

RECEPȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare
și Dezvoltare _____

_____ 2024

AVIZAT

Secția AȘM _____

_____ 2024

RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL 2024
privind implementarea proiectului din cadrul concursului

(denumirea concursului)

Proiectul __ Dezvoltarea tehnologiei și crearea prototipului Sistem Automatizat a Serelor pe platforma SCADA-Inteligență Artificială

(titlul proiectului)

Cifra proiectului **24.80015.5107.02PI**, _____

Prioritatea strategică _ Agricultură durabilă, securitate alimentară _____

Rectorul/Directorul organizației

Ciclicci Vladimir _____
(numele, prenumele) **(semnătura)**

Conducătorul proiectului

dr. Ciclicci Vladimir _____
(numele, prenumele) **(semnătura)**

Președintele Consiliul științific/Senat (*după caz*) _- _____
(numele, prenumele) **(semnătura)**

L.Ș.

CUPRINS

1. Scopul și obiectivele planificate și realizate în 2024
2. Etapele îndeplinite conform contractelor de cofinanțare în 2024
3. Rezultate planificate și obținute în 2024
4. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect 2024
5. Dificultăți în realizarea proiectului în 2024
6. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect 2024 în limba română, Anexa 1
7. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect 2024 în limba engleză, Anexa 1
8. Lista publicațiilor științifice 2024, Anexa 2
9. Executarea devizului de cheltuieli 2024, Anexa 3
10. Componenta echipei proiectului pentru anul 2024, Anexa 4
11. Informație suplimentară, Anexa 5

1. Scopul proiectului 2024 conform propunerii de proiect depus la concurs (obligatoriu)

Realizarea activităților de cercetare și inovare în vederea executării proiectului: „Dezvoltarea tehnologiei și crearea prototipului Sistem Automatizat a Serelor pe platforma SCADA-Inteligență Artificială”, conform obiectivelor specificate.

2. Obiectivele proiectului 2024 conform proiectului depus la concurs (obligatoriu)

Obiectivul 1: Analiza critică a sistemelor de automatizare a serelor (proiect)

Obiectivul 2: Elaborarea tehnologiei și algoritmilor principale de funcționare a Sistemului (proiect).

Obiectivul 3: . Elaborarea arhitecturii Sistemului (proiect).

3. Etapele îndeplinite conform contractului de finanțare (obligatoriu)

<i>Etapele de realizare a proiectului</i>	<i>Termen de realizare</i>	<i>Activități realizate în perioada de raportare</i>	<i>Activități nerealizate ce urmează a fi realizate în etapa următoare</i>	<i>Probleme, riscuri apărute în perioada de raportare</i>
Etapa I. Elaborarea proiectului Complex al Sistemului. Lucrări prealabile de diseminare.	Decembrie 2024	Activitatea 1: Analiza critică a sistemelor de automatizare a serelor. Activitatea 2: Elaborarea tehnologiei și algoritmilor principale de funcționare a Sistemului. Activitatea 3: Elaborarea arhitecturii Sistemului. Activitatea 4: Integrarea exemplarului proiectului complex	-	-

3. Rezultate obținute (descriere narativă 3-5 pagini) (obligatoriu)

Rezultate preconizate	Rezultate obținute	Indicatori de cuantificare a rezultatelor preconizate (livrabile măsurabile)	Indicatori de cuantificare a rezultatelor obținute (livrabile măsurabile)
1/Analiza critică a sistemelor de automatizare a sereilor 2. Elaborarea tehnologiei și algoritmilor principale de funcționare a Sistemului. 3. Elaborarea arhitecturii Sistemului.	Deplasare în Spania (Catalunia), analiza sereilor și sistemelor de control. Tehnologia de operare și algoritmele principale au fost elaborate. Arhitectura esențială a Sistemului a fost elaborată.	Raportul tehnico-științific de deplasare (se anexează) Raportul publicat pe situl www.syscom.md Raportul publicat pe situl www.syscom.md	

