



PROIECT DE CERCETARE

Competiția: 2022



Domeniu științific: surse regenerabile de energie

Domenii științifice secundare: schimbări climatice, reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră

Titlul proiectului:

Sistem Inteligent de **M**anagement al **E**nergiei din surse **R**egenerabile **SIMER**

Director proiect:

Conf. dr. ing. Otilia Elena DRAGOMIR



Sistem Inteligent de Management al Energiei din surse Regenerabile **SIMER**



Obiectivul general

- Dezvoltarea și validarea unui sistem informatic deschis, adaptabil și integrabil, ce înglobează instrumente inovative, bazate pe inteligența artificială, dedicat optimizării funcționării sistemelor fotovoltaice pentru producerea de energie electrică

Cuvinte cheie

- Surse regenerabile de energie (SRE)
- Sistem inteligent
- Eficiență energetică
- Inteligență artificială
- Energie



Sistem Inteligent de Management al Energiei din surse Regenerabile **SIMER**



Echipa de implementare

Domeniu	Dragomir Otilia Elena	Drăgoi Cătălin	Gurgu Valentin	Duca Octavian	Paun Marius
Inteligență artificială / algoritmi inteligenți	X	X		X	
Surse regenerabile de energie (SRE)	X		X		
PD-SER / Calitatea și siguranța în exploatare	X				
Sisteme pentru stocarea energiei			X	X	
Senzori inteligenți		X	X	X	X
Sisteme pentru controlul proceselor	X			X	X
Programare sisteme embedded	X	X		X	X
Algoritmi de predicție	X	X			

[illegible]



Sistem Inteligent de Management al Energiei din surse Regenerabile **SIMER**



Planul de lucru

Etapa 1. Cercetare privind componentele sistemului SIMER

(11.04.2022-31.12.2022 ~ 9 luni)

- **Activitatea 1.1.** Analiza comparativă a tehnicilor de management energetic a centralei PV și sistematizarea acestora;
- **Activitatea 1.2.** Analiza comparativă a metodelor și tehnicilor inteligenței artificiale integrate în managementul sistemelor PV și sistematizarea acestora;
- **Activitatea 1.3.** Modelarea schemelor de monitorizarea, supraveghere și control a sistemelor PV;
- **Activitatea 1.4.** Modelarea funcțională a sistemelor PV și a restricțiilor de funcționare a acestora;
- **Activitatea 1.5.** Proiectarea și simularea modelului funcțional al sistemului PV;

Etapa 2. Crearea, integrarea și testarea componentelor sistemului SIMER

(01.01.2023-04.12.2023 ~ 11 luni)

- **Activitatea 2.1.** Operarea în condiții de simulare a componente software de supraveghere, diagnoză, predicție și control, bazate pe inteligență artificială;
- **Activitatea 2.2.** Crearea infrastructurii software și hardware a SIMER și operarea în condiții experimentale;
- **Activitatea 2.3.** Monitorizarea parametrilor de mediu și a parametrilor energetici;
- **Activitatea 2.4.** Operarea sistemului SIMER în condiții reale;
- **Activitatea 2.5.** Validarea sistemului SIMER



		Diagrama elaborării articolelor din cadrul proiectului																			
		An	2022									2023									
Journal/Revistă/Conferință	Luna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Nr.	Conținut articol	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ET.1	Cercetare fundamentală privind componentele sistemelor fotovoltaice integrate în clădiri																				
ICSMM	Cercetarea desfășurată în primele două activități ale primei etape																				
JOSA	Cercetarea desfășurată în ceea ce privește modelarea sistemelor PV																				
ET. 2	Soluuții privind integrarea în clădiri a elementelor constructive dezvoltate si performante ale acestora																				
CoDIT	Cercetarea desfășurată în cadrul acivităților din prima etapă a proiectului																				
SIC	Rezultate obtinute în urma modelării, simulării si proiectării SIMER																				
ICRES D	Rezultate obtinute în urma proiectării, dezvoltării si testării SIMER (rezultate intermediare/partiale)																				
Sensors	Rezultatele obtinute în urma desfășurării activităților din cadrul proiectului																				
	Rapoarte știintifice																				
Legendă:		Conferințe Journale Activitate de studiu, concepere si scriere articol Data de denunere articol la conferinta																			

