



PROGRAM NUCLEU
COD: PN.23.06
Contract de finanțare:
2N/03.01.2023

**Institutul Național De
Cercetare – Dezvoltare
pentru Chimie și
Petrochimie –
ICECHIM București**



RAPORT ANUAL DE ACTIVITATE

2023

RAPORT ANUAL DE ACTIVITATE
privind desfășurarea programului nucleu
DEZVOLTARE DURABILĂ PRIN CHIMIE AVANSATĂ PENTRU O ECONOMIE CIRCULARĂ -
ChemNewDeal Cod: 23.06
anul 2023

Durata programului: 4 ani

Data începerii: 03.01.2023

Data finalizării: 31.12.2026


1. Scopul programului:


Scopul general al Programului *ChemNewDeal* este de a contribui în mod sinergic cu alte tipuri de programe la atingerea obiectivelor ambițioase ale strategiilor și planurilor instituționale, în special prin concentrarea excelenței și realizarea unei mase critice de cercetători și competențe în domeniile de specializare inteligentă și creșterea capacității instituționale în domeniile în care INCDCP-ICECHIM are expertiză, pentru a răspunde cerințelor mediului economic și ale cetățenilor, societății în general.

Printre obiectivele generale ale programului putem enumera:

- a) atragerea și menținerea resurselor umane calificate și specializate pentru activități de cercetare-dezvoltare;
- b) asigurarea disponibilității și funcționării infrastructurilor de cercetare existente la nivelul institutului;
- c) dezvoltarea și consolidarea competențelor științifice și tehnice din domeniul de activitate al institutului (inginerie chimică, ingineria materialelor, chimie, biochimie, biotehnologie) pentru dezvoltare durabilă a economiei, prin susținerea economiei circulare și protejarea mediului;
- d) implementarea planului strategic actualizat al institutului pentru a avea o reacție rapidă la problemele socio-economice ale societății.

În cadrul programului a fost declanșată implementarea a două proiecte componente:

 **PN 23.06.01.01 Dezvoltarea de noi materiale pentru abordarea integrată a protecției resurselor de apă: de la detecție la depoluare – AQUAMAT**; scopul principal al proiectului este de a dezvolta o abordare integrată a monitorizării și tratării surselor de apă (potențial) contaminate, bazându-se pe experiența demonstrată a ICECHIM de a dezvolta noi materiale și tehnologii pentru protecția/remedierea surselor de apă;

 **PN 23.06.02.01 Platforme tehnologice modulare interconectabile pentru o conversie optimizată în bioproduse cerute de piață a fluxurilor laterale specifice bioeconomiei din România – InteGral**; scopul proiectului este de a realiza conversia unor sub/co-produse (fluxuri laterale), rezultate din bioeconomia României, în

(bio)produse și (bio)materiale cu valoare adăugată ridicată. Obiectivul general al proiectului InteGral este dezvoltarea de procedee modulare de biorafinare de nouă generație, eco-eficiente, care se agregă în platforme tehnologice destinate instalațiilor de biorafinare de mici dimensiuni.

Derularea programului va fi marcată de organizarea unor întâlniri dedicate comunității științifice, precum workshop-ul exploratoriu „NeXT-Chem - Tehnologii Inovatoare Trans-Sectoriale”, Simpozionul Internațional “Prioritățile chimiei pentru o dezvoltare durabilă” – PRIOCHEM, dar și multe alte întâlniri on-premise și online dedicate comunității științifice, factorilor de decizie, precum și altor părți interesate, evenimente care vor fi anunțate pe website-ul institutului.

2. Modul de derulare al programului:


2.1. Descrierea activităților (utilizând și informațiile din rapoartele de fază, Anexa nr. 10)

În cadrul acestui an, lista proiectelor componente ale programului este formată din 2 proiecte multi- / interdisciplinare care implică colaborarea mai multor laboratoare / grupuri de cercetare din institut.

Obiectiv 1. Dezvoltarea de tehnologii și materiale pentru protecția mediului, energie alternativă și adaptare la schimbări climatice

PN 23.06.01.01. - Dezvoltarea de noi materiale pentru abordarea integrată a protecției resurselor de apă: de la detecție la depoluare - AQUAMAT

În cadrul acestui an au fost demarate activitățile proiectului. În acest an au fost realizate următoarele faze:

 **Faza 1:** Conceptualizarea soluțiilor propuse. Demararea activităților practice

Prima fază a proiectului (Conceptualizarea soluțiilor propuse. Demararea activităților practice) a avut drept scop principal organizarea proiectului și demararea activităților planificate. În cadrul primei faze au fost demarate lucrările în cadrul tuturor celor cinci obiective componente, precum și achiziția echipamentului prevăzut în propunerea de proiect (Microscop RAMAN Confocal cu autofocus în timp real și profilometrie optică), a materialelor consumabile și a materiilor prime necesare implementării proiectului.

Conform schemei de realizare a proiectului, activitățile și rezultatele preconizate pentru atingerea obiectivului au fost:

- *Evaluarea posibilităților de obținere a nanomaterialelor hibride bazate pe materiale carbonice și nanoparticule (NP) metalice* având drept rezultat: Raport privind posibilitățile de obținere a nanomaterialelor hibride;
- *Dezvoltarea de metodologii de sinteza și caracterizarea morfostructurală a materialelor composite organico-anorganice destinate depoluării apelor;* rezultat: 2 metodologii de extracție materiale organice, 2 metodologii de sinteza materiale anorganice, 4 metodologii de sinteza materiale composite
- *Elaborarea rețetelor de preparare a membranelor pe bază de chitosan;* rezultat: Raport privind dezvoltarea membranelor
- *Proiectarea și obținerea compozitelor cu heterojonctiuni semiconductoare de tip oxidic;* rezultat: 1 concept fotocatalizatori; produse (min.5); proceduri de obținere (min.2)
- *Documentarea și prepararea sistemelor catalitice* - rezultat: 1 concept catalizatori; produse (min. 4); proceduri de obținere (min. 4)

Conform schemei de realizare a proiectului, în această primă etapă a fost realizat cadrul organizatoric necesar pentru atingerea obiectivului etapei și proiectului în general, inclusiv prin suplimentarea dotării cu echipamente de cercetare. Au fost demarate activitățile proiectului, inclusiv pentru promovarea în mediul on-line. Astfel, în cadrul paginii programului NUCLEU ChemNewDeal a fost creată pagina proiectului component AquaMat (<https://icechim.ro/ro/institut/chemnewdeal/chemnewdeal-pc1/>), prezentând realizările proiectului, precum și activitățile de diseminare și cele de comunicare. Pe lângă achiziția de materii prime, materiale consumabile și obiecte de inventar, a fost realizată achiziția unui echipament de cercetare, conform propunerii de proiect (Microscop RAMAN Confocal cu autofocus în timp real și profilometrie optică).

Obiectiv 1: în cadrul acestei etape au fost realizate sinteze biologice și chimice pentru obținerea nanoparticulelor metalice, de argint și respectiv de aur. Nanoparticulele metalice obținute au fost caracterizate morfo-structural și a fost determinată atât dimensiunea, forma, cât și stabilitatea acestora. Sensorii electrochimici bazați pe nanomateriale carbonice au fost caracterizați din punct de vedere morfologic și electrochimic, pentru a evalua într-o primă fază comportamentul electrocatalitic al acestor materiale înainte de a fi funcționalizate cu nanoparticulele metalice. A fost realizat un studiu incipient privind contaminarea solului cu metale grele, estimându-se gradul de contaminare și riscul de migrare al acestor metale grele în ecosistemul acvatic.

Obiectiv 2: țintele propuse în cadrul obiectivului 2 au fost atinse în totalitate, fiind dezvoltate 2 metodologii de extracție materiale organice, 2 metodologii de sinteza materiale anorganice și 4 metodologii de sinteza materiale compozite


Obiectiv 3: **prima țintă realizată** a presupus prepararea de membrane pe bază de chitosan comercial; a **doua țintă realizată** s-a referit la stabilirea unei corelații structură- proprietăți. Acest obiectiv a fost îndeplinit cu succes, având în vedere că ambele tehnici (FTIR și SEM) au arătat diferențe în funcție de condițiile de preparare. Tehnica FTIR arată doar diferențe de intensitate a peak-ului. Diferențe importante se văd în imaginile SEM, morfologia fiind uniformă în cazul unei cantități mai mari de chitosan; a **treia țintă realizată** s-a referit la verificarea stabilității membranelor la pH puternic bazic. Membranele sunt poroase și stabile la pH bazic, astfel încât sunt create condițiile preliminare pentru trecerea la etapa ulterioară de depunere sol-gel în cataliză bazică.

Obiectiv 4: a **fost dezvoltat conceptul** pentru fotocatalizatorii care vor fi dezvoltați în cadrul obiectivului; obținerea de heterojuncțiuni a fost demonstrată prin analizele efectuate asupra produselor obținute; cele **două tipuri de proceduri de obținere** utilizate conduc la produse cu caracteristici similare în fotocataliza aplicată; **au fost dezvoltate cinci produse (fotocatalizatori):** $\text{TiO}_2\text{-FeOOH}$, $\text{TiO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3$, $\text{TiO}_2\text{-Cu}_2\text{O}$, $\text{TiO}_2\text{-CuO}$, $\text{TiO}_2\text{-Mn}_2\text{O}_3$; degradarea fotocatalitică a medicamentelor în prezența TiO_2 dopat cu oxizi de metale tranzitionale se dovedește a fi o tehnică eficientă de epurare a efluenților apoși; mecanismul de reacție sugerează că degradarea are loc începând cu restul de 2-aminotiazol; fotocatalizatorii cu heterojuncțiuni de tipul $\text{TiO}_2\text{-Fe}$ și $\text{TiO}_2\text{-Cu}$ prezintă cele mai bune performanțe fotocatalitice, în cazul descompunerii acestui medicament; probele obținute prin calcinare se vor analiza în același fel și se vor compara cu datele prezentate; compoziția efluenților după degradare se va analiza prin HPLC-MS și TOC, pentru a verifica ipoteza mecanismului pentru reacția principală de fotodescompunere catalitică.

Obiectiv 5: În cadrul primei faze a proiectului s-a urmărit obținerea conceptului de catalizatori, dezvoltarea unor proceduri de obținere (4), inclusiv obținerea de produse (4). S-a realizat astfel un studiu de literatura privind

documentarea și prepararea unor sisteme catalitice. Utilizând diverse metode de sinteză (precipitare/coprecipitare) s-au dezvoltat sisteme catalitice pentru tratarea apelor uzate și integrarea acestora într-un proces de depoluare utilizând ozonizarea catalitică (faza viitoare).

Obiectivul primei etape a proiectului a fost atins în totalitate, fiind atinse toate țintele propuse prin propunerea de proiect.

 **Faza 2:** Elaborarea sistemelor componente ale tehnologiilor de laborator - Partea I și Partea a II-a.

Cea de a doua fază a proiectului (Elaborarea sistemelor componente ale tehnologiilor de laborator - Partea I și Partea a II-a) a avut drept scop principal continuarea activităților planificate, conform schemei de realizare. În cadrul acestei faze au fost continuate activitățile din cadrul celor cinci obiective componente, fiind finalizate activitățile în cadrul primelor două obiective componente (prezentate anterior – pct. 2 a și b), precum și achiziția materialelor consumabile și a materiilor prime necesare implementării proiectului. Această fază marchează și livrarea obiectivelor de diseminare (raportare anuală, conform schemei de realizare).

