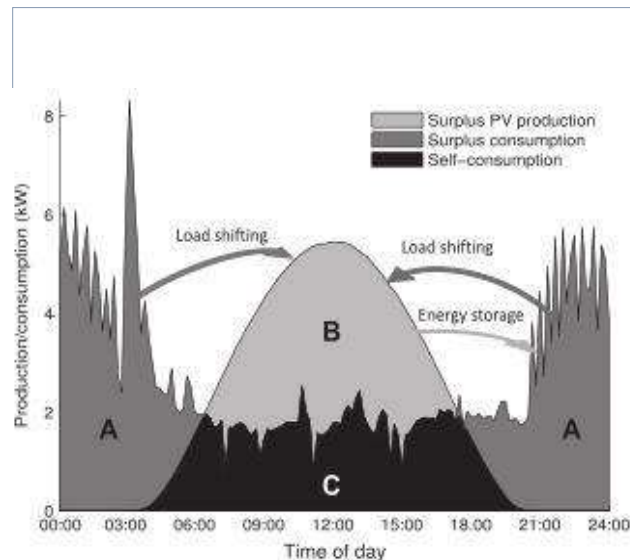
- deoarece sistemele de electricitate existente au fost proiectate pentru fluxul de energie unidirecțional, dinspre centralele de producere spre consumatori, introducerea pe scară largă a PV poate conduce la probleme legate de:
  - operabilitate/ gestionarea rețelei;
  - nivelul pierderilor;
  - calitatea energiei;
  - siguranța personalului/necesitatea existenței protecțiilor;

## Costuri



- sustenabilitatea economică pe termen lung, pentru funcționarea sistemului, în cazul în care costurile nu sunt împărțite în mod echitabil între participanți, pe lanțul de valoare;
- prosumatorii trebuie să contribuie în mod adecvat la costurile sistemului, în același mod ca și ceilalți consumatori, respectând pe deplin principiul reflectării costurilor, costurile fixe ale rețelei vor fi socializate și acoperite de tarife ale grilei mai mari plătite de ceilalți utilizatori fără autoproducție.

# Diferența dintre curba de producție și curba de consum a prosumatorilor rezidențiali, poate determina efecte nedorite în funcționarea rețelelor de distribuție (1)



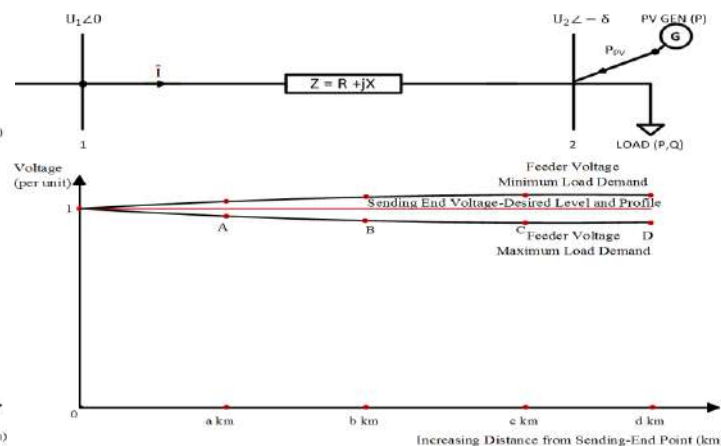
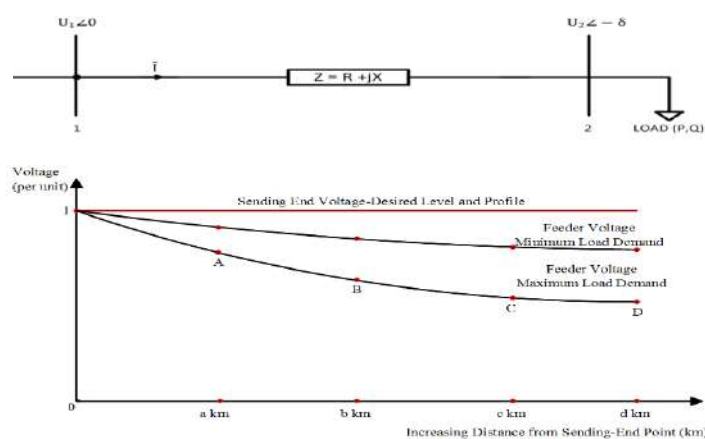
Sursa: Luthander et al. 2015 Schematic outline of daily net load (A + C), net generation (B + C) and absolute self-consumption (C) in a building with on-site PV

## I. Inversarea sensului circulației de putere

- În sistemul de distribuție clasic, circulația de putere este de regulă unidirecțională de la medie tensiune (MT) la joasă tensiune (JT).
- În cazul unei pătrunderi masive a sistemelor fotovoltaice, pot exista momente în care producția în rețeaua de JT este mai mare decât consumul, în special la mijlocul zilei, situație în care circulația de putere se inversează, de la JT către MT.
- Efecte posibile:
  - creșterea nivelului de tensiune în rețeaua de joasă tensiune
  - creșterea a pierderilor în rețele (CPT)
  - dificultăți în reglajul tensiunii, cu efecte adverse asupra transformatoarelor cu comutatoare de ploturi în sarcină.

