



AOSR-TEAMS 2022

Domeniul „4. Asigurarea independenței energetice a României”

Pachet software bazat pe inteligență artificială pentru managementul energetic optim în scopul creșterii independenței energetice a României

Membrii echipei:

Ș.I. dr. ing. Dorian Sidea




Ș.I. dr. ing. Irina Picioroagă

As. drd. ing. Andrei Tudose

Obiectivele proiectului

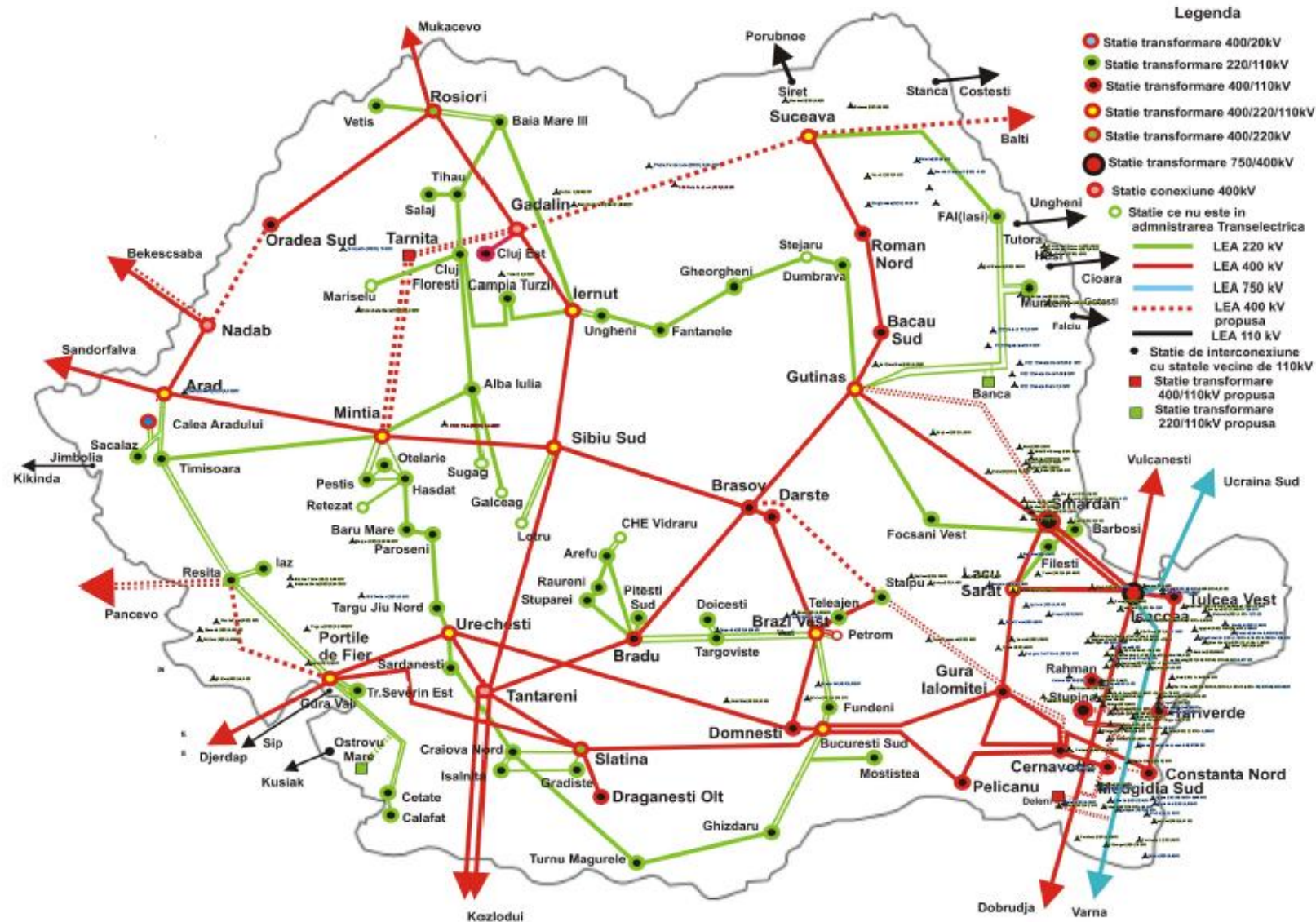
- **O1:** Identificarea și analiza soluțiilor privind dezvoltarea de noi capacități de producție fotoelectrice și a sistemelor de stocare a energiei electrice pentru consumatori rezidențiali, comerciali și industrial de mici dimensiuni
- **O2:** Identificarea și analiza soluțiilor privind dezvoltarea de noi centrale fotoelectrice și sisteme de stocare a energiei electrice de dimensiuni mari
- **O3:** Elaborarea și implementarea unui nou algoritm de optimizare metaeuristic hibrid cu aplicabilitate în probleme de optimizarea specifice sistemelor electroenergetice
- **O4:** Dezvoltarea unui pachet software
- **O5:** Diseminarea rezultatelor