Conform schemei de realizare a proiectului, activitățile și rezultatele preconizate pentru atingerea obiectivului au fost:

- Dezvoltarea unor nanomateriale hibride bazate pe materiale alotrope de carbon și nanoparticule metalice sau ai oxizilor metalici cu proprietăți optice și electrocatalitice performante – având drept livrabil L1.2. - 2 proceduri de laborator pentru obținerea nanomaterialelor hibride bazate pe nanoparticule metalice și luminofori;
- Efectuarea testelor preliminare de depoluare – având drept livrabile L2.2: 4 metodologii preliminare de aplicare a materialelor obținute în aplicații de depoluare, 4 tipuri de materiale compozite adsorbante;
- Diseminarea proiectului și a rezultatelor obținute (activitate anuală), având drept rezultate asumate 9 articole ISI; 12 comunicări științifice; 4 cereri de brevet de invenție (CBI); 1 workshop, participarea la trei manifestări de inventica (Partea I), respectiv 2 comunicări științifice și 1 participare la manifestări de inventica (Partea a II-a).

Conform schemei de realizare a proiectului, în cea de a doua etapă a fost continuată implementarea proiectului (conform schemei de realizare), fiind realizate inclusiv activitățile de promovare în mediul on-line. Astfel, în cadrul paginii programului NUCLEU ChemNewDeal (<https://icechim.ro/ro/institut/chemnewdeal/>) a fost creată și actualizată pagina proiectului component AquaMat (<https://icechim.ro/ro/institut/chemnewdeal/chemnewdeal-pc1/>), pagină care prezintă realizările proiectului, precum și activitățile de diseminare și cele de comunicare. Derularea celor două obiective componente finalizate este prezentată succint în cele ce urmează.

Obiectiv 1: Dezvoltarea unor nanomateriale hibride bazate pe materiale alotrope de carbon și nanoparticule metalice sau ai oxizilor metalici cu proprietăți optice și electrocatalitice performante - L1.2.: 2 proceduri de laborator pentru obținerea nanomaterialelor hibride bazate pe nanoparticule metalice și luminofori;

Partea I

Sinteza și caracterizarea nanoparticulelor de aur (Au NPs): Sinteza nanoparticulelor de aur s-a realizat după o metodă adaptată după Wu et al. (Wu et al., Preparation of uniform Au@SiO₂ particles by direct silica coating on citrate-capped Au nanoparticles, Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects 392 (2011) 220– 224). Astfel, o soluție de clorură de aur (III) trihidratată (HAuCl₄·3H₂O), adusă la punctul de fierbere (~98 °C) este amestecată cu o soluție

de citrat de sodiu. Temperatura și agitarea au fost menținute timp de 20 de minute, dispersia rezultată a fost lăsată să se răcească lent, până la temperatura camerei.

Sinteza și caracterizarea nanoparticulelor de argint (AgNPs): În etapa anterioară a fost prezentată biosinteza nanoparticulelor folosind extract apos obținut de la *Gandodrema lucidum*. Apariția AgNPs a fost confirmată de modificarea culorii în amestecul compus din extract apos fungic și soluție de precursor metalic, precum și de spectroscopia UV-Vis.

Livrabilele asociate activităților asumate prin cererea de finanțare, realizate în cadrul Părții I, sunt prezentate pe scurt în cele ce urmează:

a) Sinteza particulelor de polimer luminifer –Light Emitting Polymer Dots (P dots): particulele de polimer luminifer au fost sintetizate astfel: a fost preparată o soluție de polimer Poly[(9,9-di-n-octylfluorenyl-2,7-diyl)-alt-(1,4-benzo[2,1,3]thiadiazole)] în tetrahidrofuran (THF). De asemenea, o soluție de copolimer stiren - anhidridă maleică, Poly(4-styrenesulfonic acid-co-maleic acid) sodium salt, a fost preparată în THF. Adăugarea PSSMA s-a realizat în scopul introducerii de funcțiuni –COOH pe suprafața particulelor polimerice, care permit funcționalizări ulterioare. Pentru a obține emulsia de polimer în apă, amestecul rezultat a fost turnat peste apă ultrapură, aflată într-o fiolă poziționată în baia de ultrasunete. Natura hidrofobă a PFBT conduce la agregarea sa în particule sferice pentru a minimiza interacțiunile hidrofobe. După îndepărtarea THF, particulele de polimer au precipitat pe pereții balonului, iar faza apoasă limpede a rămas separată. S-a recurs la îndepărtarea fazei apoase, în care particulele polimerice PFBT Pdots (notate PD1) nu au putut fi redispersate și a fost înlocuită cu etanol, în care redispersarea s-a putut realiza cu ușurință. Dispersia astfel obținută (Pdops funcționalizate cu grupări COOH) a fost utilizată pentru testele de electrochemiluminiscență.

Dezvoltarea de senzori electrochimici bazați pe nanomateriale pentru detecția de metale grele: în cadrul acestei faze au fost dezvoltați senzori electrochimici pentru detecția de ioni de crom, plumb și zinc utilizând electrozi comerciali serigrafiați din pastă de cărbune (SPE) modificați cu nanomateriale hibride bazate pe nanotuburi de carbon cu pereți multipli (MWCNT), nanoparticule sintetizate de Au (AuNP), matrice polimerică de chitosan (CS), și mediator redox Albastru de Prusia (PB).

b. Senzori electrochimici bazați pe nanomateriale pentru detecția cromului - s-au modificat electrozi SPE cu Albastru de Prusia, prin precipitare directă, a unui amestec de $K_3Fe(CN)_6$ și $FeCl_3$, într-un raport de volumetric de 1:1 (v:v). După uscarea pentru 10 minute la temperatura camerei, aceștia au fost uscați în etuvă la temperaturi cuprinse între 50 și 75 °C. Studiile de voltametrie ciclică au pus în evidență formarea a două picuri de reducere la potențiale catodice de 0.01V și respectiv 0.28V. A fost realizată o optimizare a potențialului de lucru pentru evaluarea sensibilității senzorilor PB/SPE pentru detecția cromului. Au fost realizate calibrări la diferite valori de potențial aplicat, obținându-se valori ale limitei de detecție între 0,56-0,82 (μM) și sensibilitate specifică între 291,89-311,32 ($mAM^{-1}cm^{-2}$) pentru domeniul de linearitate 0,035-13,413 mM.

c. Senzori electrochimici bazați pe nanomateriale pentru detecția ionilor de plumb - electrozi SPE au fost modificați cu nanoparticule de Au. (AuNP) și matrice polimerică de chitosan (CS). AuNP sintetizate și caracterizate au fost amestecate cu o soluție de 0.5% CS și un volum de 10 μL soluție a fost depus pe suprafața electrodului de lucru. Senzorii AuNPs-CS/SPEs au fost uscați la temperatura camerei timp de 10 minute. Senzorii bazați pe AuNP și chitosan

au fost caracterizați prin studii de voltametrie ciclică realizate în soluție de electrolit suport compusă din 0.1M Tris-HCl pH 5, și 0.1 M ABS pH 5, în absența și în prezența a diferite concentrații de Pb^{2+} .

d. Senzori electrochimici bazați pe nanomateriale pentru detecția de zinc - s-au utilizat senzori realizați cu nanomaterial hibrid bazat pe MWCNT, chitosan și mediator redox PB (MWCNTs-CS/PB/AuSPE). Astfel, pe suprafața unui electrod serigrafat de Au (AuSPE) s-a depus un amestec de CS și MWCNT (raport 1:2), după care s-a permis uscarea electrodului 2 ore la temperatura camerei. Depunerea mediatorului PB s-a realizat prin precipitare directă a unui amestec echimolar de $FeCl_3$ și $K_3Fe(CN)_6$ pe suprafața senzorilor modificați cu MWCNT și chitosan. Voltametria ciclică a avut drept scop determinarea cantitativă a ionului de zinc din probe de soluție de sol.

Partea II

În cadrul părții a doua a fost realizată:

e. Procedura de obținere a senzorilor bazați pe nanomateriale pentru detecția compușilor fenolici - electrozi serigrafiați din pastă de cărbune au fost modificați cu diferite nanomateriale pe bază de fulerenol, SWCNT, MWCNT, AuNP, AgAuNP, PtNP, PB și CS. Au fost realizate dispersii de Fulerenol, SWCNT și MWCNTs 1mg/mL în apă ultrapură. Nanomaterialul PtNP-PB a fost obținut prin precipitare de Albastru de Prusia cu PtNP, prin amestecarea de 20 μ L de suspensie de PtNP cu soluție de 0.1 M $K_3Fe(CN)_6$ și 0.1 M $FeCl_3$, într-un raport volumetric de 1:1 (v:v). Nanomaterialele MWCNT-AuNP și MWCNT-AuNP-CS s-au obținut prin dispersarea MWCNT în chitosan și amestecarea cu dispersie de AuNP. Senzorii pe bază de MWCNT-AuNP au fost obținuți prin depunerea a 10 μ L de suspensie AuNP cu 1 mg/mL MWCNT pe electrodul de lucru.

Pentru senzorii modificați cu MWCNT s-a înregistrat cea mai mare valoare a sensibilității pentru detecția fenolului în amperometrie, de $16.951 \text{ mA}\cdot\text{M}^{-1}$ ($134.90 \text{ mA}\cdot\text{M}^{-1}\cdot\text{cm}^{-2}$) și cea mai scăzută limită de detecție de $5.3 \mu\text{M}$ pentru fenol

Obiectiv 2: Efectuarea testelor preliminare de depoluare –livrabile L2.2: 4 metodologii preliminare de aplicare a materialelor obținute în aplicații de depoluare, 4 tipuri de materiale compozite adsorbante.

Au fost demarate teste preliminare de depoluare a apelor încărcate cu metale grele, pentru 4 tipuri de materiale adsorbante, fiind astfel dezvoltate 4 metodologii de lucru, după cum urmează:

➤ Pentru dezvoltarea metodologiilor de testare, au fost utilizate diverse tipuri de materiale compozite sintetizate în etapa precedentă și soluții apoase sintetice cu concentrație cunoscută de poluanți anorganici (metale grele - 1000ppm/per element).

➤ Probele au fost măsurate direct, pe curbe de etalonare pentru fiecare element, curbe obținute din soluții etalon.

➤ Au fost modificați diferiți parametri de lucru (temperatura, pH, concentrație de poluant, cantitate de adsorbant).

Prin desfășurarea experimentelor au fost obținute diverse rezultate, o parte din aceste rezultate au fost subiectul unei cereri de brevet.

În urma derulării experimentelor s-au creionat următoarele concluzii:

➤ Experimental s-a dovedit ca adsorbția este mai eficientă la 23°C , timp de 10 ore, sub agitare mecanică, la pH neutru, în sistem discontinuu pentru toate materialele propuse;

- În mod constant, cu mici variații statistice, se poate concluziona că influența materialului apatitic este superioară influenței fazei organice asupra capacității de adsorbție;
- Cele mai bune rezultate se obțin pentru compozitul HAp clasic/Pectina ultrasunete, urmat de HAp sonochimic/Pectina ultrasunete și HAp clasic/Pectina clasic, cele mai slabe rezultate fiind obținute pentru compozitul HAp sonochimic/Pectina clasic;
- Cu toate acestea, toate compozitele prezintă o capacitate satisfăcătoare de adsorbție față de metalele grele studiate;
- Pentru unele elemente se păstrează o repetabilitate acceptabilă, ducând la concluzia că materialele propuse pot fi folosite pentru testări ulterioare și optimizare de metode de sinteză și metodologii de testare, în procesul de depoluare al soluțiilor apoase încărcate cu metale grele;
- Se poate propune și o fază de prefiltrare;
- Se poate testa ulterior și o încercare de intercalare a materialelor adsorbante care au dovedit cele mai bune proprietăți de adsorbție.