[illegible]



Sistem Inteligent de Management al Energiei din surse Regenerabile **SIMER**



Etapa I. 1. Cercetare privind componentele sistemului SIMER

(11.04.2022-31.07.2022 ~ 4 luni)

Activitatea 1.1. Analiza comparativa a tehnicilor de management energetic a centralei PV si sistematizarea acestora;

Activitatea 1.2. Analiza comparativa a metodelor si tehnicilor inteligentei artificiale integrate in managementul sistemelor PV si sistematizarea acestora;

Etapa I. 1. Rezultate estimate

Data	Rapoarte științifice	Articole științifice
30.07.2022	Raport intermediar	-
05.12.2022	Raport intermediar	1 articol într-un jurnal indexat ISI 1 articol la conferință internațională din domeniul performanțelor PV
30.06.2023	Raport intermediar	1 articol într-un jurnal indexat ISI, cu factor de impact 1 articol la conferință internațională din domeniul Sistemelor inteligente
04.12.2023	Raport final	1 articol într-un jurnal din zona roșie/galbenă 1 articol la conferință internațională din domeniul Energiei regenerabile



Sistem Inteligent de Management al Energiei din surse Regenerabile **SIMER**



Etapa I.1. Cercetare privind componentele sistemului SIMER

(11.04.2022-31.07.2022 ~ 4 luni)

Activitatea 1.1. Analiza comparativă a tehnicilor de management energetic a centralei PV și sistematizarea acestora

Activitatea 1.2. Analiza comparativă a metodelor și tehnicilor inteligenței artificiale integrate în managementul sistemelor PV și sistematizarea acestora

Etapa I.1. Rezultate estimate

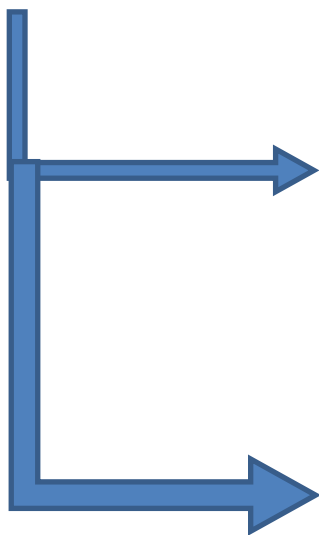
În aceste două activități, s-a realizat o **cercetare aprofundată** stadiului actual al cercetarilor in domeniul propunerii de proiect cu scopul sistematizari într-un sistem coerent, integrat a soluțiilor posibile pentru optimizarea configuratiei de sisteme PV si a managementului energetic al acestora.

Sistem Inteligent de Management al Energiei din surse Regenerabile **SIMER**

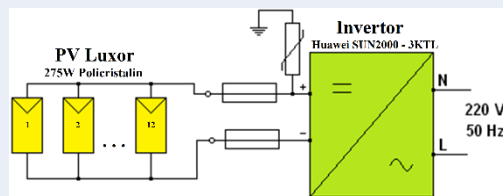
Etapa I.1. Cercetare privind componentele sistemului SIMER