Situația actuală a surselor eoliene

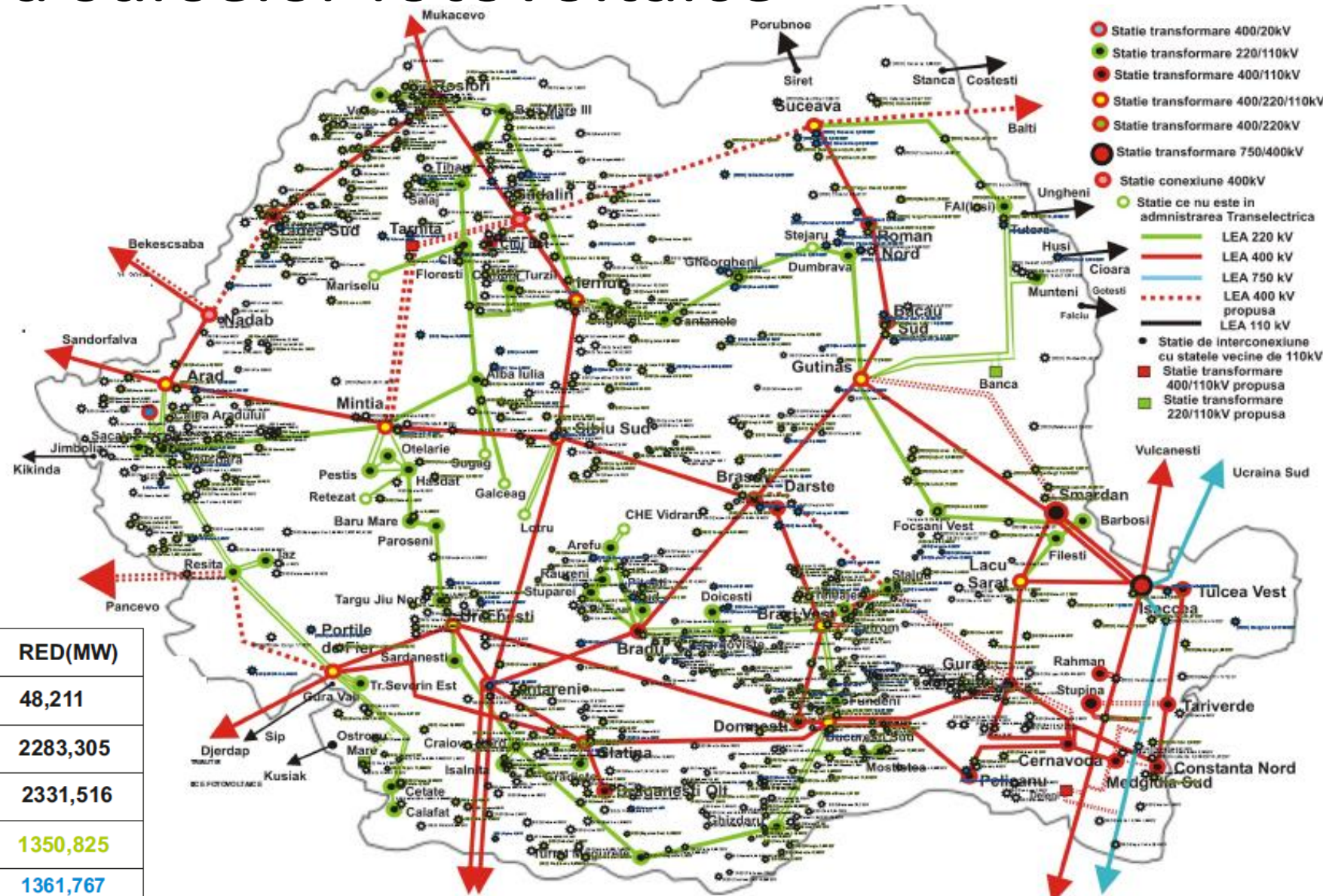
-  CENTRALE ELECTRICE EOLIENE IN FUNCTIUNE CONFORM DATELOR DEN
-  CENTRALE ELECTRICE EOLIENE CU CONTRACT DE RACORDARE
-  CENTRALE ELECTRICE EOLIENE CU AVIZ TEHNIC DE RACORDARE