## II. Nivelul pierderilor

- În general generarea distribuită conduce la reducerea pierderilor de energie în rețea prin injecția energiei mai aproape de locul de consum. Acest lucru este valabil dacă nu apare inversarea sensului circulației de putere.
- Un studiu asupra impactului RES în rețelele de JT a determinat că reducerea pierderilor în rețea este maximă la un grad de penetrare al RES de ~ 5%. Odată cu creșterea gradului de penetrare a RES, încep să crească și pierderile.



## III. Creșterea nivelului de tensiune

- Un studiu efectuat în Canada a demonstrat că supratensiunea de-a lungul rețelelor de joasă tensiune este sensibilă în raport cu gradul de penetrare al PV, precum și cu punctul de conectare al acestora.

## Diferența dintre curba de producție și curba de consum a prosumatorilor rezidențiali, poate determina efecte nedorite în funcționarea rețelelor de distribuție (2)

### IV. Calitate Eenergiei

- **Armonici**
  - în rețelele de joasă tensiune cu un grad mare de penetrare a surselor PV o altă problemă identificată este faptul că invertoarele sistemelor PV conectate la rețea produc armonici de curent, putând conduce la distorsiuni atât pentru tensiune cât și pentru curent în punctul de racordare.
  - a apărut conceptul de "poluare armonica" a energiei de către utilizatorii care operează în rețeaua de distribuție.
- **Dificultăți în controlul nivelului de tensiune**
  - într-un sistem de distribuție care integrează surse de energie distribuită, reglajul tensiunii devine o sarcină dificilă datorită faptului că există mai multe puncte de generare în rețea iar dispozitivele de reglare a tensiunii sunt proiectate să funcționeze în sisteme cu circulație de putere unidirecțională.
- **Dezechilibrarea fazelor**
  - Sistemul de tensiuni la bornele generatoarelor este în mare măsură simetric datorită construcției și a modului de funcționare a generatoarelor sincrone utilizate în marile centrale electrice, de aceea, generarea în unități de mare putere nu contribuie, în general, la nesimetrie.
  - În cele mai multe cazuri, cauza principală a nesimetriei o constituie dezechilibrul sarcinilor.
  - Acolo unde generarea distribuită, prin unități de producție instalate la consumatori (PV), a căpătat o largă utilizare, având o cotă semnificativă din producția de energie electrică produsă, situația este diferită.
  - Invertoarele utilizate în sistemele fotovoltaice rezidențiale de puteri reduse sunt în general monofazate; dacă acestea nu sunt distribuite în mod echilibrat pe faze, pot apărea dezechilibre care să conducă la deplasarea punctului neutru spre valori periculoase.

### V. Securitatea operării

- Relementările tehnice impun ca sistemele PV conectate la rețea să se deconecteze odată cu dispariția tensiunii din rețea, pentru că ar putea repune sub tensiune rețeaua și astfel ar pune în pericol personalul. *Standardul american IEEE Std. 929-2000 recomandă ca invertoarele PV să fie deconectate într-o perioadă de 6 cicluri dacă este detectată o situație de insularizare.*
- Dar introducerea protecțiilor anti-insularizare crește costurile de integrare a sistemelor PV în rețea. Recomandările CE stabilesc că "ar trebui stabilită o procedură de conectare simplificată pentru a scurta timpul de conectare și a reduce costurile administrative. Cu toate acestea, toate criteriile tehnice și de siguranță trebuie îndeplinite, iar instalarea și conectarea DG trebuie să fie supuse autorizării OD."
- În ceea ce privește protecțiile:
  - **în punctul de racordare:** "Soluția de racordare a prosumatorului cu injecție de putere activă în rețea, cu puteri instalate mai mici de 1 MW, nu trebuie să permită funcționarea acestora în regim insularizat, ....."
  - **la prosumator:** "(1) Prosumatorul cu injecție de putere activă în rețea este obligat să asigure protecția instalației de producere a energiei electrice, a invertoarelor componente și a instalațiilor auxiliare, a sistemului de stocare a energiei și a instalației electrice aferente locului de consum împotriva defectelor din instalațiile proprii sau împotriva impactului rețelei electrice asupra acestora, la acționarea protecțiilor de declanșare a prosumatorului ori la incidente în rețea (supratensiuni tranzitorii, acționări ale protecțiilor în rețea, scurtcircuite cu și fără punere la pământ), cât și în cazul apariției unor condiții tehnice excepționale/ anormale de funcționare și..... "