Context

Caracteristicile centralei PV



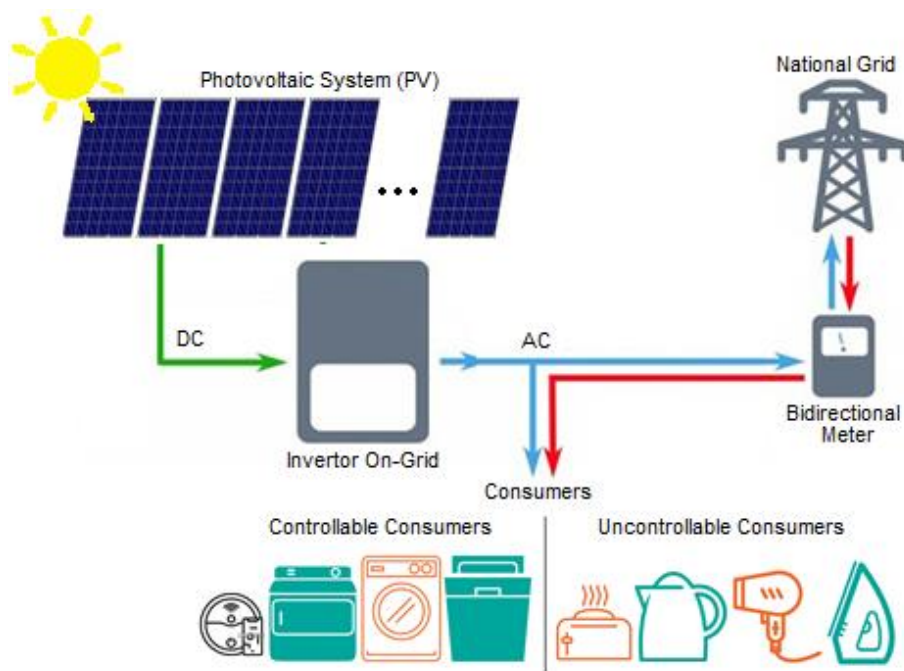
Centrala PV	Date tehnice
Panouri PV, Luxor, 275W, Policristaline	12 panouri, legate in serie $P_{PVs} = 3,3 \text{ kW}$ $U_{PV} = 31,42V$; $I_{PV} = 8,77A$
Invertor Huawei SUN2000-3KTL, monofazat	Invertor on-grid Putere invertor = 3 kW, Putere maxima invertor = 4,5 kW peak Randament 98,3% Curent intrare maxim 12,5A Tensiune intrare maxim 600V Curent iesire maxim 15A Tensiune nominala de intrare 360V



