



Programul comun CDI corelat cu planul de dezvoltare instituțională
al partenerilor din cadrul proiectului complex:

**Abordare inovativă de mare precizie privind
tratamentul intraoperator asistat robotic al tumorilor hepatice
pe baza diagnosticului integrat imagistic-molecular**

- IMPROVE -

PN-III-P1-1.2-PCCDI2017-0221

Contract nr: 59PCCDI/2018

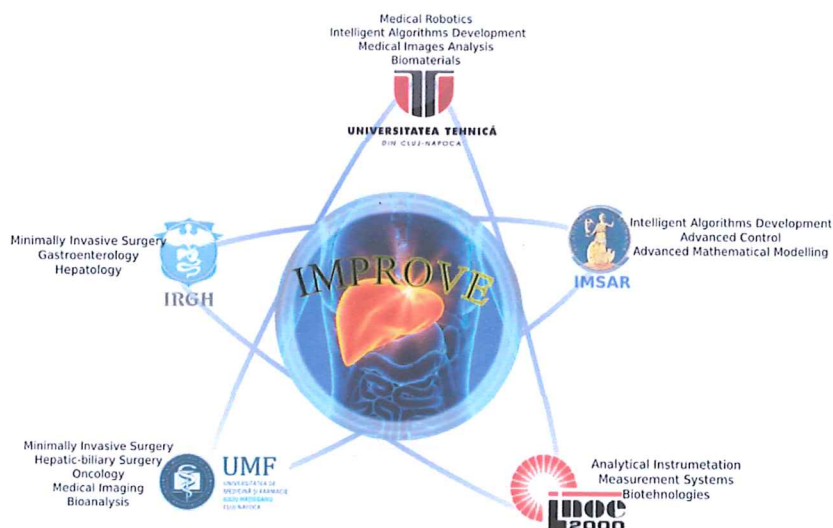
Coordonator CO: Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca (UCTN)

Partener P1: Universitatea de Medicină și Farmacie "Iuliu Hațieganu" Cluj-Napoca (UMFCJ)

Partener P2: Institutul de Mecanica Solidelor al Academiei Române (IMSAR)

Partener P3: Institutul Regional de Gastroenterologie-Hepatologie "Prof. Dr. Octavian Fodor" Cluj-Napoca (IRGH)

Partener P4: Institutul Național de Cercetare și Dezvoltare în Optoelectronică (INOE 2000)





Cuprins

1. Programul comun CDI corelat cu planul de dezvoltare instituțională a partenerilor din cadrul proiectului complex privind sustenabilitatea colaborării și după finalizarea proiectului	3
1.1 Sustenabilitatea colaborării.....	3
2. Planul de dezvoltare instituțională al Universității Tehnice din Cluj-Napoca privind sustenabilitatea colaborării.....	5
3. Planul de dezvoltare instituțională a Universității de Medicină și Farmacie "Iuliu Hațieganu" Cluj-Napoca.....	7
4. Planul de dezvoltare instituțională a Institutului de Mecanica Solidelor al Academiei Romane.....	9
5. Planul de dezvoltare instituțională al Institutului Regional de Gastroenterologie și Hepatologie (IRGH) din Cluj-Napoca privind sustenabilitatea colaborării	11
6. Planul de dezvoltare instituțională al INCDO-INOE 2000, Filiala ICIA Cluj-Napoca privind sustenabilitatea colaborării	12

1. Programul comun CDI corelat cu planul de dezvoltare instituțională a partenerilor din cadrul proiectului complex privind sustenabilitatea colaborării după finalizarea proiectului

Coordonatorul împreună cu instituțiile partenere ale consorțiului proiectului IMPROVE vor semna un nou acord cadru de colaborare care să garanteze îndeplinirea cu succes a obiectivelor programului comun de CDI. Pe baza rezultatelor obținute și a experienței acumulate pe parcursul implementării proiectului IMPROVE, vor fi trasate noi linii de colaborare prin redefinirea sarcinilor, responsabilităților, modalității de organizare, drepturi intelectuale, obligații, alocarea de resurse umane și materiale, modul de implementare și comercializare a rezultatelor obținute, etc. Noul cadru se va baza pe o structură organizatorică asemănătoare cu cea a proiectului IMPROVE, fiind coordonat de un consiliu director (cu rol în stabilirea direcțiilor de dezvoltare și colaborare și un consiliu științific alcătuit din membri delegați ai fiecărei instituții partenere. Ulterior, conducerea consorțiului va cuprinde și reprezentanți ai unor instituții publice și private (companii) de valoare în domeniul cercetării științifice și a comercializării cu succes a rezultatelor obținute. Structura organizatorică propusă va avea ca și obiective specifice analiza evoluției nevoilor în domeniul medical abordat, apelurile naționale și internaționale care vizează depunerea unor cereri de finanțare, analiza modalităților de abordare tehnică și administrativă, de transfer tehnologic a rezultatelor obținute, vor organiza workshop-uri și manifestări științifice și vor valida rezultatele cercetărilor.