- (RED)** CENTRALE ELECTRICE EOLIENE RACORDATE LA RETEAUA ELECTRICA DE DISTRIBUTIE
- (RET)** CENTRALE ELECTRICE EOLIENE RACORDATE LA RETEAUA ELECTRICA DE TRANSPORT

	TOTAL(MW)	RET(MW)	RED(MW)
CU AVIZE TEHNICE DE RACORDARE	0	0	0
CU CONTRACTE DE RACORDARE	4911,188	2536,6	2366,578
TOTAL GENERAL	4911,188	2536,6	2366,578
DIN CARE CU P.I.F.	3015,934	1329,6	1686,334



Situația actuală a surselor fotovoltaice



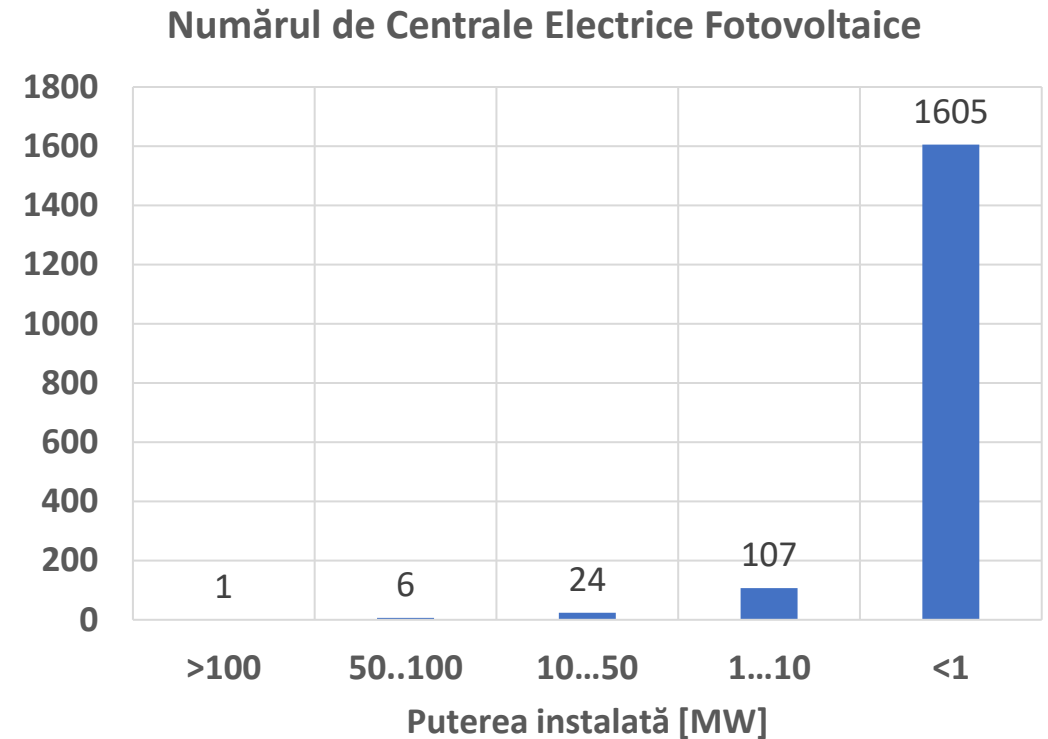
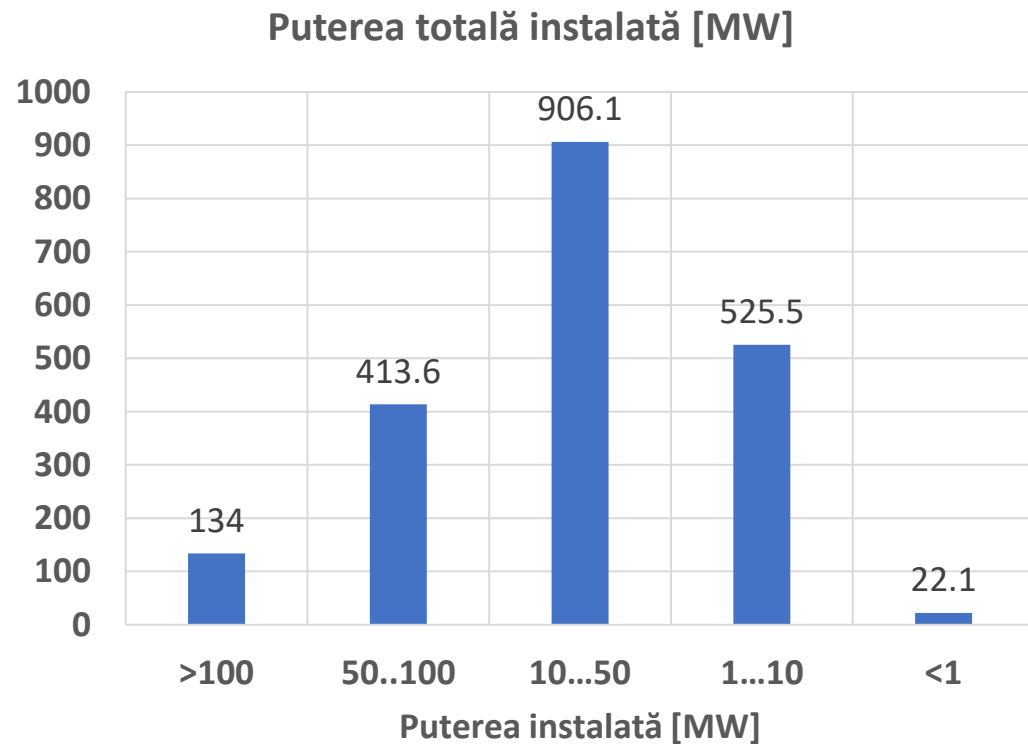
- CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE PUSE IN FUNCTIUNE CONFORM DATELOR DEN
- *CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE PUSE IN FUNCTIUNE CONFORM DATELOR EMITENTILOR DAR CARE NU SUNT IN LISTA SOCIETATILOR AUTORIZATE ANRE (FIE NU AU OBTINUT INCA LICENTA, FIE PRODUCTIA REALIZATA ESTE DESTINATA CONSUMULUI PROPRIU - AUTOPRODUCATORI)
- CENTRALE ELECTRICE FOTOVOLTAICE AFLATE LA 01.01.2014 IN DIFERITE FAZE (CU AVIZ TEHNIC DE RACORDARE SAU CU CONTRACT DE RACORDARE)

	TOTAL(MW)	RET(MW)	RED(MW)
Cu aviz tehnic de racordare	48,811	0,6	48,211
Cu contract de racordare	2347,036	63,731	2283,305
TOTAL GENERAL	2395,847	64,331	2331,516
Din care PIF conform DEN	1375,884	25,059	1350,825
PIF conform emitenti	1386,126	24,359	1361,767

Tendințe actuale:

Exemplu pentru secțiunea S1 (Oltenia)

- În județele Olt, Dolj, Gorj și Mehedinți sunt în diverse stadii de avizare centrale electrice fotovoltaice cu puteri instalate de 2001,3 MW în total



Provocările rețelelor electrice de distribuție

- **Capacitatea relativ redusă de evacuare a puterii din rețelele electrice existente de 110 kV**
- **Neconcordanța temporală dintre generare și utilizare**
- **Înteruperea alimentării din cauza fenomenelor extreme**