Obiectivul 2: Exploatarea integrală, în cascadă, a resurselor regenerabile

PN 23.06.02.01 - Platforme tehnologice modulare interconectabile pentru o conversie optimizată în bioproduse cerute de piață a fluxurilor laterale specifice bioeconomiei din România - InteGral

Activitățile pentru acest an au inclus elaborarea, realizarea și testarea modelelor și procedurilor experimentale (ME și PE) pentru: PA1. Producerea *in-situ* de enzime, expansine și celuloză bacteriană; PA2. Pre-tratament, extracție ingrediente bioactive, fracționare biopolimeri și obținere de hidrolizate fermentescibile; PA3. Procesarea biomasei recalcitrante și recuperarea fosforului; PA4. Procesarea componentelor recuperate din biomasa lignocelulozică pentru realizarea de bioproduse; PA5. Utilizarea biopolimerilor și a componentelor recuperate pentru (bio)materiale (nano)compozite

În cadrul activității PA1. Producerea *in-situ* de enzime, expansine și celuloză bacteriană au fost elaborate, realizate și teste testate 5 ME, integrate în 2 tehnologii, respectiv: (1) producere de exo-enzime și expansine de tulpini de *Trichoderma* crescute sub formă de biofilm pe bioreactoare cu suport artificial mobil - SAM și (2) producerea de enzime și (nano)celuloză prin fermentația consorțiilor de drojdii și bacterii Kombucha. Tehnologiile au avut la bază 3 procedee elaborate, realizate și testate: (1) de inducere a dezvoltării *Trichoderma* sub formă de biofilm format pe SAM și, respectiv (2) procedeu de fermentare Kombucha și modulare a populației microbiene în funcție de parametrii, (3) procedeu de obținere (nano)celuloză.

În cadrul tehnologiei 1 au fost testate și selectate suporturi artificiale mobile formate din diferite materiale și cu diferite forme (Fig. 1). Au fost determinate următoarele activități exo-enzimatice: celulazice, xilanazice, feruloil esterazice, proteazice, lacazice, amilazice, monooxidaze care lizează polizaharidele (LPMO). Cultivarea pe SAM-uri a indus o amplificare a producerii anumitor exo-enzime, dar procedeu necesită optimizării ulterioare.

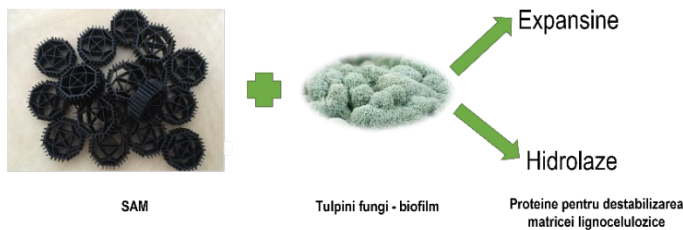


Fig.1. Reprezentare schematică a procedurii de inducere biofilm fungal de *Trichoderma* pe SAM și producere de proteine care destructurează matricea lignocelulozică

În cadrul tehnologiei 2, fermentația Kombucha s-a elaborat, realizat și testat pe un mediu care conținea extracte polifenolice obținute din substrat epuizat de la cultivarea ciupercilor lignocelulozolitice și hidrolizate de polizaharide vegetale (Fig. 2). S-au determinat următorii parametri: activități enzimatic rezultate în urma fermentației precum oligozaharidaze și feruloil esteraze, precum și masa de celuloză bacteriană rezultată, urmând ca în continuare aceasta să fie caracterizată fizico-chimic și biologic. Activitățile enzimatic au fost superioare fermentației clasice cu ceai negru și s-a obținut o cantitate cu 20% mai mare de celuloză bacteriană. În urma elaborării, realizării și testării ME au rezultat 3 compoziții enzimatic (1) pe baza enzimelor *Trichoderma*; (2) pe baza enzimelor Kombucha; (3) formulare de cocktailuri de enzime *Trichoderma* – Kombucha, inclusiv prin suplimentare cu enzime recuperate din substrat epuizat de la cultivarea ciupercilor lignocelulozolitice *Pleurotus* și *Ganoderma*.

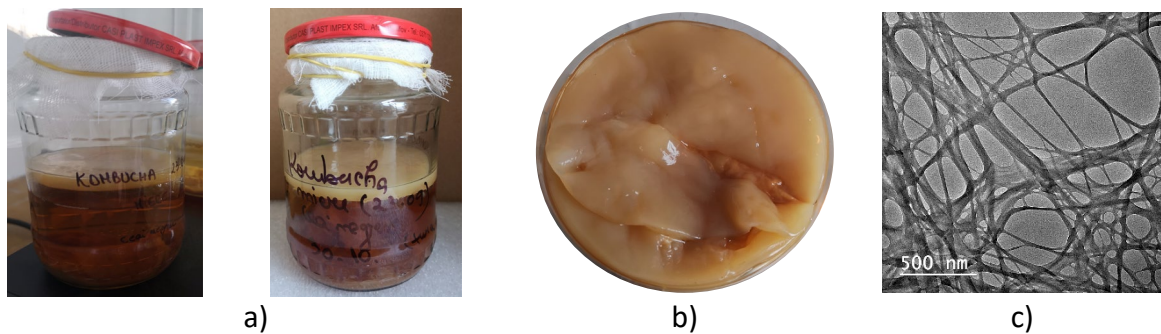


Fig.2. Cultivare Kombucha în ceai negru (a) și obținere de membrană de celuloză bacteriană (b) și nanoceluloză bacteriană (c)

În cadrul PA2. Pre-tratament, extracție ingrediente bioactive, fracționare biopolimeri și obținere de hidrolizate fermentescibile a fost elaborat, realizat și testat un ME de pre-tratament biologic, extracție ingrediente bioactive, fracționare biopolimeri și obținere de hidrolizate fermentescibile. ME include 1 procedeu testat de cultivare macromicete (*Pleurotus ostreatus*, *Ganoderma lucidum*, *Trametes versicolor* etc.) pe substrat lignocelulozic (Fig. 3) și 1 tehnologie testată de procesare și valorificare în cascadă a biomasei destructurate parțial – ex. substrat epuizat de *Pleurotus* (SPS), *Ganoderma* (SGS).

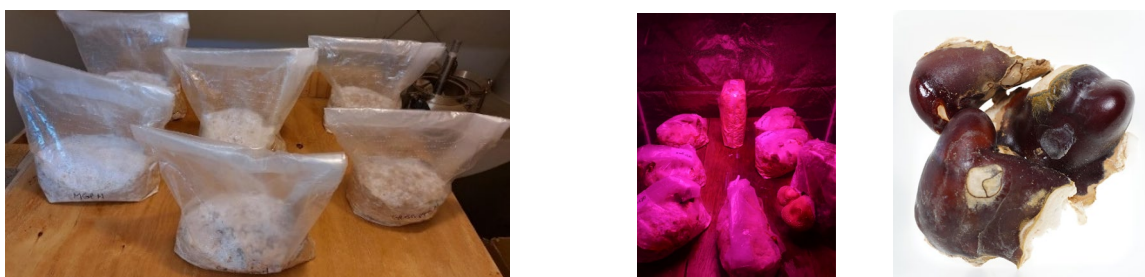


Fig.3. Cultivarea ciupercilor *G. lucidum* pe rumeguș și obținerea corpurilor de fructificație (dreapta)

Modificările structurale ale substratului (rumeguș sau paie) în urma pre-tratamentului biologic au fost urmărite prin microscopie electronică de baleiaj (SEM) – Fig. 4.

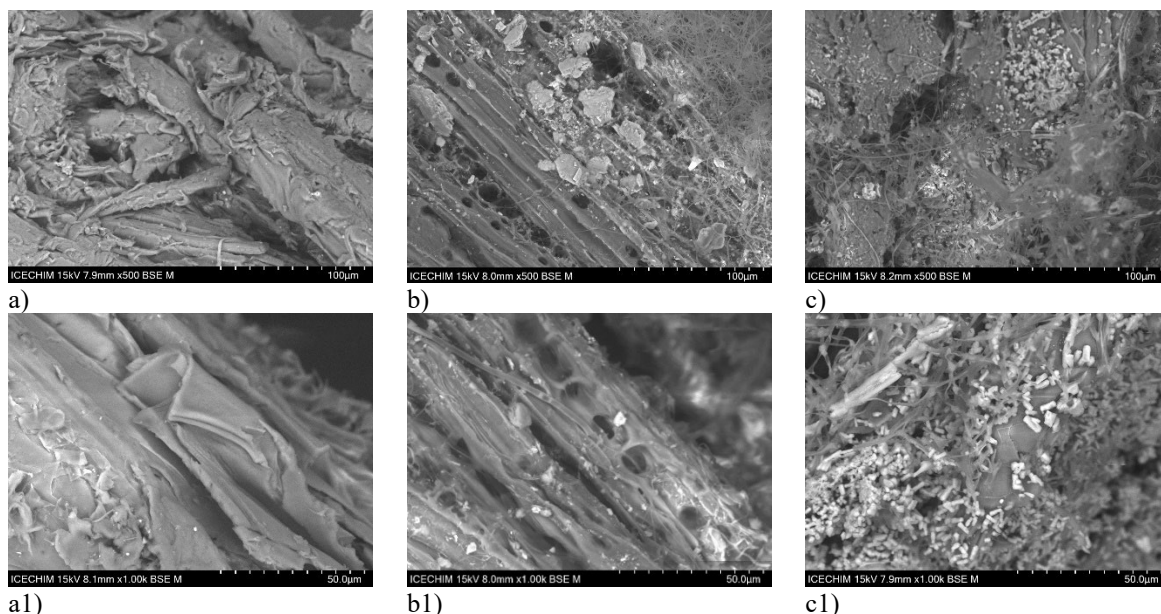
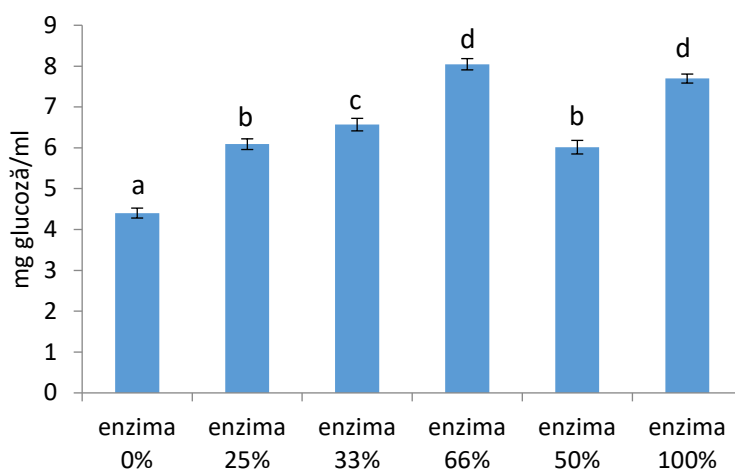


Fig. 4. Micrografice SEM la rumeguș neepuizat (a – X500, a1 – X1000), SPS (b – X500, b1 – X1000) și SGS (c – X500, c1 – X1000). Se observă prezența miceliului fungal și degradarea rumegușului de către acesta .