1.1 Sustenabilitatea colaborării

Rezultatele obținute până în prezent și prezentate în Tabelul 1 dovedesc nu doar îndeplinirea cu succes a obiectivelor proiectului IMPROVE dar și stabilirea unei vizibilități naționale și internaționale a consorțiului precum și stabilirea unei identități bine cunoscute a proiectului. Canalele cele mai utilizate pentru obținerea unei vizibilități ridicate au fost, în principal, publicarea de articole științifice (ISI și BDI), participarea la conferințe naționale și internaționale, precum și la saloane de invenție unde brevetele au primit numeroase premii și mențiuni. Menționăm ca acești indicatori au fost depășiți semnificativ față de valoarea propusă în cererea de finanțare.

Tabelul 1: Indicatorii de realizare ai proiectului IMPROVE

Partener	Indicatorii de realizare ai proiectului											
	Articole în reviste BDI		Articole în reviste ISI		Participări conferințe		Propuneri de brevete		Produse		Saloane de invenție	
	Propus	Realizat	Propus	Realizat	Propus	Realizat	Propus	Realizat	Propus	Realizat	Propus	Realizat
UTCN	2	5	5	10	3	14	2	6	2	4	0	9
UMFCJ	0	0	2	8	4	14	1	2	1	1	0	11
IMSAR	3	15	2	5	2	11	1	1	0	1	0	0
IRGH	0	1	1	2	1	4	1	1	0	0	0	0
INOE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	5	26	10	25	10	43	5	10	3	5	0	20

Rezultatele implementării proiectului IMPROVE au condus la creșterea performanței științifice a personalului implicat, formarea și dezvoltarea capacităților de cercetare ale personalului nou angajat în instituțiilor partenere ale consorțiului, utilizarea în comun a echipamentului de cercetare existent și



realizarea unei coeziuni la nivelul obiectivelor de cercetare viitoare. În consecință, s-a conturat un program comun CDI cu accent asupra următoarelor obiective:

1. Atragerea de noi surse de finanțare pentru aprofundarea cercetărilor în domeniu (1 cerere de finanțare/partener)
2. Publicații științifice în reviste BDI și ISI precum și în volumele unor conferințe în comun, pe teme apropiate proiectului
3. Organizarea de workshop-uri, seminarii și alte evenimente științifice destinate diseminării pe scară largă a rezultatelor proiectului și atragerea de noi parteneri (instituții) în cadrul consorțiului
4. Creșterea performanței științifice ale noilor angajați, concomitent cu finalizarea studiilor doctorale
5. Inițierea transferului tehnologic pentru produsele/tehnologiile dezvoltate în cadrul proiectului și atragerea de companii în consorțiu
6. Crearea de noi locuri de muncă prin noi proiecte de cercetare
7. Susținerea dezvoltării mediului economic prin sprijinirea unor companii de tip start-up/spin-off (infuzie de tehnologie, asigurarea accesului la echipamentele din dotare, etc.)

În continuare se vor prezenta planurile de dezvoltare instituțională ale fiecărui partener în parte, prezentându-se acțiuni deja inițiate sau viitoare care demonstrează capacitatea, voința și oportunitatea continuării și dezvoltării unor proiecte de cercetare comune.



2. Planul de dezvoltare instituțională al Universității Tehnice din Cluj-Napoca privind sustenabilitatea colaborării

Prin natura cercetărilor și sinergia activităților proiectului IMPROVE, UTCN a fost implicată în toate proiectele componente ale acestuia, având responsabilitatea conducerii proiectului intitulat: **Dezvoltarea unui sistem robotic pentru tratamentul intraoperator al tumorilor hepatice nerezecabile.**

Obiectivele asumate ale UTCN au inclus dezvoltarea instituțională prin creșterea și diversificarea capacității de cercetare, îmbunătățirea vizibilității internaționale și extinderea colaborărilor cu mediul economic. Pentru atingerea acestor obiective, echipa UTCN implicată în proiectul IMPROVE va continua cercetărilor pe următoarele direcții:

