

PROGRAM COMUN DE CDI

privind sustenabilitatea colaborării după finalizarea Proiectului Complex

1. AGENDA COMUNA A PROIECTULUI COMPLEX

Nr. Proiecte componente	Titlul proiect component	Instituția coordonatoare proiect component	Instituții implicate (CO, P1, P2)	Buget proiect component
PC 1-CO	Sistem robotizat mobil autonom pentru colectarea deșeurilor	INCDMTM	CO, P1	1.247.000
PC 2-P1	Cercetări privind dezvoltarea unor sisteme robotizate utilizate în sortarea și prelucrarea deșeurilor	UTCN	P1, CO	1.197.000
PC 3-P2	Cercetări privind dezvoltarea unui sistem de prehensiune adaptat colectării deșeurilor	IMS-AR	P2, CO, P1	952.000

2. STADIUL ACTUAL AL REALIZĂRILOR CONSORȚIULUI

După cum se precizează și în propunerea de proiect, scopul proiectului complex SIRAMAND este de a consolida competențele științifice, tehnice și abilitățile de colaborare deja existente între partenerii consorțiului provenind din medii de cercetare diferite în cadrul unei tematici de mare actualitate, și anume managementul deșeurilor lăsate în spațiile publice, cum ar fi parcuri, străzi sau trotuare. Mai precis, proiectul își propune să furnizeze soluții robotizate de colectare și sortare pentru diferite tipuri de deșeuri, corespunzător evoluțiilor anticipate ale conceptului de oraș inteligent. Dată fiind complexitatea problematicii abordate, avem trei entități de cercetare cu expertiză complementară, care coordonează fiecare câte un proiect component, având ca scop soluționarea unui segment al acesteia.

Obiectivele principale ale proiectelor componente sunt următoarele:

- în cadrul proiectului component 1, CO-INCDMTM coordonează un proiect de colectare a deșeurilor bazat pe aspirare prin recunoaștere vizuală cu ajutorul unui sistem robotizat mobil autonom;
- în cadrul proiectului component 2, P1-UTCN se concentrează pe problematica sortării inteligente a deșeurilor solide;
- iar în cadrul proiectului component 3, P2-IMS-AR abordează tematica alternativă aspirării, și anume a apucării deșeurilor solide prin intermediul unui sistem de prehensiune.

Stadiul actual cu realizările consorțiului pentru proiectele componente:

Proiect 1 «Sistem robotizat mobil autonom pentru colectarea deșeurilor»

Instituții partenere: IC – INCDMTM, P1 – UTCN

Livrabile/indicatori realizați:

- Roboți de colectare deșeuri - studiu actualizat. Specificație tehnică model demonstrativ/ Studiu
- Documentație tehnică model demonstrativ robot colectare deșeuri RCD/ Documentație
- Cerere brevet
- Software preliminar comandă traseu și recunoaștere forme/ Documentație
- Module model demonstrativ RCD/ Documentație.
- Comunicare științifică
- Software final RCD/ Produs informatic
- Model demonstrativ RCD Produs

Proiect 2 «Cercetări privind dezvoltarea unor sisteme robotizate utilizate în sortarea și prelucrarea deșeurilor»

Instituții partenere: IC – UTCN, P1 – INCDMTM

Livrabile/indicatori realizați:

- Analiza stadiului actual în domeniul tehnologiilor de gestionare inteligentă a deșeurilor/ Studiu
- Definirea structurii sistemelor robotizat de sortare/ Documentație P2_L2
- Comunicare științifică
- Model virtual pentru optimizarea procesului de sortare/ Documentație
- Interfață inter module/ Studiu
- Model matematic pentru traiect. de necoliziune/ Documentație
- Tehnologii inovative de recunoaștere a deșeurilor pe bază de sist. senzoriale avansate și procesare video/ Documentație
- Integrarea funcțională a modulelor componente/ Produs
- Cerere brevet
- Raport de exp./ / Documentație.

Proiect 3 «Cercetări privind dezvoltarea unui sistem de prehensiune adaptat colectării deșeurilor»

Instituții partenere: IC – IMS-AR, P1 – INCDMTM, P2 – UTCN

Livrabile/indicatori realizați:

- Studiu actualizat și specificație tehnică pentru modelul demo PCD/ Studiu
- Documentație tehnică pentru model demo PCD Studiu / Documentație
- Documentație module model demo și software dinamică PCD / Documentație
- Documentație privind noile forme parabolice concave ale palp./ Documentație
- Software preliminar de analiză imagini/ Documentație
- Comunicare științifică PCD
- Cerere brevet
- Software final/ Produs informatic
- Model dem. funcțional/ Produs

Activitățile de cercetare aferente acestui proiect au demonstrat deja :

- creșterea performanței științifice a personalului implicat,
- formarea și dezvoltarea capacităților de cercetare ale personalului tânăr și a celui nou angajat,
- utilizarea în comun a echipamentelor de cercetare de care dispun partenerii sau a celor ce vor fi achiziționate cu finanțare din proiect.