În urma ME 2 rezultă 1 *compoziție* testată de enzime extracelulare sintetizate de macromicete care sunt extrase în apă, care va fi optimizată ulterior prin varierea substratului și a altor parametri. S-au determinat activitățile celulazice (700 μmoli glucoză/min., adică 700 unități enzimaticice) și lacazică (3 μmol/min, adică 3 unități enzimaticice). Compoziția de enzime de la *Pleurotus ostreatus* a fost testată pentru destructurarea suplimentară a substratului epuizat (SPS) prin incubare pe baie de apă timp de 24h la 37°C (Fig. 5a), în vederea folosirii la digestia anaerobă. Procentul de 66% compoziție de enzime a fost optim, determinat prin cuantificarea grupărilor reducătoare din lichid (Fig. 5b) și a fost testat în continuare. Toate tratamentele enzimaticice au dus la o cantitate superioară de grupări reducătoare comparativ cu controlul (enzima 0%).



(a)



(b)

Fig.5. (a) Incubare SPS cu diferite concentrații de compoziție enzimatică rezultată prin cultivarea *Pleurotus ostreatus*; (b) Grupări reducătoare (echivalenți glucoză) rezultate în urma incubării de la punctul a; literele diferite reprezintă diferențe statistice semnificative.

Pe lângă SPS a fost testat și substratul de fân inițial, neinoculat cu *P. ostreatus*. Enzimele au indus o creștere a grupărilor reducătoare în proba cu SPS și o reducere în proba cu fân inițial (Fig.6). Cele 4 probe au fost testate ca mediu în digestia anaerobă.

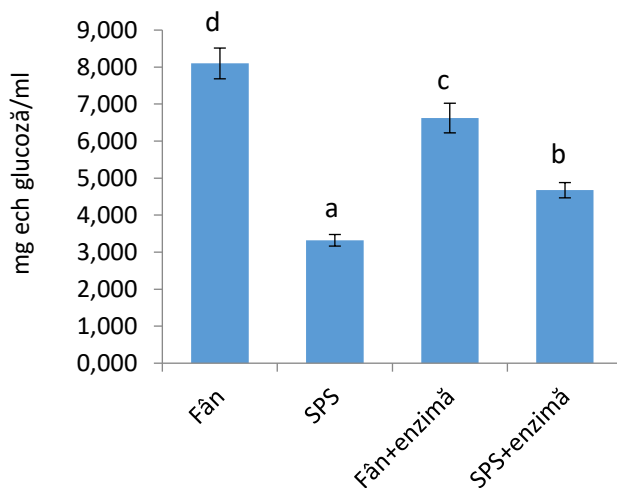


Fig.6. Cuantificarea grupărilor reducătoare (echivalenți glucoză) în urma tratamentului enzimatic al substraturilor lignocelulozice fân și SPS în comparație cu controlul corespunzător; literele diferite reprezintă diferențe statistice semnificative.

În cadrul activității PA3. Procesarea biomasei recalcitrante și recuperarea fosforului, a fost elaborat, realizat, testat un ME de procesare a biomasei recalcitrante și recuperare a fosforului. ME se bazează pe 1 tehnologie care implică 1 procedeu de procesare în cascadă a biomasei recalcitrante prin digestie anaerobă (DA) din care rezultă digestatul solid (DS) și digestatul lichid (DL). Digestatul solid a fost supus unui proces de piroliză, iar din digestatul lichid a fost precipitat fosforul sub formă de struvit ($MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$), care este o metodă simplă pentru îndepărtarea simultană a N amoniacal și P (sub formă de ortofosfat) din digestatul solid. În urma DA s-a observat că enzimele au indus o reducere a timpului necesar declanșării procesului de digestie anaerobă și o ușoară creștere a volumului mediu de metan înregistrat în cazul SPS, această variantă a DA fiind reprezentată în Fig. 7.

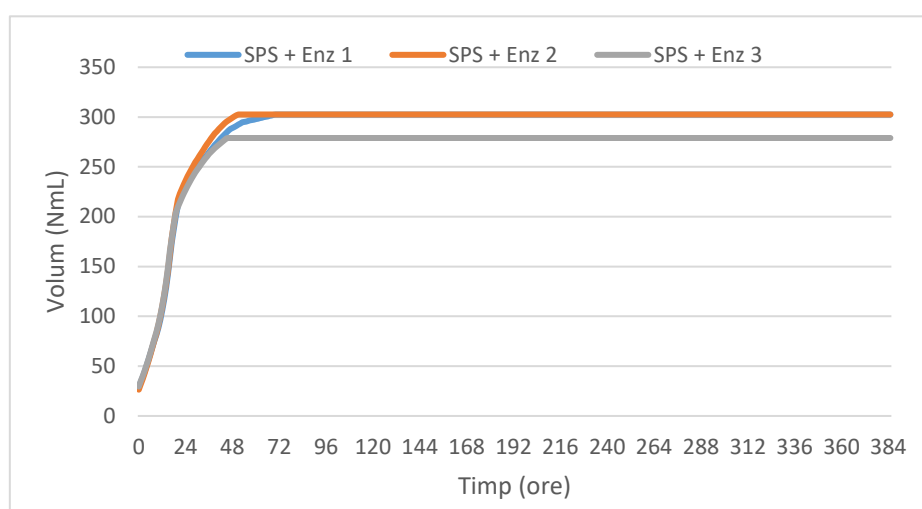


Fig.7. Evoluția în timp a volumului de metan pentru probele cu substrat SPS pretratate cu enzime

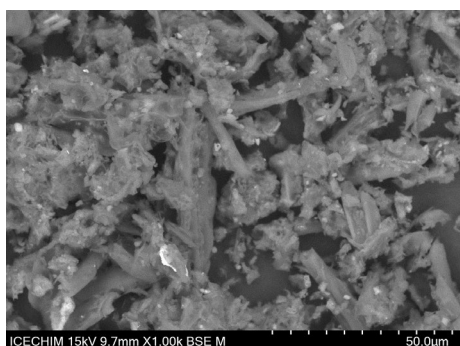
În schimb, în cazul fânului, pretratamentul enzimatic a dus la o întârziere a declanșării procesului DA. Deși fânul fără enzimă a produs o cantitate mai mare de metan (400 NmL) față de SPS cu enzimă (300 NmL), aceasta a fost atinsă după un timp mult mai lung (>120h) față de 48h pentru SPS+enzimă, inclusiv datorită unei stagnerii la 200 NmL.

între 12h și 96h. Astfel, la 48h, SPS+enzimă a produs cu 30% mai mult metan decât fânul, cinetica fiind mai bună în primul caz. În mediul industrial se operează în sistem continuu, deci o cinetică mai rapidă este de preferat. La finalul procesului de DA, probele au fost prelucrate și analizate pentru a determina următorii parametri: (1) substanță uscată și umiditate; (2) materie organică; (3) cerere chimică de oxigen (COD); (4) acizi grași volatili; (5) conținut de N, P, K. SPS + enzimă a avut cantitatea de substanță uscată, umiditatea și COD ale DS cele mai mici și valorile COD și substanță uscată a DL cele mai mari. Acizii grași volatili majoritari au fost acidul butanoic și acidul hexanoic, o analiză cantitativă fiind în curs de procesare. DS a fost supus procesului de piroliză. Din tabelul 1, în care este prezentată distribuția produșilor de piroliză în cele 3 fracții (solid, lichid, gazos), se poate observa că în cazul SPS se obține o pondere mai mare de bio-cărbune, în detrimentul producerii de gaze de piroliză, SPS fiind un substrat mai bun din acest punct de vedere. În cazul fânului, se obțin în pondere aproape egală bio-cărbune și gaz de piroliză. Enzimele nu au un efect semnificativ. În ceea ce privește fracția lichidă, nu se observă diferențe din punct de vedere al volumului de bio-ulei colectat pe parcursul reacției de piroliză.

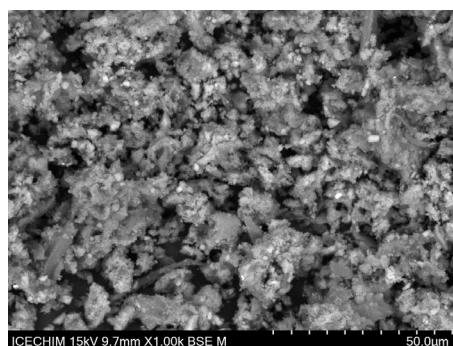
Tabelul 1. Distribuția fracțiilor de produși de piroliză

Denumire probă	Bio-cărbune, g	Bio-ulei, mL	Gaz de piroliză, g
Fân	2,4	2	2,6
SPS	3,6	2	1,4
Fân + Enzimă	2,3	2	2,7
SPS + Enzimă	3,6	2	1,4

Bio-cărbunele a fost analizat morfologic și structural prin SEM și BET. Din analiza SEM (Fig.8) se poate observa prezența unor nanostructuri aciculare, în probele obținute prin piroliza DS cu fân pe post de substrat, cu lungimi de până la 200 μm , cu grosimi de ordinul 12-30 μm . În cazul DS cu SPS pe post de substrat (Fig.8b), se observă o mai bună omogenitate a nanoparticulelor de dimensiuni mai mici. Aceste observații au fost confirmate prin analiza BET (suprafață specifică și pori mai mari la SPS față de fân).



(a)



(b)

Fig. 8. Micrografice SEM a bio-cărbunelui rezultat din piroliza substratului fân+enzime (A), SPS+enzime (B) rezultat după DA

De asemenea, în cadrul ME 3 a fost elaborat și realizat și este în curs de testare 1 tehnologie și 1 procedeu de procesare hidrotermală a biomasei recalcitrante de la DA. Parametrii folosiți au fost: 3 g + 120 mL apă bidistilată, timp 2h, temperatură 120°C (HTC1)/220°C(HTC2). XRD a arătat o creștere a cristalinității de la 48% în SPS la 67% în cazul 120°C și la 52% doar în cazul 220°C (Fig. 9). În perioada următoare se va optimiza procesul prin metoda suprafețelor de răspuns, cu funcții de răspuns cristalinitate XRD, porozitate, benzi FTIR, pierderi de masă TGA, analiză elementală, conținut de siliciu, fosfor și alte elemente, spectru UV-Vis și genotoxicitate / citotoxicitate la faza lichidă.

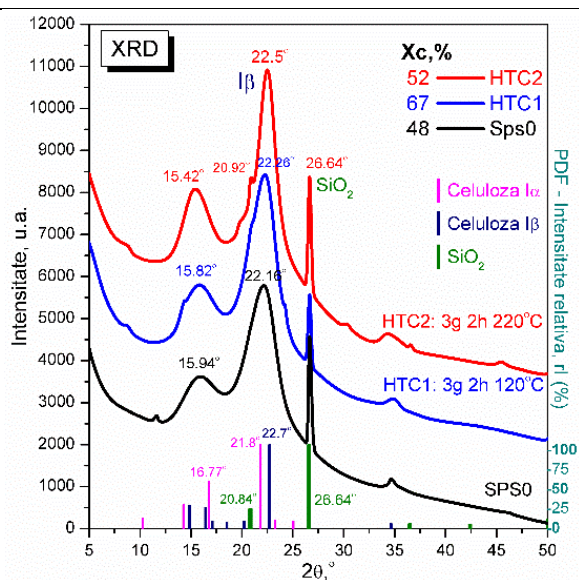


Fig.9. Difractogramele XRD ale probelor HTC1, HTC2 și SPS0

În cadrul activității PA4. Procesarea componentelor recuperate din biomasa lignocelulozică pentru realizarea de bioproduse, a fost elaborat, realizat, testat 1 ME de procesare a componentelor recuperate din biomasa lignocelulozică pentru realizarea de bioproduse. Modelul experimental a implicat testarea a 10 formulări de materiale de construcție sub formă de cărămizi. Acestea au fost pe baza de combinații de diferite tipuri de rumeguș (lemn de nuc -N, comercial -C, brichete de foc -BF) precum și SPS, cu și fără apă de sticlă. Cărămizile au fost supuse unui tratament de îngheț-dezghet de până la 20 de cicluri (a se vedea în Fig. 10 pentru SPS și BF care au prezentat cea mai mare și respectiv cea mai mică rezistență). Sticla a îmbunătățit rezistența cărămizilor cu SPS, dar nu au ajuns la nivelul celor cu BF și a crescut absorbția de apă, mai puțin la BF. Cea mai mică absorbție de apă a fost la proba C.