1. Implicarea tinerilor cercetători deja formați în cadrul proiectului IMPROVE în activități de cercetare pe teme asemănătoare proiectului IMPROVE. În acest sens, dr. ing. Iosif Bîrlescu a susținut în 2019 teza de doctorat intitulată „Studies regarding the safe operation of innovative medical parallel robots”, drd. ing. Alin Burz pregătește teza de doctorat „Cercetări privind dezvoltarea sistemelor robotice cu structură paralelă pentru aplicații medicale”, iar drd. ing. Ionuț Ulinici pregătește teza de doctorat „Cercetări privind modelarea, simularea și proiectarea de noi roboți paraleli medicali”. Menționăm că toți trei sunt angajați ai proiectului IMPROVE. Cei trei ingineri continuă activitatea de cercetare în cadrul proiectului intitulat Innovative robotic system for cancer treatment – HEAL4LIV, (EIT Health RIS Innovation Call 2020), în cadrul căruia rezultatele cercetărilor din cadrul IMPROVE vor fi duse la un alt nivel și adaptate pentru controlul sistemelor robotice ghidate cu ajutorul CT-ului (Computer Tomography). Menționăm și proiectul de cercetare depus în cadrul competiției PN-III-CERC-CO-PTE-2-2019 în care se dezvoltă un sistem robotic destinat automatizării procesului de prelevare a probelor biologice în cazul pacienților suspecți de tuberculoză condus și derulat (din partea UTCN) de membri ai proiectului IMPROVE. De asemenea, Flaviu-Ionuț Vancea și Cosmina Ramona Mendoiu, doctoranzi la UTCN în domeniile vizunii artificiale computerizate și respectiv roboților inteligenți colaborativi, angajați în proiectul IMPROVE, vor utiliza experiența acumulată în acest proiect în realizarea tezelor lor de doctorat, precum și în cercetările lor ulterioare desfășurate în UTCN. Astfel, doctorandul Flaviu Vancea va fi angajat cu normă întreagă în echipa proiectului „Integrated Semantic Visual Perception and Control for Autonomous Systems – SEPCA”, grant finanțat de Ministerul Educației și Cercetării, cod PN-III-P4-ID-PCCF-2016-0180, 2018-2022, director de proiect Prof. Dr. Ing. Sergiu Nedevschi, în prezent fiind integrat și în echipa proiectului “Improvements of an existing 3D freehand ultrasound periodontal scanner using bidimensional neural networks driven segmentation techniques (3DUSAI)”, Proiect internațional cu finanțare externă, EIT Health RIS Program / RIS Innovation call 2020, nr. 8253 / 2020, durata 25.05.2020 – 31.12.2020, director de proiect Conf. Dr. Ing. Tiberiu Marița. Doctoranda Cosmina Ramona Mendoiu va fi angajată în proiectul „Modele computaționale bazate pe big data și analiza predictivă a datelor pentru optimizarea și automatizarea distribuției de produse de asigurare prin platforma 24Broker.ro”, proiect ce a obținut 87 de puncte în cadrul competiției POC/163/1/3/Stimularea cererii întreprinderilor pentru inovare, tip competiție "Proiect tehnologic inovativ", director de proiect Conf. Dr. Paulina Mitrea, acesta urmând a fi finanțat. Drd. Ing. Alexandra Csapai este angajată în cadrul proiectului IMPROVE în colectivul de Biomateriale și va valorifica experiența și cunoștințele dobândite în activitatea de cercetare în cadrul echipei pentru elaborarea tezei de doctorat având ca temă „Cercetări privind antrenarea controlată a microsferelor pentru livrarea de medicamente”.



S-au depus șapte proiecte de cercetare cu finanțare UEFISCDI, aflate pe lista de rezervă, ambele fiind coordonate de membrii ai proiectului complex IMPROVE:

- a. PN-III-P2-2.1-PED-2019-3022, Sistem robotic modular inovativ pentru recuperarea medicală a monoparezei brahiale;
- b. PN-III-P2-2.1-PED-2019-4375, Instrumente inovative ghidate robotic pentru tratamentul tumorilor maligne.
- c. PN-III-P2-2.1-CI-2018-1362, nr. 235CI / 2018, "Unealtă pentru procesarea și analiza asistată de calculator a imaginilor mamografice (M-ASSIST)", durata: 25.07.2018 - 31.12.2018, Beneficiar: PixelData SRL – proiect acceptat la finanțare, director: Conf. Dr. Ing. Tiberiu Marița
- d. PN-III-P2-2.1-PED-2019-5382, "Unealtă pentru asistarea computerizată a diagnosticului imagistic mamografic (CADMAM)".
- e. Improvements of an existing 3D freehand ultrasound periodontal scanner using bidimensional neural networks driven segmentation techniques (3DUSAI), Proiect internațional cu finanțare externă, EIT Health RIS Program / RIS Innovation call 2020, nr. 8253 / 2020, durata 25.05.2020 – 31.12.2020, UTCN partener – acceptat la finanțare, director: Conf. Dr. Ing. Tiberiu Marița
- f. Contract de cercetare-dezvoltare pentru furnizarea a 3 aplicații software pentru vizualizarea, segmentarea, secționarea, măsurarea și arhivarea modelelor 3D ale arcadelor dentare reconstruite din imagini US, (3DentArVis), contract cu terți nr. 70/2018, durata 20.12.2018-20.09.2019, beneficiar: CHifor research SRL – acceptat la finanțare, director: Conf. Dr. Ing. Tiberiu Marița
- g. „Abordări inovative în tratamentul și controlul pacienților infectați cu virusul SARS-CoV-2”, OMEC 3991/02.04.2020 cu proiectul intitulat: Sistem microfluidic integrat pentru eficientizarea terapiei pacienților COVID – 19 cu plasma recoltată de la pacienți vindecați.