Rezultatele obținute, exemplu din Spania:

Caracteristicile principale ale sereilor din Spania includ:

1. **Climă avantajoasă:** Regiunile sudice ale Spaniei au o climă caldă și mult soare, ceea ce permite utilizarea eficientă a sereilor pentru a extinde perioada de recoltă pe parcursul întregului an.
2. **Tehnologie modernă:** Serele sunt echipate cu sisteme de irigație prin picurare, ventilare și încălzire, utilizând tehnologii moderne pentru optimizarea creșterii plantelor și economisirea resurselor.
3. **Mediu controlat:** Producția intensivă din aceste sere beneficiază de un mediu controlat, protejând plantele de dăunători și condiții climatice extreme.
4. **Economia locală:** Sectorul sereilor contribuie semnificativ la economia regiunii Almería, generând locuri de muncă și susținând exporturile agricole ale Spaniei.

Totuși, există și critici legate de impactul ecologic al acestui model agricol, inclusiv consumul ridicat de apă și poluarea cauzată de utilizarea materialelor plastice.

Caracteristici și practici ale sereilor automatizate în Spania:

1. Controlul climatic în sere

Regiunile sudice ale Spaniei beneficiază de multă lumină naturală și căldură, dar pentru a menține condițiile ideale de creștere, multe sere au adoptat sisteme avansate de **ventilație, încălzire și răcire**.

- **Ventilația naturală** este esențială, iar multe sere din Almería sunt dotate cu ferestre automate care se deschid și se închid în funcție de temperatură și umiditate.
- În zilele mai calde, **sisteme de răcire prin evaporare** sunt folosite pentru a scădea temperatura internă.

2. Sisteme avansate de irigare și fertilizare

Spania, fiind o țară cu resurse de apă limitate, a investit puternic în **sisteme de irigare prin picurare și fertirigare**, asigurând o utilizare eficientă a apei și nutrienților.

- **Sistemele de irigare automate** permit un control precis al apei livrate, ajutând fermierii să reducă consumul de apă cu până la 50%.
- În multe sere, există **senzori de umiditate a solului** și de nutriție care declanșează irigarea și fertilizarea în funcție de necesitățile plantelor.

3. Utilizarea tehnologiei de monitorizare și control

Agricultorii spanioli folosesc **senzori de temperatură, umiditate și CO2**, conectați la platforme digitale care permit monitorizarea și ajustarea condițiilor climatice în timp real.

- Software-uri de **intelligent farming** ajută la gestionarea tuturor datelor colectate de senzori, optimizând procesul de cultivare pentru a maximiza randamentul.
- Unele sere integrează și **camere de supraveghere** și **sisteme de analiză a imaginii** pentru a monitoriza creșterea plantelor și a detecta eventualele boli.

4. Sisteme de iluminat

În funcție de cultură și de perioada anului, **iluminatul artificial** este folosit pentru a suplimenta lumina naturală. Sistemele LED sunt reglate automat pentru a economisi energie și a stimula fotosinteza în momentele în care lumina naturală nu este suficientă.

5. Producție hidroponică

Serele hidroponice devin din ce în ce mai populare în Spania. În aceste sisteme, plantele cresc în soluții nutritive fără sol, iar toate procesele de irigare și fertilizare sunt automatizate. Hidroponia permite controlul total asupra nutrienților și reduce problemele legate de dăunători și boli.

6. Tehnologii avansate pentru recoltare și gestionarea culturilor

Serele mari, în special cele din Almería, au început să implementeze **robotică pentru recoltare** și sisteme automatizate de manipulare a plantelor. Această tehnologie este încă în dezvoltare, dar are un potențial uriaș de a reduce costurile și timpul de muncă manual.

Avantajele automatizării serelor în Spania:

- **Creșterea productivității:** Automatizarea permite fermierilor să maximizeze recoltele, asigurând un flux constant de produse agricole pe tot parcursul anului.
- **Eficiență energetică și sustenabilitate:** Sistemele de control al temperaturii și irigației reduc semnificativ consumul de resurse.
- **Protecția împotriva schimbărilor climatice:** Sistemele automatizate pot regla rapid condițiile de mediu din seră, minimizând riscurile legate de temperaturile extreme sau secetă.