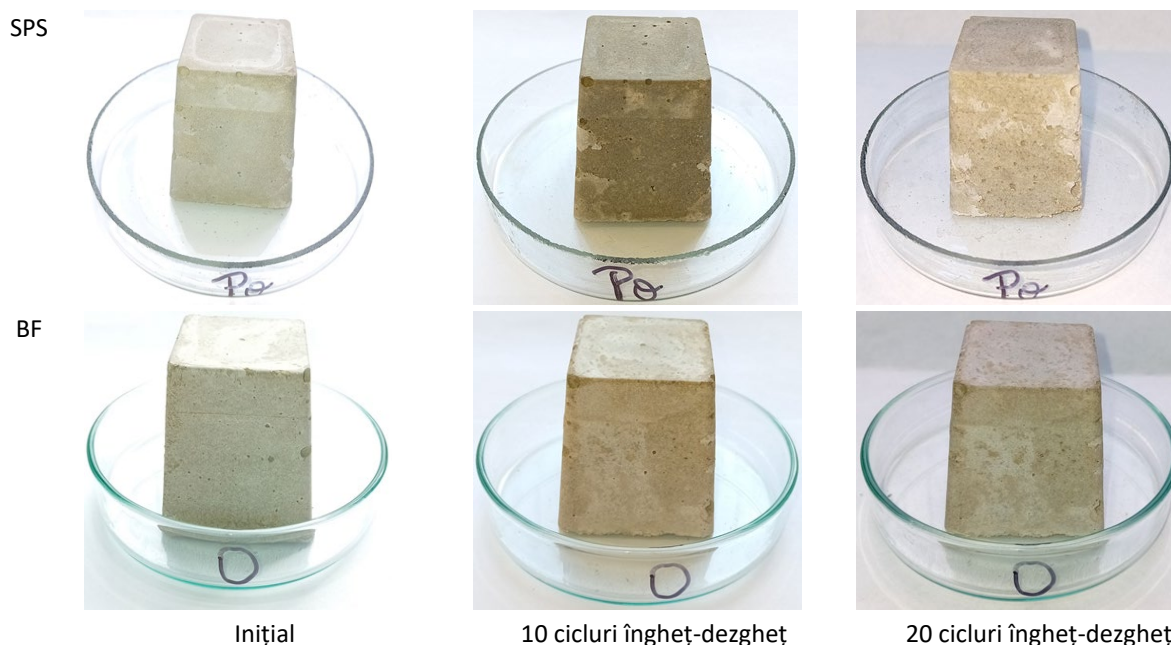


Fig.10. Aspectul probelor de cărămizi cu SPS și BF pe parcursul testului îngheț-dezghet

SPS măcinat a fost testat de asemenea în 12 compoziții pentru obținerea de mortare ușoare, ecologice, în varianta acoperită cu polistiren și neacoperită. Compozițiile au fost testate prin: analiza colorimetrică, densitate, rezistență mecanică, absorbție de apă, unghi de contact, rugozitate, test de peeling, test îngheț-dezghet, analiza costurilor. Înglobarea de SPS a dus la scăderea densității mortarului, dar și a rezistenței, însoțite de o absorbție de apă,

rugozitate, material detașat prin peeling mai mari. Procente mari de SPS (>20%) nu sunt fezabile a se folosi. Acoperirea cu polistiren a îmbunătățit proprietățile, iar unghiul de contact a putut fi măsurat, neexistând diferențe între probe. Din analiza de cost s-a observat că este eficient și economic utilizarea unui procent de maxim 20% SPS în compoziția mortarelor ușoare. Folosirea SPS măcinat va fi comparată în continuare cu folosirea ligninei extrase din SPS.

Activitatea PA5. Utilizarea biopolimerilor și a componentelor recuperate pentru (bio)materiale (nano)compozite a inclus elaborarea, realizarea și testarea a 1 ME de utilizare a biopolimerilor și a componentelor recuperate pentru (bio)materiale (nano)compozite. ME include 1 tehnologie de obținere materiale plastice biodegradabile multifuncționale pe baza unui procedeu de înglobare componente recuperate din SPS într-o matrice de biopolimeri (amidon, PLA). În cadrul acestei faze s-au testat 6 compoziții pe bază de SPS și SGS (rumeguș epuizat) și rumeguș neepuizat macinate la moara cu bile sau la moara criogenică care au fost comparate cu cele 2 compoziții cu SPS, SGS și substrat neepuizat nemăcinate din faza anterioară. Măcinarea a adus un plus efortului de înglobare a rumegușului în matrici cu conținut de amidon, până în prezent putând fi încorporate 5 [p] rumeguș neepuizat față de 1 [p] la 100 [p] compound dacă nu a fost măcinat. Este în curs de identificare cantitatea de rumeguș epuizat care poate fi încorporat până în prezent la 7 [p] astfel de conținut la 100 [p] compound, criteriul de continuitate a foii în care a fost profilat compoundul obținut în Brabender fiind încă îndeplinit. Epuzarea rumegușului cu Pleurotus și macinarea criogenică a acestuia sunt importante din punct de vedere al înglobării în matrici polimerice cu conținut de amidon. În Fig. 11 se pot vedea micrografice SEM ale compoundurilor cu SGS măcina la moara criogenică și la moara cu bile.

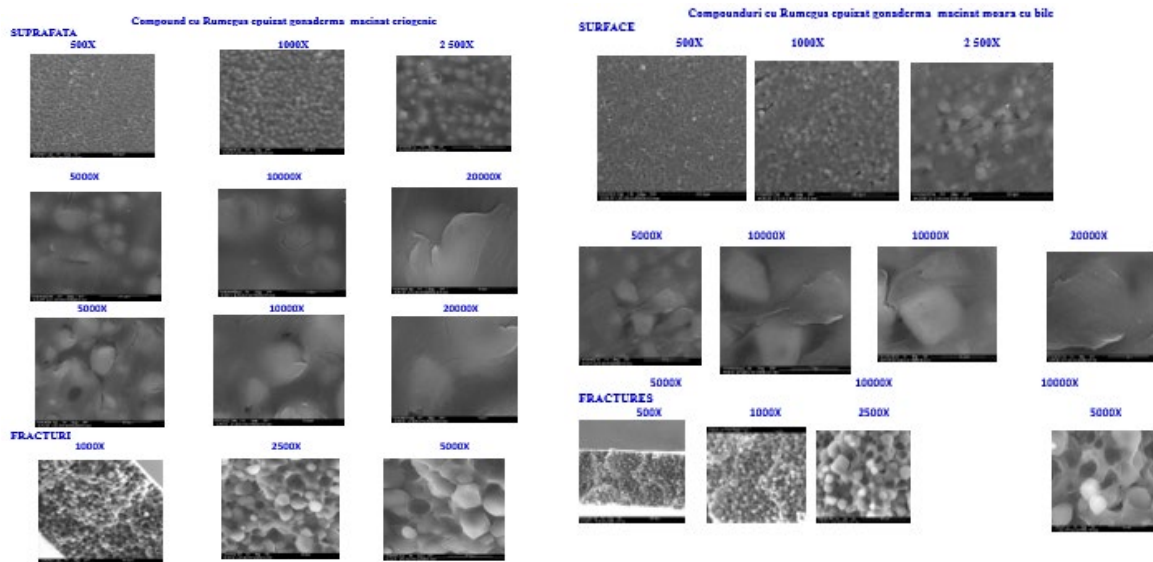


Fig.11. Compound cu conținut de amidon și rumeguș epuizat de Ganoderma, măcinat cu moara criogenică (stânga) și la moara cu bile (dreapta)

Tot în cadrul acestui ME s-au elaborat, realizat și testat 1 tehnologie și 1 procedeu de obținere micomateriale pe bază de corpi de fructificație de macromicete, primele experimente realizându-se cu *Ganoderma*, la care s-a pus în evidență o rețea hifală densă prin analiza SEM (Fig. 12).

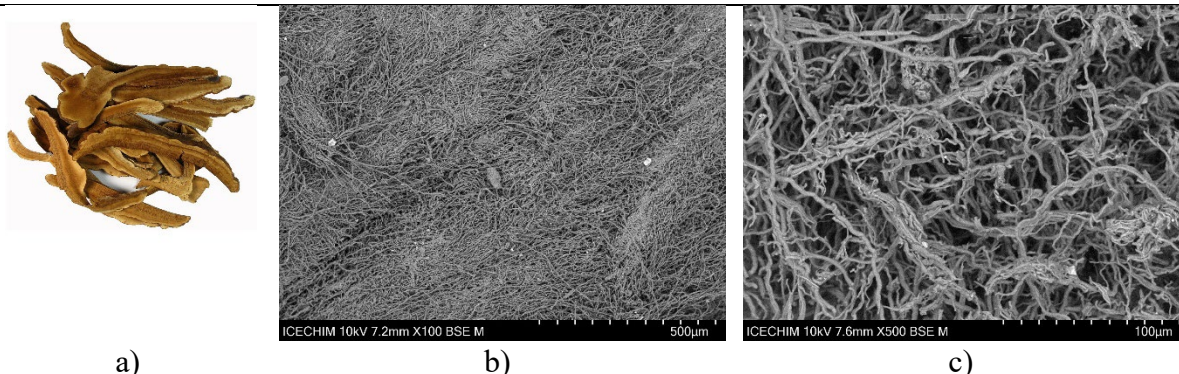


Fig.12. (a) *G. lucidum* uscată; Micrografice SEM ale corpurilor de fructificație *G. lucidum* la X100 (b) și X500 (c)

Principala provocare este reconstituirea structurii naturale pentru a obține materiale cu proprietăți mecanice suficient de bune. Astfel, biomasa trebuie mai întâi mărunțită foarte fin, integrată cu ajutorul unui liant, presată și apoi hidrofobizată. Macinarea corpurilor de fructificație a fost efectuată cu ajutorul unei mori criogenice (3 cicluri, 2 min/ciclu, 10 Hz) la $-195\text{ }^{\circ}\text{C}$ (LN2 liq.). În prima fază, corpii de fructificație din *Ganoderma* au fost presăți folosind o presă mecanică și a fost studiat efectul masei de pudră adăugate în presă. Forța aplicată a fost echivalentă unei mase de 5 tone pentru 3 min. Apoi, masa a fost fixată la 127 mg iar forța aplicată a fost variată între 1 tonă și 9 tone. S-a observat că volumul specific crește după 4 zile de "relaxare", aproximativ la fiecare forță aplicată (Fig. 13), corpii de fructificație presăți păstrând o anumită elasticitate.