2. Echipamentele achiziționate și cele dezvoltate în cadrul proiectului IMPROVE (modele experimentale/produse) vor fi utilizate pentru dezvoltarea și implementarea de noi proiecte de cercetare pe teme asemănătoare.
3. Rezultatele obținute vor fi utilizate la creșterea vizibilității echipelor de cercetare prin diseminarea lor pe scară largă la conferințe și în lucrări publicate în reviste de specialitate cotate ISI.
4. Continuarea cercetărilor și prin angrenarea de noi doctoranzi pe teme asemănătoare proiectului IMPROVE (robotică medicală).
5. Extinderea relațiilor cu mediul economic este un deziderat important al UTCN și Uniunii Europene în ansamblu, în special prin prisma faptului că se dorește implementarea și utilizarea soluțiilor dezvoltate în practica uzuală și astfel îmbunătățirea condițiilor de viață ale pacienților, ca și beneficiari finali ai rezultatelor produse în cadrul proiectelor de cercetare. În acest sens, echipa UTCN a depus (și obținut) mai multe cereri de finanțare cu parteneri companii private interesate să lanseze pe piață și să implementeze în spitale și clinici soluțiile robotice propuse și dezvoltate.

UTCN Cluj-Napoca

Reprezentant Legal CO

Prof. Dr. Ing. Vasile Topa



Responsabil Coordonator CO

Prof. Dr. Ing. Doina Pîslă



3. Planul de dezvoltare instituțională a Universității de Medicină și Farmacie "Iuliu Hațieganu" Cluj-Napoca

Prin natura cercetărilor și interdisciplinaritatea activităților proiectului IMPROVE, UMF a fost implicată prin cele trei echipe de cercetare în toate proiectele componente ale acestuia, având responsabilitatea conducerii proiectului intitulat: **Dezvoltarea unor tehnici de tratament minim-invaziv asistat robotic prin brahiterapie și medicamente livrate la țintă pentru tumorile hepatice nerezekabile.**

Obiectivele asumate ale UMF au inclus dezvoltarea instituțională prin creșterea și diversificarea capacității de cercetare, îmbunătățirea vizibilității internaționale și extinderea colaborărilor cu mediul economic. Pentru atingerea acestor obiective, echipele UMF implicate în proiectul IMPROVE vor continua cercetărilor pe următoarele direcții:

1. Activitatea de cercetare din cadrul proiectului IMPROVE a permis inițierea/continuarea activităților de cercetare în cadrul tezelor de doctorat, după cum urmează: dr. Radu Elisei are în desfășurare teza de doctorat cu tema : „Optimizarea metodelor de training și tratament în cancerul rectal”, în cadrul căreia atinge și subiectul tratamentului metastazelor hepatice secundare cancerului colorectal cu implicații în trainingul chirurgilor. În cadrul doctoratului a dezvoltat modele tridimensionale de pelvis și ficat printate 3D în vederea utilizării lor pentru training, inclusiv pentru utilizarea în simulările cu sistemul robotic dezvoltat în proiectul complex IMPROVE; dr. Andra Ciocan elaborează teza cu titlul: „Modelarea statistică a factorilor prognostici și de calitate a vieții în cancerul colo-rectal” în cadrul căreia tratează și aspectul prognostic și calitatea vieții pacienților cu metastaze hepatice secundare cancerului colorectal; dr. Calin Popa este în curs de finalizare al tezei cu titlul: „Implementarea unor modele de formare profesională în vederea realizării rezecțiilor hepatice prin abord laparoscopic” cu o tangenta semnificativa în domeniul de activitate al proiectului complex IMPROVE; dr. Iulia Minciună (Breabăn) pregătește teza de doctorat cu tema „Rolul disfuncției endoteliale în progresia steatohepatitei non-alcoolice: contribuția trombocitelor și a capcanelor extracelulare neutrofilice” și, respectiv, dr. Adelina Horhat va finaliza teza de doctorat cu o temă complementară proiectului „Predicția răspunsului la tratamentul cu corticosteroizi în hepatita alcoolică severă”. Activitatea de cercetare din cadrul proiectului IMPROVE a permis și cercetări în cadrul departamentului de chimie analitică din UMF. Astfel, drd. Iulia Rus își elaborează teza de doctorat (se va finaliza în 2022) pe tema „Nanoparticule funcționalizate pentru transport la țintă al medicamentelor, investigate prin diferite tehnici analitice”. În cadrul acestei teze s-au analizat diverse sisteme de transport la țintă a chimioterapicelor antitumorale, care prezintă anticanceroase de tipul doxorubicinei, gemcitabinei și sorafenibului încorporate în particule cu înveliș format din acid hialuronic și chitosat. Aceste sisteme de transport la țintă vor fi sintetizate de către colaboratori din cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca. Metodele analitice utilizate în caracterizarea chimică și biofarmaceutică au fost cromatografia de lichide de înaltă performanță cuplată cu spectrometria de masă (HPLC-MS), spectrofotometria UV-Vis și metode electrochimice, precum voltametria ciclică, voltametria puls diferențială și impedanța electrochimică. Drd. Alexandra Pusta va elabora teza de doctorat cu titlul „Nanoroboți și nanodispozitive pentru transport la țintă și detecție a unor biomarkeri” care își propune continuarea activității legate de transportul la țintă al medicamentelor antineoplazice în hepatocarcinom.