Sistem Inteligent de Management al Energiei din surse Regenerabile **SIMER**

Etapa I.1. Cercetare privind componentele sistemului SIMER

Context

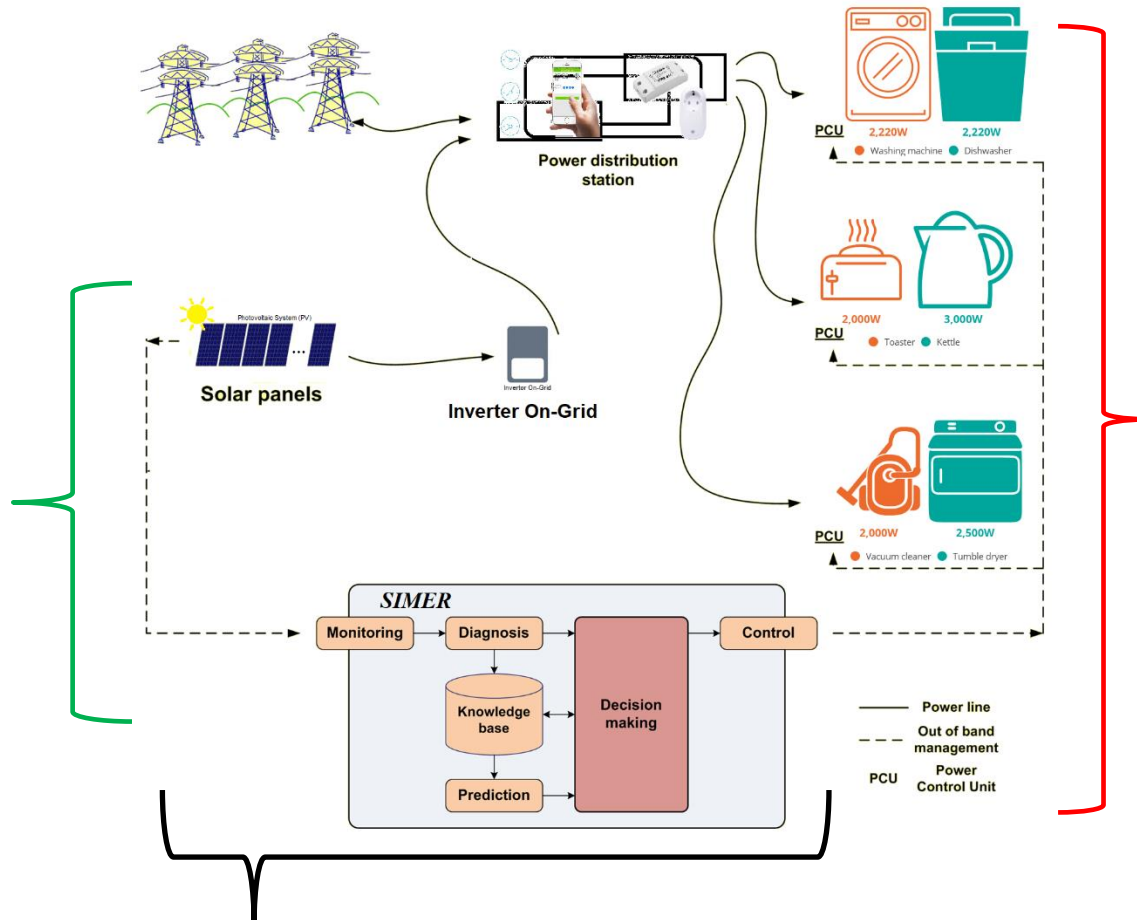


Sistem de management al energiei **produse** din surse regenerabile

Sistem Inteligent de Management al Energiei din surse Regenerabile **SIMER**

Etapa I.1. Cercetare privind componentele sistemului SIMER

Obiectiv



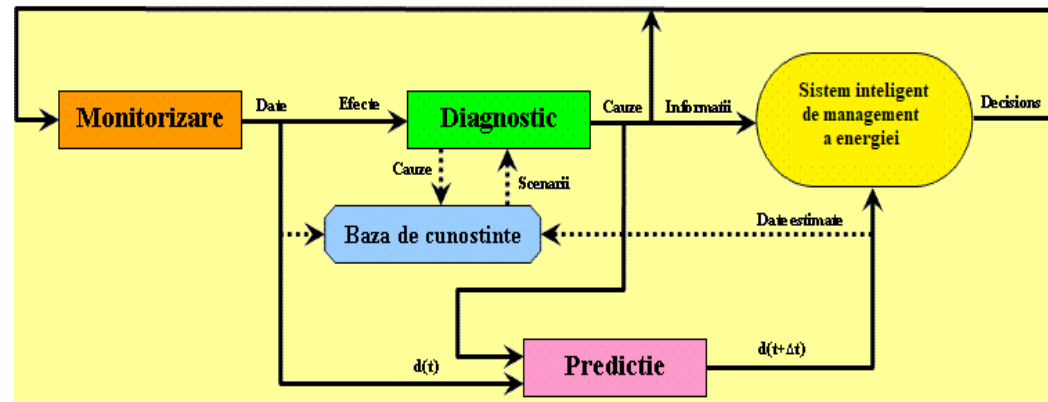
Sistem de management al energiei **produse și consumate** din surse regenerabile

Sistem Inteligent de Management al Energiei din surse Regenerabile **SIMER**

Etapa I.1. Cercetare privind componentele sistemului SIMER

Activitatea 1.1. Analiza comparativă a tehnicilor de management energetic a centralei PV și sistematizarea acestora;