În ce privește forța aplicată, există o scădere inițială a volumului specific până la 5 tone după care valoarea devine arbitrară, ceea ce ar indica că 5 tone este forța minimă care ar trebui aplicată pentru a obține un efect maxim.

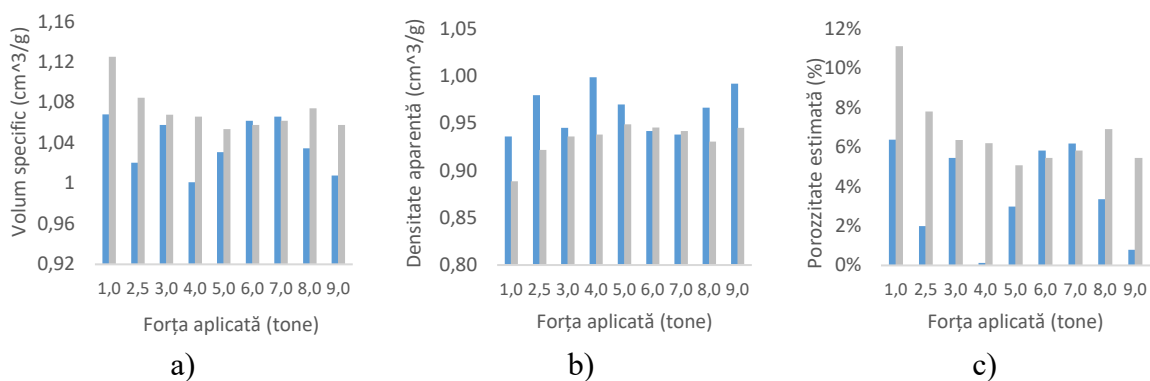


Fig.13. Influența încărcăturii asupra volumului specific (a), densității aparente (b) și porozității (c) ale corpurilor de fructificație *G. lucidum* presăți. Albastru – inițial; Gri – după 4 zile de "relaxare".

De asemenea, în cadrul ME 5 au fost testate 1 tehnologie și 1 procedeu de producere hidrogeluri pe bază de (nano)celuloză vegetală și (nano)celuloză bacteriană din fermentația Kombucha, pentru diverse aplicații. (Nano)celuloza vegetală a fost obținută din SPS. Hidrogelurile pe bază de (nano)celuloză bacteriană au dovedit proprietăți superioare pentru aplicații biomedicale. Acestea vor fi optimizate în continuare prin utilizarea extractelor polifenolice și a hidrolizatorilor fermentescibile.

În cadrul fazei 1/2023 a fost dezvoltată 1 metodă de determinare azot (N) din fertilizanți organici. În tabelul 2 sunt indicați parametrii de performanță determinați. S-a demonstrat că metoda este liniară ($r = 0,9999$), precisă, exactă

(justețea ca grad de recuperare R = 99,9%) și prezintă limită de detecție și de cuantificare adecvate scopului urmărit (LOD = 0,06 % și LOQ = 0,19 %) îndeplinind toate criteriile de performanță impuse (Tabel 2).

Tabelul 2. Parametrii de performanță determinați

Parametrul de performanță	Criteriu	Valori determinate
Repetabilitate	RSD ≤ 2,38 % pentru C = 2,22 %	2,31 %
	RSD ≤ 2,47 % pentru C = 1,56%	2,45 %
Reproductibilitate internă	uc ≤ sR ≤ 0,08% - fertilizant organic (compost din deșeu menajer); uc ≤ sR ≤ 0,14% - fertilizant organic (compost din nămol)	0,03% fertilizant organic (compost din deșeu menajer) 0,045% fertilizant organic (compost din nămol)
Liniaritatea	r ≥ 0,999	0,9999
Limita de detecție	LOD ≤ 0,1%	0,06 %
Limita de cuantificare	LOQ ≤ 0,4%	0,19 %
Incertitudinea de măsurare, azot	U ≤ 2s _R ≤ 2×0,08 ≤ 0,16% când C ≤ 2 %.	C= 2,22 %; U=0,12%
	U ≤ 2s _R ≤ 2×0,14 ≤ 0,28% când C ≤ 2 %.	C= 1,56 %; U=0,09%

În cadrul fazei 2/2023 a fost dezvoltată 1 metodă de determinare a conținutului de N_{total} și C_{total} din digestatul lichid și cel solid de la digestia anaerobă. Aceasta s-a realizat cu ajutorul echipamentului FlashSmart Thermo Fisher Scientific, prevăzut cu detector de conductivitate termică (TCD). Arderea probelor s-a efectuat la o temperatură de 950°C, în atmosferă de oxigen (puritate 99,999%). Etalonarea echipamentului s-a realizat cu ajutorul unui material de referință, 2,5-Bis(5-tert-butyl-2-benzo-oxazol-2-yl) (N = 6,51%±0,09%; C = 72,52% ±0,22%; H = 6,09%±0,08%), achiziționat de la firma Thermo Fisher Scientific, în domeniul de lucru pentru: Azot, 0,003 - 0,172 mg, R² = 0,9995; Carbon, 0,074 – 1,914 mg, R² = 0,9997. Verificarea curbelor de etalonare s-a efectuat cu etalon de Cistină (MR Thermo Fisher Scientific; N=11,66%±0,16%, C=29,98%±0,28). Rezultatele obținute sunt prezentate în tabelul de mai jos. Se observă o scădere a azotului și carbonului în DS concomitent cu o creștere a azotului și a carbonului în DL în cazul probelor cu pretratament enzimatic comparativ cu cele fără tratament enzimatic (Tabel 3). Rezultatele se corelează cu cele prezentate mai sus la DA.

Tabelul 3. Rezultatele analizelor de azot total și carbon total din digestat

Denumire probă	Azot total		Carbon total	
	Media* (%)	sr (%)	Media* (%)	sr (%)
DIGESTAT SOLID (DS)				
M (martor)	3,91	0,085	32,0	0,88
Fân1	2,57	0,092	47,2	0,28
SPS1	2,42	0,035	38,1	0,01
Fân+E1	2,35	0,007	46,7	0,13
SPS+E1	2,18	0,021	36,7	0,20
DIGESTAT LICHID (DL)				
M (martor)	<0,19**	-	<0,18**	-
Fân1	<0,19**	-	0,83	0,009
SPS1	0,33	0,016	1,08	0,005
Fân+E	0,67	0,016	1,15	0,055
SPS+E	0,74	0,035	1,39	0,014

* media a două determinări

** limita de cuantificare a metodei

2.2. Proiecte contractate:

Cod obiectiv	Nr. proiecte contractate	Nr. proiecte finalizate	Anul 2023
1. PN 23.06.01	1	0	1/0
2. PN 23.06.02	1	0	1/0
Total:	2	0	2/0

2.3 Situația centralizată a cheltuielilor privind programul-nucleu :

	Cheltuieli (lei)
I. Cheltuieli directe	5.864.194,09
1. Cheltuieli de personal	4.744.894,61
2. Cheltuieli materiale și servicii	1.119.299,48
II. Cheltuieli Indirecte: Regia (maxim 43% din Total proiect/program)	5.724.322,00
III. Achiziții / Dotări independente	2.234.976,63
TOTAL (I+II+III)	13.823.492,72

3. Analiza stadiului de atingere a obiectivelor programului

Obiectiv 1. Dezvoltarea de tehnologii și materiale pentru protecția mediului, energie alternativă și adaptare la schimbări climatice			
PN 23.06.01.01. - Dezvoltarea de noi materiale pentru abordarea integrată a protecției resurselor de apă: de la detecție la depoluare - AQUAMAT			
<p>Obiectivele asumate pentru proiectul Dezvoltarea de noi materiale pentru abordarea integrată a protecției resurselor de apă: de la detecție la depoluare - AQUAMAT au fost atinse în totalitate și depășite în foarte multe cazuri.</p> <p>Astfel, în cadrul etapei I, pentru cele cinci obiective ale proiectului derulate în cadrul etapei I a fost înregistrat un grad de realizare a obiectivelor de 102.5%.</p> <p>Situația comparativă pentru etapa I este prezentată în tabelul următor (fiind detaliate în raportul științific):</p>			
NR. CRT.	INDICATORI ASUMAȚI	INDICATORI REALIZAȚI	GRAD DE REALIZARE
1	Raport privind posibilitățile de obținere a nanomaterialelor hibride	A fost realizat un Raport privind posibilitățile de obținere a nanomaterialelor hibride	100%
2	2 metodologii de extracție materiale organice, 2 metodologii de sinteza materiale anorganice, 4 metodologii de sinteza materiale compozite	Au fost dezvoltate: - 3 metodologii de extracție materiale organice - 2 metodologii de sinteza materiale anorganice - 4 metodologii de sinteza materiale compozite	112.5%
3	Raport privind dezvoltarea membranelor	A fost realizat un raport privind dezvoltarea membranelor	100%
4	1 concept fotocatalizatori; produse (min.5); proceduri de obținere (min.2)	A fost realizate: - 1 concept fotocatalizatori - 2 proceduri de obținere - 5 produse: fotocatalizatori	100%
5	1 concept catalizatori; produse (min. 4); proceduri de obținere (min. 4)	Au fost realizate: - 1 concept catalizatori; - 4 produse: catalizatori - 4 proceduri de obținere	100%

De asemenea, obiectivul celei de a doua etape a proiectului a fost atins în totalitate, fiind atinse toate țintele propuse prin propunerea de proiect. **Pentru etapa a doua de derulare a proiectului a fost înregistrat un grad de realizare a obiectivelor de 176.9%.**

Situația comparativă a indicatorilor asumați/realizați este prezentată în tabelul de mai jos.

NR. CRT.	INDICATORI ASUMAȚI	INDICATORI REALIZAȚI	GRAD DE REALIZARE
1	2 proceduri de laborator pentru obținerea nanomaterialelor hibride bazate pe nanoparticule metalice și luminofori	Au fost realizate 5 proceduri de laborator	250%
2	4 metodologii preliminare de aplicare a materialelor obținute în aplicații de depoluare, 4 tipuri de materiale compozite adsorbante	Au fost realizate 4 metodologii preliminare de aplicare a materialelor obținute în aplicații de depoluare, utilizând 4 tipuri de materiale compozite adsorbante	100%
3	Diseminarea rezultatelor și a proiectului - 9 articole ISI	Au fost publicate 15 articole ISI	167%
4	Diseminarea rezultatelor și a proiectului - 14 comunicări științifice	Au fost înregistrate 24 comunicări științifice	171%
5	Diseminarea rezultatelor și a proiectului - 4 cereri de brevet de invenție (CBI)	Au fost depuse patru cereri de brevet de invenție	100%
6	Diseminarea rezultatelor și a proiectului - 1 workshop	A fost organizat workshop-ul <i>New materials for an integrated approach of the water resources protection. The AquaMat project: ICECHIM's vision on water protection</i>	100%
7	Diseminarea rezultatelor și a proiectului - participarea la patru manifestări de inventica	Au fost înregistrate 14 participări la manifestări de inventica	350%

Obiectivul 2: Exploatarea integrală, în cascadă, a resurselor regenerabile

PN 23.06.02.01 - Platforme tehnologice modulare interconectabile pentru o conversie optimizată în bioproduse cerute de piață a fluxurilor laterale specifice bioeconomiei din România - InteGral

Au fost atinse obiectivele specifice ale proiectului Nucleu InteGral referitoare la elaborarea, realizarea și testarea modelelor și procedurilor experimentale pentru: (1) Interconectarea unor procedee biotehnologice pentru producerea *in-situ* de enzime care acționează asupra matricei lignocelulozice, expansine și celuloză bacteriană; (2) Integrarea proceselor de destabilizare a matricei lignocelulozice prin pre-tratament biologic, extracție ingrediente bioactive, fracționarea biopolimerilor din biomasă și obținere de hidrolizate fermentescibile; (3) Dezvoltarea soluțiilor tehnologice interconectate de procesare a biomasei recalcitrante și recuperare a fosforului; (4) Obținerea de bioproduse prin procesarea componentelor recuperate din biomasă; (5) Realizarea de (bio)materiale (nano)compozite prin utilizarea biopolimerilor și a componentelor recuperate în timpul procesării biomasei; (6) Comunicarea și diseminarea rezultatelor.