În vederea dezvoltării și diversificării capacității de cercetare, echipele de cercetare ale UMF au continuat identificarea de surse de finanțare care să permită implicarea în continuare a tinerilor cercetători. Astfel, s-au depus următoarele propuneri de proiecte:

- a. PN-III-P2-2.1-PED2019-4375, Instrumente inovative ghidate robotic pentru tratamentul tumorilor maligne; proiect acceptat.
- b. PCE 2020, Identificarea de noi biomarkeri multi-omici pentru diagnosticul și prognosticul sindromului hepato-renal la pacienții cu ciroză hepatică; proiect în evaluare.
- c. PCE 2020, Disfuncția endotelială în steatohepatita non-alcoolică: contribuția trombocitelor și a capcanelor extracelulare neutrofile în progresia bolii; proiect în evaluare.
- d. TE 2020, Tromboelastometria în evaluarea hemostazei pacienților cu ciroză: de la prevenirea transfuziilor inutile la evaluarea pacienților cu insuficiență hepatică cronică acutizată; proiect aflat în lista de rezervă.
- e. PCE 2020, Strategii analitice pentru screeningul rapid al bacteriilor implicate în diverse infecții; proiect în evaluare.
- f. H2020, SYsteM for integrated Forensic of APlary products - H2020-FNR-2020; proiect în evaluare.

2. Echipamentele dezvoltate în cadrul proiectului IMPROVE (modele experimentale/produse) vor fi utilizate pentru dezvoltarea și implementarea de noi proiecte de cercetare pe teme asemănătoare. Având în vedere complexitatea experienței acumulate, gradul crescut de interdisciplinaritate, există șansa reală de a aplica nu numai în cadrul competițiilor naționale, ci și în cele internaționale (Horizon, SEE) sau în proiecte pentru dezvoltarea infrastructurii (POIM) ori a resursei umane din cercetare (POCU).
3. Rezultatele obținute vor fi utilizate la creșterea vizibilității echipelor de cercetare prin diseminarea lor pe scară largă la conferințe și în lucrări publicate în reviste de specialitate cotate Web of Science.
4. Colaborarea cu UTCN, coordonatorul proiectului, va permite extinderea relațiilor cu mediul economic prin implementarea și utilizarea soluțiilor dezvoltate de UTCN în practica uzuală contribuind astfel la îmbunătățirea condițiilor de viață ale pacienților, ca și beneficiari finali ai rezultatelor produse în cadrul proiectelor de cercetare. În acest sens, echipa UTCN a depus (și obținut) mai multe cereri de finanțare cu parteneri companii private interesate să lanseze pe piață și să implementeze în spitale și clinici soluțiile robotice propuse și dezvoltate.

UMF Cluj-Napoca

Reprezentant Legal P1

Prof. Dr. Anca Buzoianu



Responsabil Partener P1

Prof. Dr. Nadim Al Hajjar

4. Planul de dezvoltare instituțională a Institutului de Mecanica Solidelor al Academiei Romane

Obiectivele asumate ale IMSAR au inclus dezvoltarea instituțională prin creșterea și diversificarea capacității de cercetare, îmbunătățirea vizibilității internaționale și extinderea colaborărilor cu mediul economic. Pentru atingerea acestor obiective, echipa IMSAR implicată în proiectul IMPROVE va continua cercetărilor pe următoarele direcții:

1. Consolidarea capacității colectivului cu posibilități de relansare prin propuneri de noi proiecte. Servicii de cercetare oferite și realizate prin utilizarea infrastructurii de cercetare disponibilă pentru implementarea rezultatelor colectivului. În acest sens, s-au angajat în colectiv doi tineri cercetători susținuți de program (ENI) 2 locuri de muncă în cercetare susținute prin program (ENI): Concurs 26 iunie 2018 cu angajarea ca asistenți cercetare începând din luna august 2018:

- Mat. Știrbu Cristina Andreea - asistent cercetare științifică, poziția ocupată în cadrul proiectului: membru cercetător
- Ing. Dagne Ciprian - asistent cercetare științifică, poziția ocupată în cadrul proiectului: membru cercetător
- Începând cu data de 07.03 2019, contractul de muncă al doamnei Cristina Andreea Știrbu asistent cercetare științifică a încetat cu acordul părților, conform cererii de încetare nr. 897 din 07.03.2019.