2.1 Diseminarea rezultatelor

Activitatea de diseminare a rezultatelor a cuprins atât articole și comunicări științifice realizate de către un singur partener (ceea ce este firesc, au existat și cercetări individuale), cât și realizate de mai mulți parteneri, ceea ce probează gradul înalt de fuziune al celor trei echipe, după cum se vede mai jos:

1. M. Mărgăritescu (INCDMTM), C. Brișan (UTCN), D. Dumitriu (IMS-AR), „Sisteme robotice autonome pentru managementul deșeurilor”, MATCHMAKING cu tema “Realități și perspective privind utilizarea potențialului de cercetare-dezvoltare-inovare al INCD-urilor în domeniul gestionării deșeurilor”, București, 23 Mai 2018, pag. 22-24
2. C. Boanță (UTCN), M. Mărgăritescu (INCDMTM), A. Verl, C. Brișan (UTCN) - "Design Concept of an Automated Solid Waste Selection System" - International Symposium on Robotics ISR 2018, June 20 – 21, 2018, Munich, Germany
3. D. Dumitriu (IMS-AR), T.V. Nguyen, I. Stroe, M. Mărgăritescu (INCDMTM), C. Lala (IMS-AR) - "Mechanical work reduction during manipulation tasks of a planar 3-DOF manipulator"- The Romanian Journal of Technical Sciences, Romanian Academy, Publishing House of the Romanian Academy, ISSN2601-5811
4. D. Dumitriu (IMS-AR), M. Ionescu (IMS-AR), D. O. Melinte (IMS-AR), M. Mărgăritescu (INCDMTM), „Stroke enhancement adapter for electric parallel gripper equipping a mobile x-y-z robotic system”, The 42th International Conference on “Mechanics of Solids, Acoustics and Vibrations” – ICMSAV 2018, Brașov, 25-26 Octombrie 2018
5. M. Mărgăritescu (INCDMTM), P. N. Ancuța (INCDMTM), E. V. Canale (INCDMTM), D. I. Stanciu (INCDMTM), D. Dumitriu (IMS-AR), C. M. Brișan (UTCN) - "Control of an Autonomous Mobile Waste Collection Robot" - Proceedings of the International Conference of Mechatronics and Cyber-MixMechatronics - 2019/ ICOMECYME 2019
6. D. O. Melinte (IMS-AR), D. Dumitriu (IMS-AR), M. Mărgăritescu (INCDMTM), P. N. Ancuța - "Deep learning computer vision for sorting and size determination of municipal waste" - Proceedings of the International Conference of Mechatronics and Cyber-MixMechatronics - 2019/ ICOMECYME 2019
7. D. Dumitriu (IMS-AR), M. Ionescu (IMS-AR), D. O. Melinte (IMS-AR), M. Mărgăritescu (INCDMTM) - "Scissor-type grasping tool for electric parallel gripper equipping a mobile x-y-z robotic system" - ATINER 2019, Atena, GRECIA, September 5th-6th, 2019
8. M. Mărgăritescu (INCDMTM), D. Dumitriu (IMS-AR), C. Brișan (UTCN), A. M. E. Rolea (INCDMTM), A. Constantin (INCDMTM) - “Complex and Robust Motion Performed in Extended Workspace with a Double Hexapod Robotic System” - “Mechanika” 2020 26(6)

Protecția drepturilor de proprietate intelectuală (brevet depuse). Din trei cereri de brevet OSIM, două au autori de la cele trei entități din consorțiu:

1. M. Mărgăritescu (INCDMTM), C. M. Brișan (UTCN), D. Dumitriu (IMS-AR) - "Elemente asamblabile pentru carcase sau containere"
2. C. M. Brișan (UTCN), M. Bara (UTCN), Mărgăritescu M. (INCDMTM), Dumitriu D. (IMS-AR) - "Metodă de generare a mecanismelor redundante antropomorfe cu topologie hibridă și lanțuri cinematice multiarticulare".