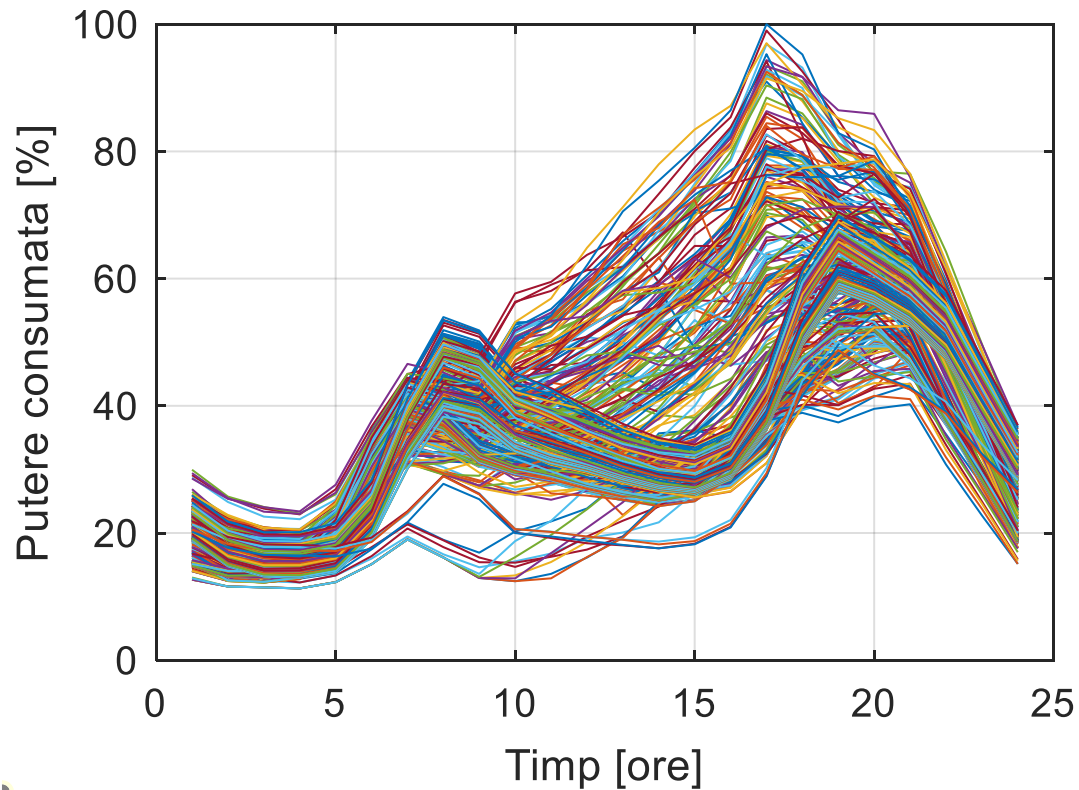
Capacitatea relativ redusă de evacuare a puterii din rețelele electrice existente de 20 kV și 110 kV

- Puterea admisibilă a liniilor electrice aeriene de 110 kV, în funcție de secțiune este:
 - $S_{adm} = 71,5$ MVA pentru $s_{cd} = 150$ mm²,
 - $S_{adm} = 81,4$ MVA pentru $s_{cd} = 185$ mm²,