În urma concursului din data 07.03.2019 a fost angajată începând cu data de 3 mai 2019:

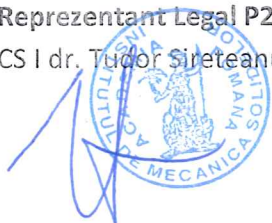
- Dr. chimie Nedelcu (Dulgheru) Nicoleta - poziția ocupată în cadrul proiectului: cercetător științific CSIII.
 - Ing. Ciprian Dagne s-a înscris la doctorat - Școala doctorală Academia Română - Institutul de Mecanica Solidelor (conducător științific dr. Veturia Chiroiu). Titlu teză propusă: „*Conceperea și simularea sistemelor mecanice destinate chirurgiei asistate robotic pe baza optimizării multi-obiectiv și a ingineriei concurențiale*”.
 - Mat. Luciana Makercsik și-a susținut teza de doctorat cu titlu „*Metode avansate pentru controlul vibrațiilor sistemelor dinamice*”, conducător de doctorat dr. hab. Ligia Munteanu, în decembrie 2019. În teza sa, Luciana studiază legea de comandă bazată pe logica dinamică diferențială dL caracterizată de sintaxă și o semantică care permit axiomatizarea completă a ecuațiilor diferențiale de mișcare. Sintaxa dL include aritmetica reală și neliniară care descrie geometria domeniului în spațiul de lucru. dL suportă cuantificatori cu valori reale pentru a cuantifica valorile posibile ale parametrilor de control și durata evoluțiilor continue. dL utilizează operatori modali care se referă la stările posibil de atins în comportarea unui sistem hibrid cu tranziții. Luciana aplică dL în controlul semi-activ al actuatorilor de forță activi cu amortizoare reologice ajustabile cu elemente construite din materiale inteligente care au proprietăți controlabile, și anume *materialele piezoelectrice și aliajele cu memoria formei*.
2. Dezvoltarea unei echipe interdisciplinare care, alături de personalul cu experiență, a creat un mediu competitiv și a generat și susținut două locuri de muncă în institut.
 3. Cooperare internațională. Proiect *Phenomenological Universalities as a new tool for experimental and cross-disciplinary research: Sonification*, A. Gliozzi, P.P. Delsanto, L. Munteanu, V. Chiroiu, R.

Ioan, N. Nedelcu, C. Rugină, C. Dragne, Politecnico di Torino, DISAT -Dipartimento Scienza Applicata e Tecnologia, 2018-2022. Proiectul continua cercetarile efectuate in cadrul proiectului IMPROVE privind simularea insertiei acului chirurgical în tumoarea hepatică, deformarea acului și deformarea țesuturilor precum și determinarea traiectoriilor libere de coliziuni.

4. A fost propus și acceptat spre finanțare proiectul: Cost Action CA18232/2019, 2019-2023 Titlu: *Mathematical models for interacting dynamic networks*, directori Dr. Rodica Ioan, Dr. Ligia Munteanu, Dr. V.Chiroiu, 86963.00 UR/per year <https://e-services.cost.eu/action/gra> Proiectul continuă cercetările efectuate în cadrul proiectului IMPROVE privind dinamica invarianților de control hibrid logic diferențial destinat controlului sistemului robotic pentru tratamentul intraoperator al tumorilor hepatice nerezecabile. În acest proiect, siguranța algoritmului de control este facilitată de două strategii:
- a. Punerea la punct a unui sistem de analiză și reconstrucție a imaginilor medicale în tratamentul laparoscopic al cancerului de ficat prin metode de sonificare inversă (cerere de brevet A-003941 din 9 iulie 2020). Metoda constă în reconstrucția imaginii medicale în speță a imaginilor utilizate în tratamentul laparoscopic al cancerului de ficat, prin completarea lor cu detalii inexistente în imaginile originale.
- b. Studiul materialelor chalcogenice. De la începutul anilor 1900 s-au căutat materiale care să fie transparente în domeniul infraroșu (IR). Pentru extinderea domeniului de transparență în IR au fost încercate combinații ale elementelor din grupa a VI-a a tabelului periodic, în special compușii de sulf, seleniu și telur. Radiația în infraroșu (IR) este o radiație electromagnetică cu lungime de undă mai lungă decât a luminii vizibile (400 - 700 nm), dar mai scurtă decât cea a radiației terahertz (100 μm - 1 mm) și a microundelor (~30000 μm). În proiect s-a propus un senzor pentru detectarea culorilor pe bază de calcogenide. Senzorul se compune dintr-o celulă foto-sensibilă care are un electrod inferior, un electrod superior și un film calcogen situat între electrodul inferior și electrodul superior, un circuit de detectare a imaginii pentru măsurarea lungimii de undă sau intensității luminii incidente, pe baza unei caracteristici electrice valoare generată din celula foto-sensibilă.
5. Echipamente. Echipamentele achiziționate și cele dezvoltate în cadrul proiectului IMPROVE (modele experimentale/produse) vor fi utilizate pentru dezvoltarea și implementarea de noi proiecte de cercetare pe teme asemănătoare. Adăugăm că rezultatele obținute vor fi utilizate la creșterea vizibilității echipelor de cercetare prin diseminarea lor pe scară largă la conferințe și în lucrări publicate în reviste de specialitate cotate ISI. Continuarea cercetărilor și prin angrenarea de noi doctoranzi pe teme asemănătoare proiectului IMPROVE. În acest sens, s-a depus un proiect de cercetare cu finanțare UEFISCDI, aflat pe lista de rezervă, fiind coordonat de membrii IMPROVE: PN-III-P2-2.1-PED-2019-0085.