După finalizarea etapei a III-a au rezultat în total **10 articole, 11 participări la conferințe, 3 brevete și un capitol de carte.**

2.2 Popularizarea prin mijloacele media a rezultatelor cercetărilor

Conform obligațiilor contractuale, partenerii proiectului SIRAMAND și-au actualizat oferta serviciilor de cercetare din platforma ERRIS, după cum urmează:

1. CO-INCDMTM: <https://eeris.eu/ERIF-2000-000J-0169>
2. P1-UTCN: <https://erris.gov.ro/Laborator-Sisteme-inteligent>
3. P2-IMS-AR: <https://eeris.eu/erif-2000-000j-1256> și <https://eeris.eu/erif-2000-000e-1258>

* * *

Activitățile de cercetare aferente acestui proiect au demonstrat deja :

- creșterea performanței științifice a personalului implicat,
- formarea și dezvoltarea capacităților de cercetare ale personalului tânăr și a celui nou angajat,
- utilizarea în comun a echipamentelor de cercetare de care dispun partenerii sau a celor ce vor fi achiziționate cu finanțare din proiect.

3. PLANUL COMUN DE CERCETARE-DEZVOLTARE-INOVARIE PROPUS DE CONSORȚIU DUPA FINALIZAREA PROIECTULUI

Rezultatele obținute în cadrul proiectului SIRAMAND au condus la dezvoltarea de produse noi și inovatoare care fac obiectul unor noi propuneri de proiecte cu domenii de aplicabilitate extinse. Grupurile de cercetare ale INCDMTM, UTCN și IMS-AR au competențe complementare ceea ce o să conducă la rezultate relevante prin parteneriate în cadrul altor proiecte.

De altfel, chiar în cadrul Acordului Ferm de Colaborare, semnat la începutul proiectului complex, se precizează:

6.2 Sustenabilitatea consorțiului și modalități de consolidare instituțională și perspective de evoluție a instituțiilor cu posibilități de relansare

6.2.1 Entitățile consorțiului își exprimă acordul ferm de a colabora cu bună credință atât în cadrul prezentului PC, cât și după finalizarea acestuia, în scopul valorificării agendei comune de cercetare, a infrastructurii existente și nou create în cadrul PC și a resurselor umane de cercetare, de asemenea existente la momentul demarării proiectului, cât și nou angajată pe parcursul derulării sale.

6.2.2 Prin propunerea unei agende comune de cercetare și formare de personal în domeniul vizat, se creează premisele propunerii și câștigării prin competiție de noi proiecte în acest domeniu, precum și fixarea cercetătorilor nou angajați în entitățile respective, contribuind astfel la reducerea deficitului de personal care există în prezent și la relansarea activității de cercetare.

3.1 Pastrarea resursei umane dupa finalizarea proiectului

In acelasi timp, introducand strategia de învățare prin metodele moderne aplicate tinerilor, bazata pe conceptele "learning by doing" si "creativity development", cu alte cuvinte "învățare-prin-practică", precum și lucrul în echipă, raportare periodica, prezentarea si discutarea rezultatelor in seminarii de grup, prezentarea rezultatelor la conferinte, toate urmate de responsabilizare individuala prin inscriere la doctorat, consorțiul a reusit o excelenta integrare in grupurile de cercetare a celor 9 tineri nou angajati pe proiect. Intr-un interval de timp foarte scurt, tinerii nou angajati (avand o baza teoretica solida, dar fara experienta anterioara in cercetare, unii veniti direct de pe bancile universitatilor) si-au insusit tehnici avansate, au dezvoltat deprinderi si au obtinut deja rezultate stiintifice care au fost publicate in reviste.

3.2 Direcții de cercetare/ idei de proiecte în acord cu planul de dezvoltare instituțională a fiecărui partener

Având în vedere specificul activităților celor trei entități implicate în proiectul SIRAMAND, cei trei responsabili de proiecte componente au decis să extindă colaborarea pe proiecte de CDI cu finanțare națională de la Domeniul 3 – Energie, mediu și schimbări climatice – în care se încadrează proiectul SIRAMAND – la cel puțin următoarele domenii:

- Domeniul 2 - Tehnologia informației și a comunicațiilor, spațiu și securitate
- Domeniul 4 - Eco-nano-tehnologii și materiale avansate
- Domeniul 5 - Sănătate (inclusiv știința medicamentului).

Concret, programul comun CDI propune următoarele obiective, **care sunt în acord cu planul de dezvoltare instituțională a fiecărui partener:**

Tabelul 1. Obiective și indicatori de realizare propuși, ai programului comun CDI

Nr. crt.	Obiective și indicatori de realizare ai programului comun CDI
1	Teze de doctorat in tematica proiectului
2	Publicații (în reviste sau volume ale conferințelor naționale și internaționale) în comun
3	Evenimente de cercetare co-organizate (conferințe, workshop-uri, etc.)
4	Proiecte de cercetare
5	Angrenarea noilor angajați în proiecte comune de cercetare
6	Transfer de tehnologie
7	Crearea de noi locuri de muncă