Modelele experimentale de interconectare a unor procedee biotehnologice pentru producerea *in-situ* de enzime care acționează asupra matricei lignocelulozice, expansine și celuloză bacteriană au inclus elaborarea, realizarea și testarea a 2 tehnologii, respectiv: (1) producere de exo-enzime și expansine de tulpini de *Trichoderma* crescute sub formă de biofilm pe bioreactoare cu suport artificial mobil-SAM și (2) producerea de enzime și (nano)celuloză prin

fermentație Kombucha. Tehnologiile au la bază 3 procedee elaborate, realizate și testate: (1) inducerea dezvoltării *Trichoderma* sub formă de biofilm format pe SAM și, respectiv (2) procedeu de fermentare Kombucha și modularea a populației microbiene în funcție de parametrii, (3) procedeu de obținere (nano)celuloză.

Obiectivul referitor la integrarea proceselor de destabilizare a matricei lignocelulozice a fost atins prin elaborarea, realizarea și testarea unui model experimental de pre-tratament biologic, extracție ingrediente bioactive, fracționare biopolimeri și obținere de hidrolizate fermentescibile. A fost elaborat, realizat și testat 1 procedeu de cultivare macromicete (*Pleurotus ostreatus*, *Ganoderma lucidum*, *Trametes versicolor* etc.) pe substrat lignocelulozic și 1 tehnologie testată de procesare și valorificare în cascadă a biomasei destructurate parțial – ex. substrat epuizat de *Pleurotus* (SPS), *Ganoderma* (SGS). Din substratul epuizat a fost obținută o compoziție de enzime care conține laccază și celulază, care a fost combinată cu celelalte enzime într-un amestec cu eficiență crescută în destabilizarea matricei lignocelulozice.

Obiectivul referitor la dezvoltarea soluțiilor tehnologice interconectate de procesare a biomasei recalcitrante și recuperare a fosforului a fost atins prin elaborarea, realizarea și testarea unui model experimental care implică 1 procedeu de procesare în cascadă a biomasei recalcitrante prin digestie anaerobă (DA) din care rezultă digestatul solid (DS) și digestatul lichid (DL). Digestatul solid a fost supus unui proces de piroliză, iar din digestatul lichid a fost precipitat fosforul ca struvit. O variantă alternativă explorată a fost de recuperare a fosforului printr-un procedeu tehnologic, care implică o co-cultivare a unui consorțiu de microalge și drojdii.

Obiectivul referitor la obținerea de bioproduse prin procesarea componentelor recuperate din biomasă a fost atins prin realizarea a 3 procedee tehnologice prin care s-au obținut: 10 formulări de materiale de construcție sub formă de cărămizi, 12 compoziții pentru obținerea de mortare ușoare, ecologice, în varianta acoperită cu polistiren și neacoperită, 2 compoziții de materiale plastice biodegradabile multifuncționale care înglobează componente recuperate din SPS într-o matrice de biopolimeri biodegradabili (amidon, PLA), 2 compoziții de micomateriale pe bază de corpi de fructificație de macromicete.

Atingerea obiectivului referitor la realizarea de (bio)materiale (nano)compozite prin utilizarea biopolimerilor și a componentelor recuperate în timpul procesării biomasei a fost realizată prin dezvoltarea a 1 material și a 1 tehnologii de obținere nanoceluloză bacteriană din SPS și a 1 procedeu de producere hidrogeluri pe bază de (nano)celuloză vegetală și (nano)celuloză bacteriană din fermentația Kombucha, pentru diverse aplicații. Hidrogelurile pe bază de (nano)celuloză bacteriană au dovedit proprietăți superioare pentru aplicații biomedicale.

4. Prezentarea rezultatelor:

4.1. Stadiul de implementare al proiectelor componente

Proiect component	Tipul rezultatului estimat	Stadiul realizării proiectului
Obiectiv 1. Dezvoltarea de tehnologii și materiale pentru protecția mediului, energie alternativă și adaptare la schimbări climatice		
<p>PN 23.06.01.01. - Dezvoltarea de noi materiale pentru abordarea integrată a protecției resurselor de apă: de la detecție la depoluare - AQUAMAT</p>	<p>Pe parcursul anului 2023, conform planului de realizare, au fost prevăzute a fi realizate:</p> <p>Faza I</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Raport privind posibilitățile de obținere a nanomaterialelor hibride; 2. 2 metodologii de extracție materiale organice, 3. 2 metodologii de sinteza materiale anorganice, 4. 4 metodologii de sinteza materiale compozite; 5. Raport privind dezvoltarea membranelor; 6. 1 concept fotocatalizatori; 7. 5 produse; 8. 2 proceduri de obținere 9. 1 concept catalizatori; 10. 4 produse; 11. 4 proceduri de obținere <p>Faza II – Partea I</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. 2 proceduri de laborator pentru obținerea nanomaterialelor hibride bazate pe nanoparticule metalice și luminofori; 13. 4 metodologii preliminare de aplicare a materialelor obținute în aplicații de depoluare, 14. 4 tipuri de materiale compozite adsorbante; 15. 9 articole ISI; 16. 12 comunicări științifice; 17. 4 cereri de brevet de invenție (CBI); 18. 1 workshop, 19. participarea la trei manifestari de inventica <p>Faza II – Partea II</p> <ol style="list-style-type: none"> 20. 2 comunicări științifice; 21. 1 participare la manifestari de inventica. 	<p>În urma realizării activităților prevăzute, au fost obținute:</p> <p>Faza I</p> <p><u>1. 1 Raport privind posibilitățile de obținere a nanomaterialelor hibride;</u></p> <p><u>2. 3 metodologii de extracție materiale organice:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> a. Metodologie de obținere pectină din coji de citrice prin metoda clasică, b. Metodologie de obținere pectina din coji de mere prin metoda ultrasunetelor, c. Metodologie de obținere pectina din coji de mere prin metoda combinata – iradiere la microunde si ultrasunete <p><u>3. 2 metodologii de sinteza materiale anorganice:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> a. Metodologie de sinteza materiale apatitice – hidroxiapatită- prin metoda clasică, b. Metodologie de sinteză materiale apatitice – hidroxiapatită- prin metoda sonochimică <p><u>4. 4 metodologii de sinteza materiale compozite:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> a. Metodologie de sinteza material compozit - HAP obținută clasic si pectina obținută prin extracție clasică - metoda 1; b. Metodologie de sinteza material compozit - HAP obținută clasic si pectina obținută prin extracție clasica- metoda 2; c. Metodologie de sinteza material compozit - HAP obținută clasic si pectina obținută prin metoda de extracție cu ultrasunete; d. Metodologie de sinteza material compozit - HAP obținută clasic și pectina obținută prin metoda de extracție cu microunde-ultrasunete <p><u>5. 1 Raport privind dezvoltarea membranelor;</u></p> <p><u>6. 1 concept fotocatalizatori;</u></p> <p><u>7. 5 produse (fotocatalizatori):</u></p> <ol style="list-style-type: none"> a. $TiO_2-FeOOH$, b. $TiO_2-Fe_2O_3$, c. TiO_2-Cu_2O, d. TiO_2-CuO, e. $TiO_2-Mn_2O_3$ <p><u>8. 2 proceduri de obținere:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> a. precipitarea hidroxizilor metalelor tranziționale pe suprafața dioxidului de titan nanometric dispersat într-un solvent, în câmp de microunde, b. formarea concomitentă a dioxidului de titan și a oxizilor metalelor tranziționale în câmp de microunde

Proiect component	Tipul rezultatului estimat	Stadiul realizării proiectului
		<p>și tratarea termică la cuptor a amestecului de reacție, pentru formarea fazei cristaline anatase</p> <p><u>9. 1 concept catalizatori;</u></p> <p><u>10. 4 produse (catalizatori):</u></p> <p>a. $TiO_2-La_2O_3$,</p> <p>b. Fe_2O_3,</p> <p>c. $TiO_2-La_2O_3-Fe_2O_3$,</p> <p>d. $Fe_2O_3-TiO_2-La_2O_3$</p> <p><u>11. 4 proceduri de obținere:</u></p> <p>a-d: Metode de obținere și caracterizare pentru catalizatori $TiO_2-La_2O_3$, Fe_2O_3, $TiO_2-La_2O_3-Fe_2O_3$, $Fe_2O_3-TiO_2-La_2O_3$</p> <p>Faza II – Partea I</p> <p><u>12. 4 proceduri de laborator pentru obținerea nanomaterialelor hibride bazate pe nanoparticule metalice și luminofori:</u></p> <p>a. procedura de sinteza a particulelor de polimer luminofor –Light Emitting Polymer Dots (P dots)</p> <p>2. procedura de obținere a senzorilor electrochimici bazați pe nanomateriale pentru detecția Cr^{6+}</p> <p>3. procedura de obținere a senzorilor electrochimici bazați pe nanomateriale pentru detecția Pb^{2+}</p> <p>4. procedura de obținere a senzorilor electrochimici bazați pe nanomateriale pentru detecția Zn^{2+}</p> <p><u>13. 4 tipuri de materiale compozite adsorbante:</u></p> <p>a. compozit HAp clasic-Pectina clasic</p> <p>b. compozit HAp clasic-Pectina ultrasunete</p> <p>c. compozit HAp sonochimic-Pectina clasic</p> <p>d. compozit HAp sonochimic-Pectina ultrasunete</p> <p><u>14. 4 metodologii preliminare de aplicare a materialelor obtinute in aplicații de depoluare</u></p> <p>a-d: metodologii preliminare de aplicare a materialelor adsorbante pentru adsorbția Cd, Cr, Ni, Cu și Pb</p> <p><u>15. 15 articole ISI (167%);</u></p> <p><u>16. 20 comunicări științifice (143%);</u></p> <p><u>17. 4 cereri de brevet de invenție (CBI) (100%):</u></p> <p>a. Mariana Constantin, Iuliana Răut, Raluca Suica-Bunghez, Ana-Maria Gurban, Cristina Firincă, Lucian-Gabriel Zamfir, Gelu Vasilescu, Nicoleta Radu, Maria-Luiza Jecu, Biomateriale cu nanoparticule de argint și metaboliti de Ganoderma Lucidum și procedeu de obținere a acestora, A/00123/14.03.2023;</p> <p>b. Cristina-Emanuela Enascuta, Elena-Emilia Sirbu, Radu Claudiu Fierascu, Mihaela Ganciarov, Grigore Psenovschi, Alexandru Vlaicu, Sistem catalitic cu structura de oxizi metalici pentru tratarea urmelor de reziduuri din apele uzate, A/00339/29.06.2023</p> <p>c. Roxana Ioana Brazdis (Matei), Radu Claudiu Fierascu, Anda Maria Baroi, Toma Fistos, Irina Fierascu, Irina Elena Chican, Ioana Silvia Hosu, Material compozit organic/anorganic pentru</p>