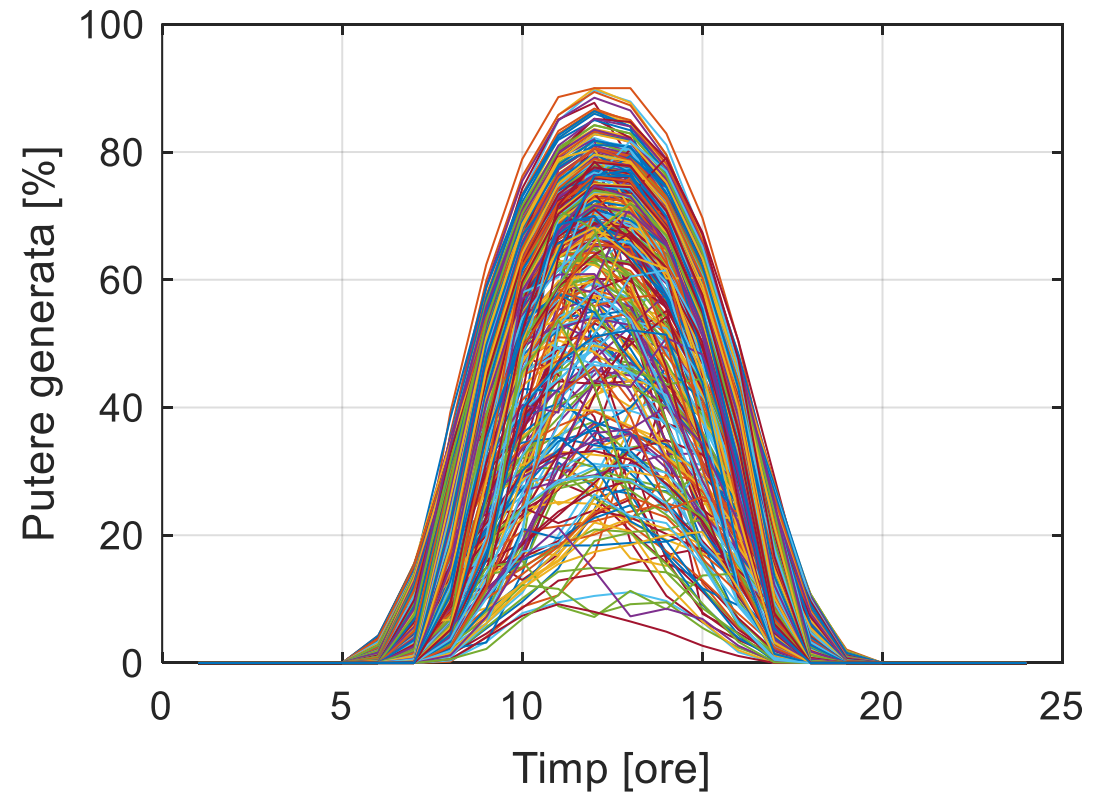


Neconcordanța temporală dintre generare și utilizare

Curbe zilnice de sarcină a unui consumator rezidențial pe durata unui an



Curbe zilnice de producție din surse fotovoltaice pe durata unui an



Înteruperea alimentării din cauza fenomenelor extreme

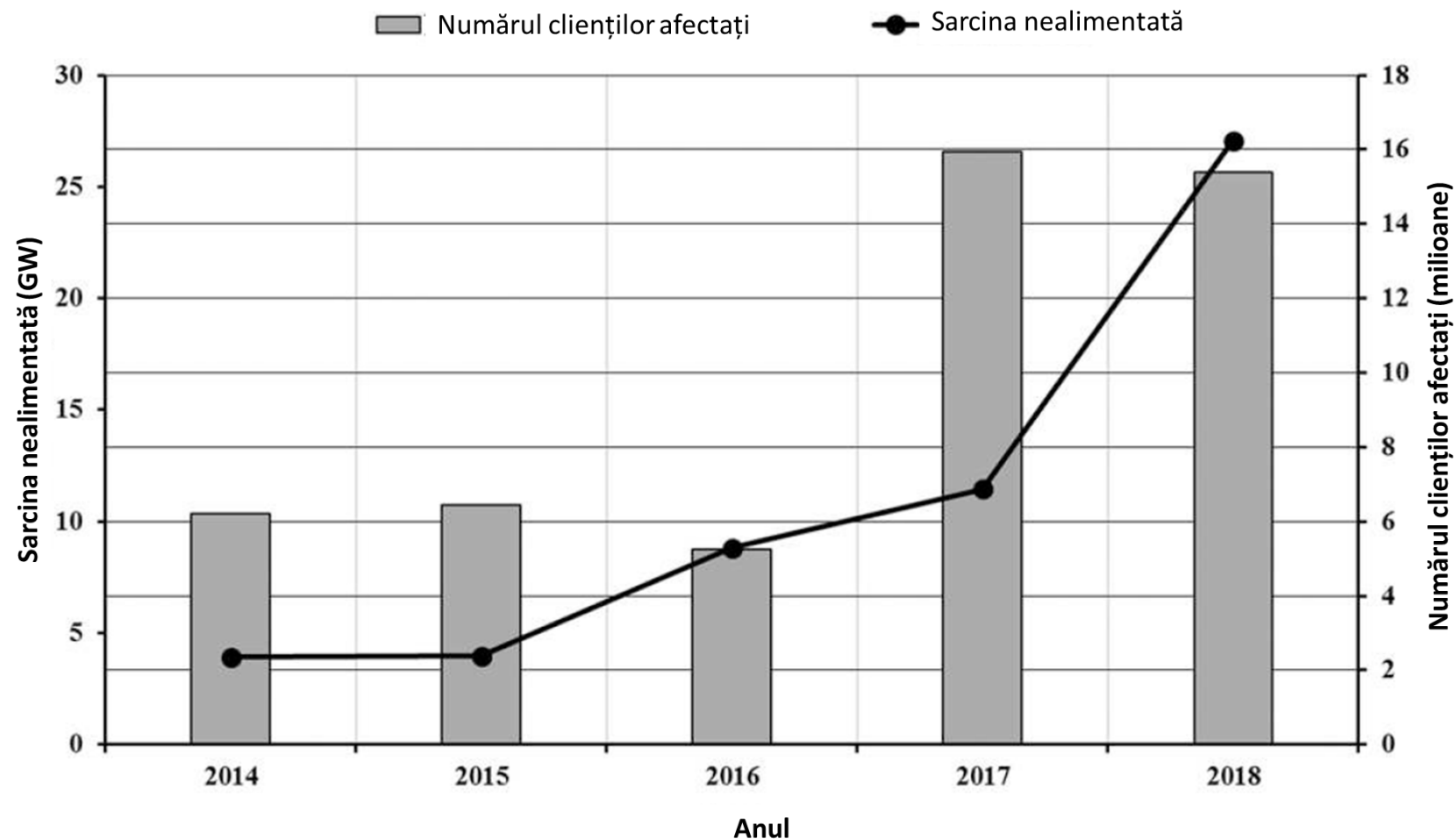
- **Fenomene extreme:**

- **Meteo:**

- Furtuni cu intensitate crescută,
- Inundații,
- Incendii de vegetație;

- **Atacuri umane:**

- Vandalism,
- Atacuri cibernetice.



Soluții pentru îmbunătățirea independenței energetice aplicate în sectorul de distribuție

- Instalarea dispozitivelor de stocare a energiei electrice:
 - de dimensiuni reduse pentru aplicații în sectorul rezidențial,
 - de dimensiuni medii pentru aplicații în sectoarele comercial și industrial,
 - de dimensiuni mari, la nivelul rețelelor electrice de distribuție și transport;
- Aplicarea pe scară largă a conceptului de prosumator:
 - Instalarea la nivelul consumatorului a surselor regenerabile (precum panouri fotovoltaice sau turbine eoliene cu ax vertical)

Soluții pentru îmbunătățirea independenței energetice aplicate în sectorul de distribuție

- Aplicarea pe scară largă a conceptului de microrețele
 - Gruparea unor zone a rețelei de distribuție în cadrul unei entități cu scopul de a coordona, utilizarea resurselor și mijloacelor de control și reglaj