IMSAR Bucuresti

Reprezentant Legal P2
CS I dr. Tudor Sireteanu



Responsabil Partener P2

CS I Dr. Mat. Dr.H.C. Veturia Chiroiu



5. Planul de dezvoltare instituțională al Institutului Regional de Gastroenterologie și Hepatologie (IRGH) din Cluj-Napoca privind sustenabilitatea colaborării

Prin natura cercetărilor și a activităților proiectului IMPROVE, IRGH a fost implicată în trei dintre proiectele componente ale acestuia, având responsabilitatea conducerii proiectului intitulat: **Elaborarea unor tehnici inovative pentru diagnosticul și conduita terapeutică a tumorilor hepatice nerezecabile**

Pe parcursul acestui proiect, IRGH a efectuat o activitate clinică complexă care a cuprins în principal derularea unui studiu clinic pentru evaluarea non-invazivă a ficatului prin ultrasonografie, computer tomografie, markeri biologici tumorali și algoritmi de prelucrare a imaginilor care s-a finalizat prin alcătuirea unei baze de date clinice și imagistice a pacienților cu tumori hepatice, care a permis testarea experimentală, optimizarea și validarea sistemului de reconstrucție spațială a tumorilor hepatice.

IRGH va dezvolta cercetările inițiate în cadrul acestui proiect prin următoarele modalități:

1. Implicarea tinerilor cercetători:

- Activitatea de cercetare clinică din cadrul proiectului IMPROVE a permis implicarea acestora, care vor continua cercetările în cadrul a două teze de doctorat: dr. Iuliana Nenu pregătește teza de doctorat cu tema „Factori predictivi în tratamentele oncologice la pacienții cu hepatocarcinom” iar dr. Petra Fischer va finaliza teza de doctorat cu o temă complementară proiectului „Prevalența infecțiilor bacteriene multirezistente și impactul acestora asupra prognosticului la pacienții cu ciroza hepatică decompensată”.

- În vederea dezvoltării și diversificării capacității de cercetare, IRGH a declanșat procedurile în vederea obținerii avizului Ministerului Sănătății, de a finanța un departament de Cercetare în cadrul instituției, care să permită încadrarea și susținerea financiară a unei echipe lărgite de cercetători.

- O parte din colectivul proiectului IMPROVE este implicată în cadrul proiectului intitulat **Innovative robotic system for cancer treatment – HEAL4LIV**, (EIT Health RIS Innovation Call 2020), în cadrul căruia rezultatele cercetărilor din cadrul IMPROVE vor fi duse la un alt nivel și adaptate pentru controlul sistemelor robotice ghidate cu ajutorul CT-ului (Computer Tomography).

- S-a depus un proiect de cercetare cu finanțare UEFISCDI, aflat pe lista de rezervă, proiectul fiind coordonat de membrii ai IMPROVE: **PN-III-P2-2.1-PED-2019-4375, Instrumente inovative ghidate robotic pentru tratamentul tumorilor maligne.**

2. Echipamentele dezvoltate în cadrul proiectului IMPROVE (modele experimentale/produse) vor fi utilizate pentru dezvoltarea și implementarea de noi proiecte de cercetare pe teme asemănătoare.

3. Rezultatele obținute vor fi utilizate la creșterea vizibilității echipelor de cercetare prin diseminarea lor pe scară largă la conferințe și în lucrări publicate în reviste de specialitate cotate ISI.

4. Colaborarea cu UTCN, coordonatorul proiectului, va permite extinderea relațiilor cu mediul economic prin implementarea și utilizarea soluțiilor dezvoltate de UTCN în practica uzuală contribuind astfel la îmbunătățirea condițiilor de viață ale pacienților, ca și beneficiari finali ai rezultatelor produse în cadrul proiectelor de cercetare. În acest sens, echipa UTCN a depus (și obținut) mai multe cereri de finanțare cu parteneri companii private interesate să lanseze pe piață și să implementeze în spitale și clinici soluțiile robotice propuse și dezvoltate.