- Funcții locale ce vor fi implementate prin propunerea de proiect, pentru managementul energetic, sunt: **monitorizare, diagnostic și predicție**.
- Datele referitoare la cantitatea de energie produsă și consumată vor fi **monitorizate în timp real**
- Pentru evaluarea stării de funcționare a centralei PV (cum ar fi situațiile de avarie, perioadele de supra sau subsarcină, gradul de încărcare a sistemului de stocare etc. (**efecte**)) și identificarea **cauzelor** generatoare de stări de avarie sau alarmă la nivelul rețelei, în cadrul sistemului propus este implementată **funcția de diagnostic**.
- Datele, informațiile și cunoștințele vor fi stocate într-o **baza de cunostinte** și vor fi formalizate sub forma de **reguli și/sau scenarii** provenite din expertiza echipei de cercetare.
- **Funcția de predicție** integrată are o bază de cunoștințe instruită și îmbunătățită on-line cu noi scenarii. Prin predicții realizate pe termen scurt, mediu sau lung, referitoare la **producția de energie din SER sau la curba de consum**, se garantează un management energetic optimal

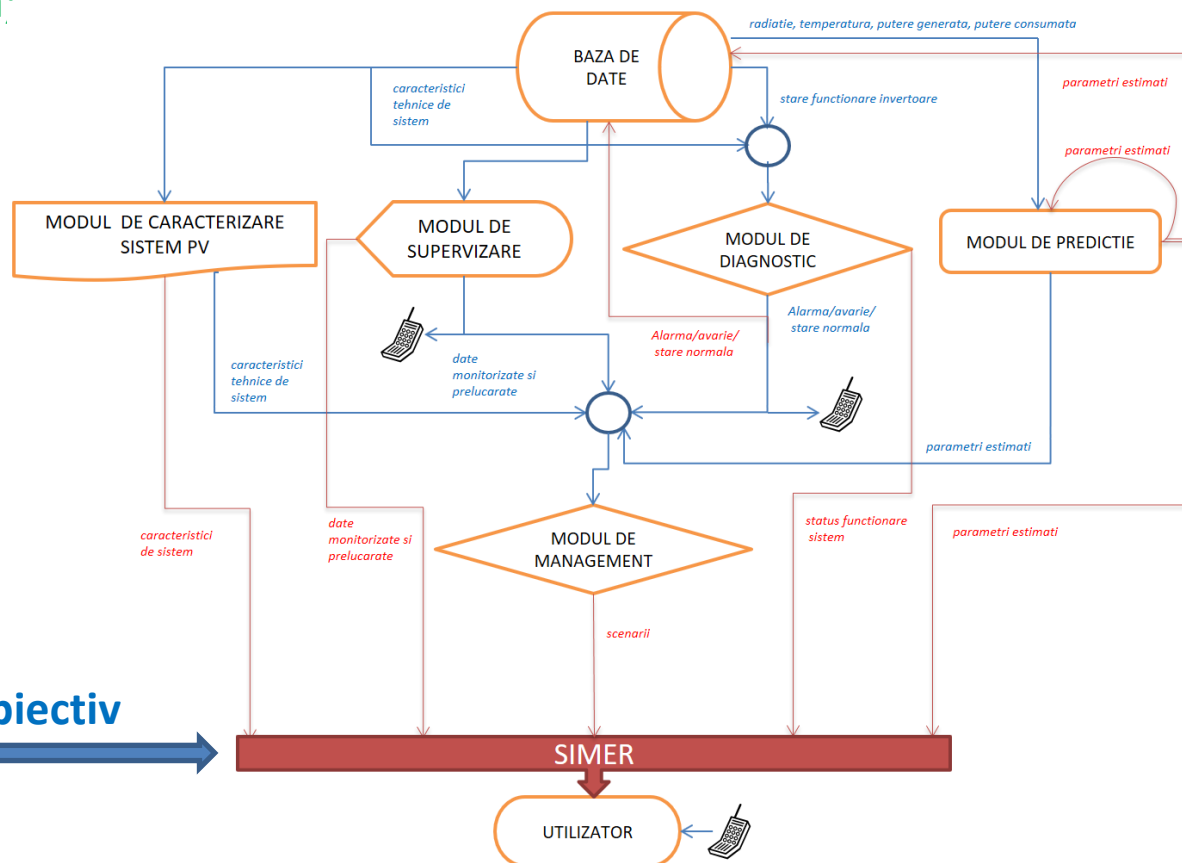


Sistem Inteligent de Management al Energiei din surse Regenerabile **SIMER**

Etapa I.1. Cercetare privind componentele sistemului SIMER

Activitatea 1.1. Analiza comparativă a tehnicilor de management energetic a centralei PV și sistematizarea acestora:

- Funcții locale ce vor fi implementate prin propunerea de proiect, pentru managementul energetic, sunt: **monitorizare**, **diagnostic** și **predicție**.



Sistem de management al
energiei **prodate și**
consumate din surse
regenerabile

Obiectiv



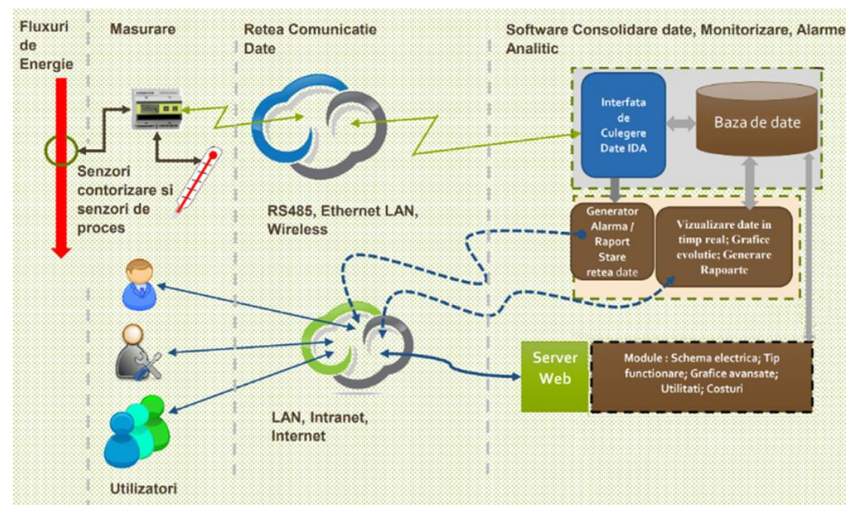
Sistem Inteligent de Management al Energiei din surse Regenerabile **SIMER**

Etapa I.1. Cercetare privind componentele sistemului SIMER

Activitatea 1.2. Analiza comparativă a metodelor și tehnicilor inteligenței artificiale integrate în managementul sistemelor PV și sistematizarea acestora