Regiuni de importanță pentru agricultura de seră în Spania:

- **Almería:** Aceasta este cea mai cunoscută regiune pentru serele sale, care ocupă o suprafață de peste 31.000 de hectare.
- **Murcia, Catalonia și Granada:** Alte regiuni care investesc masiv în tehnologia de seră și în producția de legume pentru export.

Automatizarea în serele din Spania a transformat țara într-un lider global în producția agricolă de seră, contribuind la aprovizionarea cu fructe și legume a întregii Europe, în special în sezonul de iarnă.

5. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații (obligatoriu) și în formă de prezentări la foruri științifice (comunicări, postere – pentru cazurile când nu au fost publicate în materialele conferințelor)

Lista publicațiilor din anul 2024 în care se reflectă doar rezultatele obținute în proiect, perfectată conform cerințelor față de lista publicațiilor (a se vedea Anexa 2)

Notă: Lista va include și brevetele de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții în cazul în care sunt (conform Anexei 2)

6. Dificultăți în realizarea proiectului: financiare, organizatorice, legate de resursele umane etc. (obligatoriu)

Activitatea	Descrierea problemei	Soluție / propunere pentru rezolvare	Termeni
Proiect total	Termen de 6 luni pentru proiectul inovativ e prea puțin	De prelungit termenul până la 12 luni	

7. Anexe

Anexa 1

Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în anul 2024

Pentru anul 2024

În anul 2024 au fost analizate sistemele de automatizare a serelor și evidențiate neajunsurile. Pe de altă parte au fost analizate sistemele și tehnologiile noi actuale: SCADA, IA, IoT. Au fost analizate sistemele automatizate și implementate a firmei Softcom (www.syscom.md).

Au fost efectuată elaborarea tehnologiei și algoritmilor principale de funcționare a Sistemului, elaborarea arhitecturii Sistemului.

For the year 2024

In 2024, greenhouse automation systems were analyzed and shortcomings were highlighted. On the other hand, current new systems and technologies were analyzed: SCADA, AI, IoT. Automated and implemented systems of the Softcom company (www.syscom.md) were analyzed.

The development of the main technology and algorithms for the operation of the System, the development of the System architecture were carried out.

Conducătorul de proiect _dr. Ciclicci Vladimir_ / (numele, prenumele, semnătura)

Data: _____

LȘ

Notă: Rezumatul va fi publicat în acces deschis pe pagina web oficială a ANCD și a AȘM, însoțite de avizul Biroului Secției de Științe a AȘM.

Rapoartele care nu vor conține rezumatele perfectate conform cerințelor nu vor fi audiate.

**Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice
publicate în anul 2024 în cadrul proiectului
Dezvoltarea tehnologiei și crearea prototipului Sistem Automatizat a Serelor pe platforma
SCADA-Inteligență Artificială**

1. CICLICCI, Vladimir; ȘESTACOVA Tatiana. Securitatea Sistemelor Cloud. Note de curs. Editura „Tehnica – UTM”, 2024, 36 p.

ISBN 978-9975-64-400-6

Disponibil: <http://repository.utm.md/handle/5014/26620>

**Executarea devizului de cheltuieli,
conform anexei nr. 2.3 din contractul de finanțare pentru anul 2024**

Cifrul proiectului: 24.80015.5107.02PI, _____

Cheltuieli, mii lei							
Denumirea	Cod			Anul de gestiune			
	Eco (k6)	Aprobat buget	Modificat buget +/-	Precizat buget	Aprobat cofinanțare	Modificat cofinanțare +/-	Precizat cofinanțare
Deplasări în interes de serviciu peste hotare	222720						
Servicii editare	222910						
Servicii de cercetări științifice	222930						
Servicii neatribuite altor aliniate	222999						
Cheltuieli curente neatribuite la alte categorii	281900						
Procurarea materialelor de uz gospodăresc și rechizite de birou	316110						
Procurarea activelor nemateriale	317110						
Procurarea materialelor pentru scopuri didactice, științifice și alte scopuri	335110						
Procurarea materialelor de uz	336110						

gospodăresc și rechizitelor de birou							
Total							

Notă: În tabel se prezintă doar categoriile de cheltuieli din contract ce sunt în execuție și modificările aprobate (după