IRGH Cluj-Napoca

Reprezentant Legal P3

Dr. Mihai Mleşnițe



Responsabil Partener P3

Dr. Corina Radu

Radu C

6. Planul de dezvoltare instituțională al INCDO-INOE 2000, Filiala ICIA Cluj-Napoca privind sustenabilitatea colaborării

Obiectivele asumate ale INCDO-INOE 2000, Filiala ICIA au inclus dezvoltarea instituțională prin creșterea și diversificarea capacității de cercetare, îmbunătățirea vizibilității internaționale și extinderea colaborărilor cu mediul economic. Proiectul IMPROVE a reprezentat o oportunitate reală pentru Filiala ICIA de: angajare de personal nou care să se specializeze în domeniul proiectului (ACS dr. biolog Dinca Zamfira Maria) și susținere a unor locuri de muncă în cercetare pentru personalul propriu. Proiectul a dat posibilitatea tinerei cercetătoare să facă parte dintr-o echipă de cercetare complexă și interdisciplinară și să-și manifeste competențele dobândite prin: aportul sau la activități de monitorizare și evaluare microbiologică și aplicarea tehnicilor de biologie moleculară pentru dezvoltarea unor sisteme robotice pentru tratamentul tumorilor hepatice. Tânăra cercetătoare a depus un proiect în programul P1 - Dezvoltarea sistemului național de CD, SUBPROGRAMUL 1.1 Resurse umane, Proiect de mobilitate pentru cercetători, MC, și a participat la cursul "Complete GC&GC-MS" pentru dobândirea unor cunoștințe aprofundate în tehnica analitică a gaz-cromatografiei cuplată cu spectrometria de masă. Cursul a fost oferit de Anthias Consulting Limited în colaborare cu The Open University desfășurat în cadrul departamentului de Științe Tehnologice Aplicate din cadrul The Open University din Milton Keynes, Marea Britanie, sub îndrumarea lui Richard Stokes. De asemenea trebuie menționat ca tânăra cercetătoare a mai depus încă un proiect tot în programul Mobilitate pentru cercetători aflat în prezent în evaluare.

Datorită proiectului IMPROVE și tematicii abordate de acesta, în viitor, Filiala ICIA va putea aborda arii tematice noi în cadrul domeniilor se specializare inteligentă și poate oferi servicii de cercetare noi, prezentate în tabelul 2.

Tabelul 2: Arii noi tematice

Nr. crt.	Domeniu	Arii tematice noi	Servicii noi (ERRIS)
1	Sănătate	<ul style="list-style-type: none"> Noi materiale sintetice pentru realizarea de implanturi (medicina umana și veterinara) Tehnologii noi și emergente pentru elaborarea de noi materiale de uz medical (uman și veterinara) 	<ul style="list-style-type: none"> Determinarea prezentei disruptorilor endocrini în țesut uman și animal Monitorizarea calității mediului în arii intraspitalicești Izolarea și purificarea ADN-ului Detecția produșilor amplificați prin electroforeza în gel de agaroză/ Electroforeza ADN-ului
2	Eco-nano-tehnologii și materiale avansate	<ul style="list-style-type: none"> Biocompatibilitatea materialelor avansate utilizabile în medicina (umana și veterinara) 	<ul style="list-style-type: none"> Studiul comportării noilor materiale avansate de uz medical în fluide biologice
3	Bioeconomie	<ul style="list-style-type: none"> Valorificarea superioară a deșeurilor din industria laptelui (zer) pentru obținerea de noi materiale pentru uz medical 	<ul style="list-style-type: none"> Dezvoltarea de tehnologii de valorificare a deșeurilor din industria alimentară cu plus valoare adăugată

De asemenea trebuie menționate noi proiecte care ar putea fi generate de Filiala ICIA în urma realizării proiectului IMPROVE (tabelul 3).

Tabelul 3: Noi proiecte

Nr. crt.	Proiect nou	Domeniu	Programul în care se integreaza tematica
1.	Managementul integrat al riscurilor care pot apărea la intervențiile asistate robotic	<ul style="list-style-type: none"> • Sănătate • TIC 	<ul style="list-style-type: none"> • P1 - Dezvoltarea sistemului național de CD • P2 - Creșterea competitivității economiei românești prin CDI
2.	Metode moderne avansate de detecție a produșilor amplificați prin electroforeza în gel de agaroză în vederea stabilirii polimorfismului	<ul style="list-style-type: none"> • Sănătate • Biochimie 	<ul style="list-style-type: none"> • P3 - Cooperare europeană și internațională • P4 - Cercetare fundamentală și de frontieră
3.	Dezvoltarea unor metode rapide și cost eficiente de izolare și purificare a ADN-ului	<ul style="list-style-type: none"> • Sănătate • Biochimie 	<ul style="list-style-type: none"> • Programul operațional capital uman, AP 6, PI 10.iv, OS 6.13
4.	Dezvoltarea unor echipamente asistate robotic pentru livrarea de medicamente la țintă	<ul style="list-style-type: none"> • Sănătate • Biochimie • TIC 	<ul style="list-style-type: none"> • Programul operațional infrastructura mare, AP 6, O.S. 6.1 • Programul operațional infrastructura mare, AP 4, OS 4.1 • ORIZONT 2020 • SEE

INCDO INOE2000 filiala ICIA Cluj-Napoca

Reprezentant Legal P4

CS I Dr. ing. Mircea Chintoanu



Data: 21.10.2020

Responsabil Partener P4

CS I Dr. Fiz. Cecilia Roman