- Integrarea algoritmilor bazați pe inteligența artificială pentru optimizarea funcționării mijloacelor disponibile de reglaj și control disponibile la nivelul:
 - prosumatorilor,
 - microrețelelor,
 - rețelei electrice de distribuție.

Diseminarea rezultatelor

- Teme ce vor fi dezvoltate în articolele propuse sunt următoarele:
 - Coordonarea optimă a resurselor distribuite (instalații fotovoltaice, sisteme de stocare cu baterii, programe de răspuns la cerere etc.) în rețele electrice de distribuție cu scopul de a îmbunătăți independența energetică,
 - Coordonare optimă a resurselor energetice (incluzând surse regenerabile de energie și sisteme de stocare de mare capacitate) la nivel național scopul de a îmbunătăți independența energetică
 - Analiza eficienței algoritmului metaeuristic hibrid adaptat problemelor specifice sistemelor energetice.

Diseminarea rezultatelor

- Diseminarea rezultatelor se va realiza prin publicarea a două articole în reviste cotate Q1/Q2:
 - IEEE Transactions on Smart Grid (Factor de Impact FI = 8.267),
 - Swarm and Evolutionary Computation (FI = 7.177),
 - Applied Soft Computing (FI = 6.725),
 - IEEE Transactions on Power Systems (FI = 6.663),
 - Energy (FI = 7.147),
 - Advances in Engineering Software (FI = 4.141),
 - IEEE Transactions on Power Delivery (FI = 4.13),
 - IEEE Access (FI = 3.367),
 - Sustainability (FI = 3.251),
 - Mathematics (FI = 2.258) sau
 - Energies (FI = 3.004).

Vă mulțumesc pentru atenție!