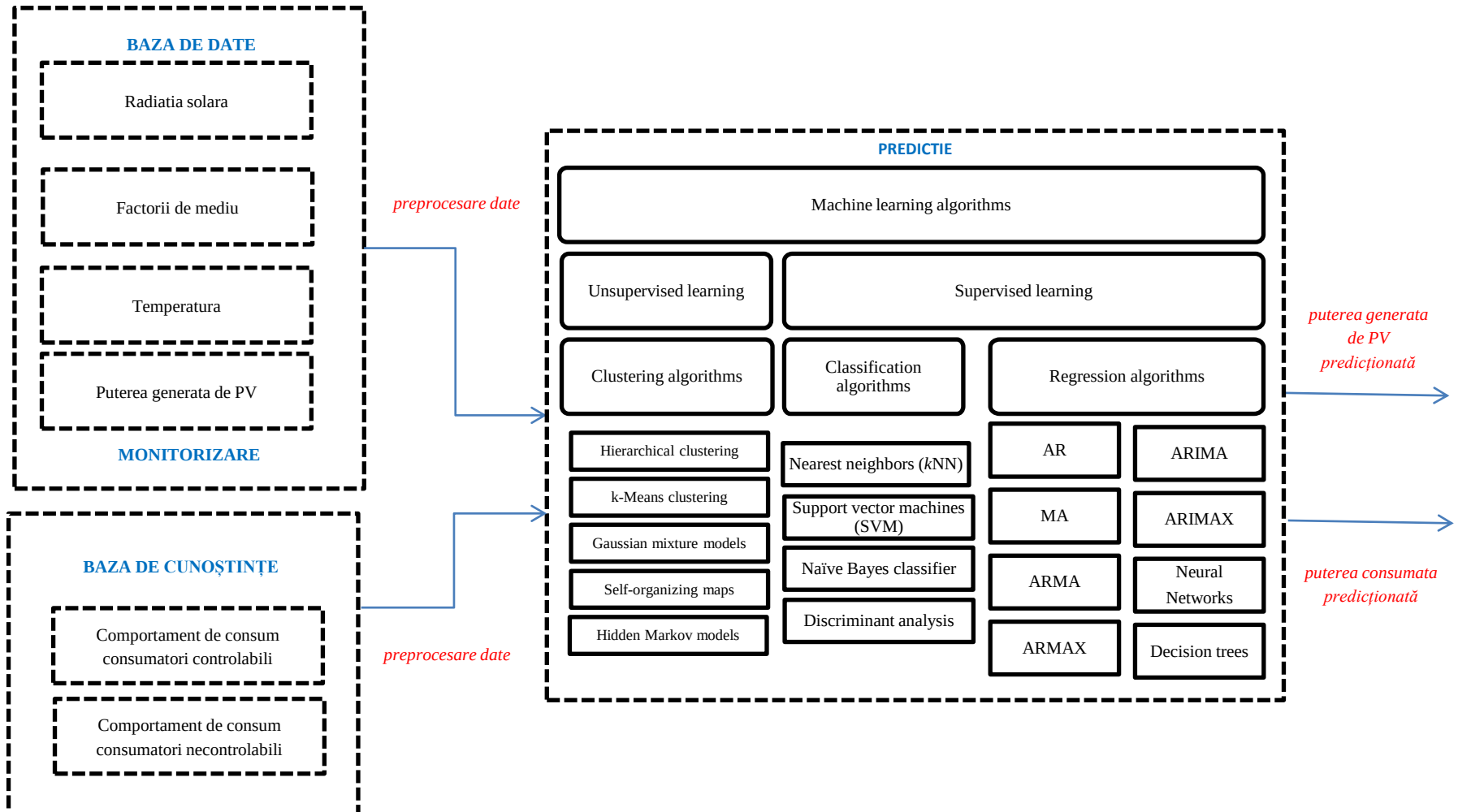


- utilizează concepte ale *inteligenței artificiale* în acțiuni de monitorizare, control, comandă sistem energetic, predicția energiei produse și/sau consumate