Mater_ras4et_11122 Marfuri-Contract-C
4 (2).xlsx



orectie-M.docx

caz)

Conducătorul organizației _____ / (numele, prenumele, semnătura)

Contabil șef _____ / (numele, prenumele, semnătura)

Conducătorul de proiect _____ / (numele, prenumele, semnătura)

Data: _____

LȘ

Componența echipei conform contractului de finanțare 2024

Cifrul proiectului 24.80015.5107.02PI, _____

Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru 2024						
Nr	Nume, prenume (conform contractului de finanțare)	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării	Data eliberării
1	Ciclicci Vladimir	1948	Dr.			
2	Ciclicci Andrei	1986				
3	Ciclicci Natalia	1948				

Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2024 (după caz)					
Nr	Nume, prenume	Anul nașterii	Titlul științific	Norma de muncă conform contractului	Data angajării
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					

Conducătorul organizației Ciclicci Vladimir / (numele, prenumele, semnătura)Contabil șef Zaicicova Olga / (numele, prenumele, semnătura)Conducătorul de proiect dr. Vladimir Ciclicci / (numele, prenumele, semnătura)

Data: _____

LȘ

INFORMAȚIE SUPLIMENTARĂ

1. **Nu vor fi examinate** rapoartele incomplete, fără toate semnăturile și parafa instituției și care nu corespund cerințelor de tehnoredactare (pct. 6).
2. Rapoartele anuale privind implementarea proiectelor ce implică activități de cercetare **pe animale** vor fi însoțite de avizul Comitetului de etică național/instituțional în corespundere cu HG nr.318/2019 *privind aprobarea Regulamentului cu privire la organizarea și funcționarea Comitetului național de etică pentru protecția animalelor folosite în scopuri experimentale sau în alte scopuri științifice* (https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=115171&lang=ro).
3. Rapoartele anuale privind implementarea proiectelor ce implică activități de cercetare **cu implicarea subiecților umani** vor fi însoțite de avizul Comitetului instituțional de etică a cercetării, în corespundere cu prevederile *Convenției europene pentru protecția drepturilor omului și a demnității ființei umane față de aplicațiile biologiei și medicinei*, adoptată la Oviedo la 04.04.1997, semnată de către RM la 06.05.1997, **ratificată prin Legea nr. 1256-XV din 19.07.2002, în vigoare pentru RM din 01.03.2003**) și a protocoalelor adiționale.
4. **Nu pot fi prezentate informații identice în Rapoartele anuale ale mai multor proiecte.**
5. Se acceptă publicațiile în care expres sunt stipulate datele de identificare ale proiectului (denumire și/sau cifra).
6. **Cerințe de tehnoredactare a Raportului:**
 - a) Se va exclude textul în culoare roșie din raport, întrucât reprezintă precizări referitor la informația solicitată (de ex. *denumirea și cifra, perioada de implementare a proiectului, anul/anii; nume, prenume; etc.*).
 - b) Câmpurile cu mențiunea „*optional*” se completează dacă sunt rezultate ce se încadrează în activitățile respective. În absența rezultatelor, câmpurile rămân **necompletate (nu se exclud rubricile respective)**.
 - c) Raportul se completează cu caractere TNR – 12 pt, în tabelele referitor la buget și personal –11 pt; interval 1,15 linii; margini: stânga – 3 cm, dreapta – 1,5 cm, sus/jos – 2 cm.
 - d) **Copertarea se va face după modelul european – spirală.**