3

## RES la nivelul OD-urilor Electrica

## Structura pe tip de surse de generare -Prosumatori racordați în OD-urile din Grupul Electrica

TN				Prosumatori(kW)			Prosumatori< 27 kW		
Sursa	#	Pev	Pcons	#	P ev	Pcons			
Biogaz	3	1,807	345	1	5	10			
Biomasa	4	13,320	11,420						
Eoliana	1	82	16						
Cogenerare	3	10,770	5,200						
Hidro	6	2,951	10,971						
PV	89	16,914	27,700	53	520	707			
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>45,844</b>	<b>55,652</b>	<b>54</b>	<b>525</b>	<b>717</b>			

MN				Prosumatori (kW)			Prosumatori< 27 kW		
Sursa	#	Pev	Pcons	#	Pev	Pcons			
Biogaz	2	625	525						
Biomasa	1	1,067	3,480						
Eoliana	4	505	656	2	6	6			
Cogenerare	7	52,813	4,202						
Hidro	5	1,426	516						
PV	43	55,535	20,405	27	235	232			
<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>111,971</b>	<b>29,784</b>	<b>29</b>	<b>241</b>	<b>238</b>			

TS				Prosumatori(kW)			Prosumatori< 27 kW		
Sursa	#	Pev		#	P ev				
Biogaz	0	0		0		0			
Biomasa	2	16,252		0		0			
Eoliana	0	0		0		0			
Cogenerare	5	1,500		1		20			
Hidro	8	4,825		1		12			
PV	87	6,354		58		507			
<b>Total</b>	<b>102</b>	<b>28,931</b>		<b>60</b>		<b>539</b>			

Situatia racordarii PV in EL	TN	MN	TS
Nr. PV racordate cu P<27 kW	53	27	58
Puterea prod. aprobata (kW)	520	235	507
Nr. PV estimat 2019-2020	4.000	4.000	4.000
Spor putere produsa, estimat (kW)	12.000	12.000	12.000

- Prosumatorii cu P< 27 KW pot obține certificat de prosumator în vederea vânzării energiei la preț reglementat și sunt în general persoane fizice, utilizatori rezidențiali.
- Ceilalți prosumatori sunt preponderent consumatori industriali sau comerciali.
- Peste 95% din energia produsă de potențialii prosumatori rezidențiali este din surse fotovoltaice.



4

## Concluzii

# Impactul asupra rețelei depinde atât de dimensiunea, de localizarea cât și de gradul de penetrare al PV < 27 kW

## Siguranța operării

Este necesară standardizarea și aplicare unitară la nivel național a soluțiilor tehnice privind realizarea protecțiilor în punctele de racordare și la prosumator

## Calitatea energiei

Se recomandă o analiză atentă în cazul unui grad mare de penetrare al PV asociat cu următoarele situații:

- capacitatea medie instalată pe gospodărie peste 5 kW;
- linii electrice lungi;
- generarea fotovoltaică concentrată departe de postul de transformare

## Perspectivă dezvoltare prosumatori

### 1 Soluții tehnice

Potențialul de consum propriu din autoproducere este limitat, iar dezvoltarea pe scară largă a generării descentralizate este dificilă fără îmbunătățiri tehnice suplimentare în **soluțiile de stocare** sau de **răspuns la cerere**.

### 2 Politici și reglementări

Pentru organizarea eficientă a consumului propriu din autoproducere, trebuie luate măsuri în ceea ce privește rețeaua și stocarea de energie. Politici diferite, cum ar fi **sprijinirea investițiilor în instalații de stocare**, pot favoriza aceste dezvoltări.

### 3 Dezvoltarea “rețelelor de tip microgrid” asociate cu elemente de stocare

Transformarea digitală este o cerință de esențială pentru implementarea conceptelor de tip smart grid; este necesară sprijinirea OD prin aplicarea de stimulente investiționale. Interconectarea controlată a rețelelor insularizate cu sistemul poate avea efect pozitiv asupra funcționării acestuia dar trebuie create **mecanisme de tranzacționare** a sarcinii livrate în rețea



Multumim!