Sistem Inteligent de Management al Energiei din surse Regenerabile **SIMER**

Etapa I.1. Cercetare privind componentele sistemului SIMER





Sistem Inteligent de Management al Energiei din surse Regenerabile **SIMER**



Etapa I.1. Rezultate obținute- CAIA 2022

Tipul sesiunii				Premiul obținut
Sesiunea de comunicări științifice (I)				
Moderatori: Conf. Mihai Bîzoi, Conf. Adela Gabriela Husu				
Șuca	Adrian	Inginerie Electrică IV	Stocarea energiei din surse regenerabile	Premiul I
Soare	Alexandru	Automatică și Informatică Aplicată IV	Asistent personal pentru case inteligente	Premiul al II-lea
Sesiunea de aplicații practice (I)				
Moderatori: Prof. Florin Dragomir, Prof. Florin Mihail Stan				
Marinescu	Alexandru	Automatică Avansată Productivă și Informatică Industrială II	Sistem inteligent de gestionare a energiei electrice	Premiul I
Sesiunea de postere (I)				
Moderatori: Conf. Elena Otilia Vîrjoghe, Conf. Ana Maria Suduc				
Țița	Constantin Sebastian	Automatică Avansată Productivă și Informatică Industrială II	Eficiența energetică în clădiri folosind BMS	Premiul I
Sesiunea de comunicări științifice (II)				
Moderatori: Prof. Eugenia Mincă, Conf. Otilia Elena Dragomir				
Modrojan	Andrei - Cristian	Automatică Avansată Productivă și Informatică Industrială II	Dezvoltarea de soluții IoT folosind tehnologia BLE (Studiul și dezvoltarea unei soluții pentru monitorizarea parametrilor ambiențiali folosind senzori BLE).	Premiul al III-lea
Ionciu	Cosmin Mihai	Automatică Avansată Productivă și Informatică Industrială II	Evaluarea performanțelor sistemelor de monitorizare a parametrilor ambiențiali care utilizează senzori Wi-Fi	Mențiune



9-10 iunie 2022



Sistem Inteligent de Management al Energiei din surse Regenerabile **SIMER**

Etapa I.1. Rezultate obținute



Sistem Inteligent de Management al Energiei din surse Regenerabile **SIMER**

Etapa I.1. Rezultate obținute- întâlnire reprezentanți mediul industrial- Phoenix Contact



Smart energy
meters





Sistem Inteligent de Management al Energiei din surse Regenerabile **SIMER**



Bilant etapa I.1 (31.07.2022--31.12.2022 ~ 5 luni)

Etapa I. Cercetare privind componentele sistemului SIMER

Activitatea I. 1.1. Analiza comparativă funcționalistă a tehnicilor de management energetic a centralei PV și sistematizarea acestora;

Activitate I. I.2 Analiza comparativă funcționalistă a metodelor și tehnicilor inteligenței artificiale integrate în managementul sistemelor PV și sistematizarea acestora;

Data	Rezultate estimate	Rezultate obținute
30.07.2022	Raport științific de fază	Raport științific de fază Organizare CAIA 2022 Organizare întâlnire firma Phoenix Contact Draft articole științifice



Sistem Inteligent de Management al Energiei din surse Regenerabile **SIMER**



Etapa I.2. Cercetare privind componentele sistemului SIMER

(31.07.2022--31.12.2022 ~ 5 luni)

Activitatea 1.3. Modelarea schemelor de monitorizarea, supraveghere și control a sistemelor PV;

Activitatea 1.4. Modelarea funcțională a sistemelor PV și a restricțiilor de funcționare a acestuia;

Activitatea 1.5. Proiectarea și simularea modelului funcțional al sistemului PV;

În aceste activități, se va realiza o **abordare constructivă** (activ. 1.3. și activ. 1.4.):

se va propune modelarea, simularea și proiectarea modelului funcțional al sistemelor PV inteligente prin: determinarea schemelor de monitorizare și control optime pentru regimurile de funcționare: normal, avarie, consum constant, consum variabil, regim de funcționare insularizat (autonom) sau regim de funcționare non-autonom (conectat la rețeaua națională); identificarea componentei software bazată pe inteligența artificială care integrată în modelul funcțional al sistemului PV ce permite monitorizarea la distanță a parametrilor energiei produse, diagnoza și predicția producției (în funcție de parametrii de mediu etc.) și controlul funcționării rețelei; iar, din punct de vedere al **abordării funcționale** (activ. 1.5.), se va propune proiectarea și simularea modelului funcțional al sistemului PV.



Sistem Inteligent de Management al Energiei din surse Regenerabile SIMER



Mulțumesc pentru atenție!

Director proiect:

Conf. dr. ing. Otilia Elena DRAGOMIR

Universitatea Valahia din Târgoviște

Adresa: Aleea Sinaia, nr. 13., Corp A 105, Târgoviște, România

E-mail: otilia.dragomir@valahia.ro