Proiect component	Tipul rezultatului estimat	Stadiul realizării proiectului
		<p><i>adsorbția metalelor grele din soluții apoase și procedeu de obținere, A0444/2023</i></p> <p><i>d. Miron Andreea, Chiriac Anita-Laura, Sarbu Andrei, Sandu Teodor, Iordache Tanta-Verona, Zaharia Anamaria, Gavrilă Ana-Mihaela, Dolana Sorin Viorel, Perle polimerice organice- anorganice pe bază de chitosan, pentru reținerea ionilor de cupru din ape și procedeu de preparare a acestora, A 00599/2023</i></p> <p><u>18. 1 workshop (100%): New materials for an integrated approach of the water resources protection. The AquaMat project: ICECHIM's vision on water protection</u></p> <p><u>19. participarea la 13 manifestări de inventica (433%)</u></p> <p><u>20. Două alte tipuri de rezultate de diseminare (1 lecție invitată și un articol de revistă – indicatori suplimentari)</u></p> <p>Faza II – Partea II</p> <p><u>21. 1 procedură de laborator pentru obținerea nanomaterialelor hibride bazate pe nanoparticule metalice și luminofori:</u></p> <p><i>e. procedura de obținere a senzorilor bazați pe nanomateriale pentru detecția compușilor fenolici:</i></p> <p><u>22. 4 comunicări științifice (250%);</u></p> <p><u>23. 1 participare la manifestari de inventica (100%).</u></p>
Obiectivul 2: Exploatarea integrală, în cascadă, a resurselor regenerabile		
<p>PN 23.06.02.01 - <i>Platforme tehnologice modulare interconectabile pentru o conversie optimizată în bioproduse cerute de piață a fluxurilor laterale specifice bioeconomiei din România - InteGral</i></p>	<p>4 modele experimentale (ME) elaborate, realizate și testate</p> <p>2 Metode/metodologii</p> <p>5 Formulări/Compoziții elaborate, realizate și testate;</p> <p>7 Procedee elaborate, realizate și testate;</p> <p>7 Tehnologii elaborate, realizate și testate;</p> <p>2 cereri de brevet</p> <p>9 comunicări științifice</p> <p>8 articole trimise spre publicare</p> <p>2 teze de doctorat</p> <p>5 propuneri proiecte</p>	<p>Proiectul este realizat în proporție de peste 100% față de planul propus.</p> <p>În ceea ce privește indicatorii de realizare, stadiul de implementare la finalul anului 2023 este:</p> <p>✓ 5 ME elaborate, realizate și testate, pentru cele 5 pachete de activități din propunere de proiect (125%): (1) ME de producere in-situ enzime, expansine și celuloză bacteriană, (2) pre-tratament biologic, extracție ingrediente bioactive, fracționare biopolimeri și obținere de hidrolizate fermentescibile, (3) procesare a biomasei recalcitrante și recuperare a fosforului, (4) procesare a componentelor recuperate din biomasa lignocelulozică pentru realizarea de bioproduse, (5) utilizare a biopolimerilor și a componentelor recuperate pentru (bio)materiale (nano)composite, conform rapoartelor;</p> <p>✓ 2 Metode / Metodologii elaborate, realizate și testate (100%): (1) determinare azot (N) din fertilizanți organici, (2) determinare a conținutului de N_{total} și C_{total} din digestatul lichid și cel solid de la digestia anaerobă;</p> <p>✓ 32 Formulări / Compoziții elaborate, realizate și testate (640%): 4 compoziții enzimatică, 10 formulări de materiale de construcție sub formă de cărămizi, 12 compoziții pentru obținerea de</p>

Proiect component	Tipul rezultatului estimat	Stadiul realizării proiectului
		<p>mortare ușoare, ecologice, 6 compoziții pentru (bio)materiale (nano)composite;</p> <p>✓ 10 Procedee elaborate, realizate și testate (143%): (1) inducerea dezvoltării <i>Trichoderma</i> sub formă de biofilm format pe SAM și, respectiv (2) procedeu de fermentare Kombucha și modulare a populației microbiene în funcție de parametrii, (3) procedeu de obținere (nano)celuloză, (4) cultivare macromicete (<i>Pleurotus ostreatus</i>, <i>Ganoderma lucidum</i>, <i>Trametes versicolor</i> etc.) pe substrat lignocelulozic, (5) procesare în cascadă a biomasei recalcitrante prin DA (6) procesare hidrotermală a biomasei recalcitrante de la DA, (7) obținere de materiale de construcții pe bază de material lignocelulozic, (8) înglobare componente recuperate din SPS într-o matrice de biopolimeri, (9) obținere micomateriale pe bază de corpi de fructificație de macromicete, (10) producere hidrogeluri pe bază de (nano)celuloză vegetală și (nano)celuloză bacteriană din fermentația Kombucha;</p> <p>✓ 9 Tehnologii elaborate, realizate și testate (129%): (1) producere de exo-enzime și expansine de tulpini de <i>Trichoderma</i> crescute sub formă de biofilm pe bioreactoare cu suport artificial mobil-SAM, (2) producerea de enzime și (nano)celuloză prin fermentație Kombucha, (3) procesare și valorificare în cascadă a biomasei destructurate parțial, (4) procesare în cascadă a biomasei recalcitrante prin digestie anaerobă (DA), (5) procesare hidrotermală a biomasei recalcitrante de la DA, (6) obținere de materiale de construcții pe bază de material lignocelulozic, (7) obținere materiale plastice biodegradabile multifuncționale, (8) obținere micomateriale pe bază de corpi de fructificație de macromicete, (9) producere hidrogeluri pe bază de (nano)celuloză vegetală și (nano)celuloză bacteriană din fermentația Kombucha;</p> <p>✓ 3 cereri de brevet OSIM (150%) ✓ 16 Comunicări științifice (178%) ✓ 10 Articole trimise spre publicare / în evaluare / publicate in reviste cotate ISI (125%), 1 articol in curs de redactare ✓ 2 teze de doctorat (100%) 12 propuneri proiecte (240%): 6 ADER, 6 PNCDI IV</p>

4.2. Lucrări științifice, cărți, studii relevante, strategii, teze de doctorat, aplicații informatice, planuri, scheme, baze de date, colecții relevante și alte asemenea

Tip	Nr. Total
<u>Lucrări științifice</u>	26
<u>Cărți/capitole carte</u>	0
<u>Comunicări științifice</u>	40
<u>Studii relevante la nivel național/domeniului</u>	2
<u>Strategii elaborate/actualizate</u>	-
<u>Teze de doctorat</u>	4
<u>Produse informatice</u>	-
<u>Modele</u>	7
<u>Tehnologii</u>	32
Planuri	-
Scheme	-
Baze de date	-
Colecții relevante	-
Altele asemenea (<i>se vor specifica</i>)	Workshop: 1, alte activități: 2

Din care:

4.2.1. Lucrări științifice publicate în jurnale cu factor de impact ISI ne-nul

Nr.	Nume Autori	Titlul articolului	Denumire jurnal, an, volum, pagina nr.	DOI (Digital Object Identifier)	Factor de impact	Număr citări
1.	Baroi, A.M.; Sieniawska, E.; Świątek, Ł.; Fierascu, I.	Grape Waste Materials—An Attractive Source for Developing Nanomaterials with Versatile Applications	Nanomaterials 2023, 13, 836.	https://doi.org/10.3390/nano13050836	5.3	2
2.	Pasarin, D.; Ghizdareanu, A.-I.; Teodorescu, F.; Rovinaru, C.; Banu, A.	Characterization of Pectin Oligosaccharides Obtained from Citrus Peel Pectin.	Fermentation 2023, 9, 312.	https://doi.org/10.3390/fermentation9030312	3.7	4
3.	Pasarin, D.; Lavric, V.; Enascuta, C.E.; Ghizdareanu, A.-I.; Matei, C.B	Optimal Enzymatic Hydrolysis of Sweet Lupine Protein towards Food Ingredients	Fermentation 2023, 9, 203	https://doi.org/10.3390/fermentation9030203	3.7	1
4.	Ghizdareanu, A.-I.; Pasarin, D.; Banu, A.; Ionita (Afilipoaei), A.; Enascuta, C.E.; Vlaicu, A	Accelerated Shelf-Life and Stability Testing of Hydrolyzed Corn Starch Films	Polymers 2023, 15, 889.	https://doi.org/10.3390/polym15040889	5.0	1
5.	Pasarin, D.; Ghizdareanu, A.-I.; Enascuta, C.E.; Matei, C.B.; Bilbie, C.; Paraschiv-Palada, L.; Veres, P.-A.	Coating Materials to Increase the Stability of Liposomes	Polymers 2023, 15, 782.	https://doi.org/10.3390/polym15030782	5.0	9
6.	Fierascu, R.C.; Fierascu, I.; Matei (Brazdis), R.I.; Manaila-Maximean, D.	Natural and Natural-Based Polymers: Recent Developments in Management of Emerging Pollutants	Polymers 2023, 15, 2063.	https://doi.org/10.3390/polym15092063	5.0	2
7.	Scomorosenco, C.; Teodorescu, M.; Nistor, C.L.; Gifu, I.C.; Petcu, C.;	Preparation and In Vitro Characterization of Alkyl Polyglucoside-Based	Pharmaceutics 2023, 15, 1420.	https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15051420	5.4	2

Nr.	Nume Autori	Titlul articolului	Denumire jurnal, an, volum, pagina nr.	DOI (Digital Object Identifier)	Factor de impact	Număr citări
	Banciu, D.D.; Banciu, A.; Cinteza, L.O.	Microemulsion for Topical Administration of Curcumin.				
8.	Constantin, M.; Răut, I.; Suica-Bunghiez, R.; Firinca, C.; Radu, N.; Gurban, A.-M.; Preda, S.; Alexandrescu, E.; Doni, M.; Jecu, L.	Ganoderma lucidum-Mediated Green Synthesis of Silver Nanoparticles with Antimicrobial Activity	Materials 2023, 16, 4261.	https://doi.org/10.3390/ma16124261	3.4	0
9.	Petcu, G.; Papa, F.; Anghel, E.M.; Atkinson, I.; Preda, S.; Somacescu, S.; Culita, D.C.; Baran, A.; Ciobanu, E.M.; Jecu, L.M.; Constantin, M., Parvulescu, V	Effects of Aluminosilicate Gel Treatment and TiO ₂ Loading on Photocatalytic Properties of Au-TiO ₂ /Zeolite Y	Gels 2023, 9, 503.	https://doi.org/10.3390/gels9060503	4.6	0
10.	Dumitru, M.V.; Sandu, T.; Miron, A.; Zaharia, A.; Radu, I.C.; Gavrilă, A.-M.; Sârbu, A.; Iovu, H.; Chiriac, A.-L.; Iordache, T.V.	Hybrid Cryogels with Superabsorbent Properties as Promising Materials for Penicillin G Retention.	Gels 2023, 9, 443.	https://doi.org/10.3390/gels9060443	4.6	0
11.	Neblea, I.E.; Chiriac, A.-L.; Zaharia, A.; Sarbu, A.; Teodorescu, M.; Miron, A.; Paruch, L.; Paruch, A.M.; Olaru, A.G.; Iordache, T.-V.	Introducing Semi-Interpenetrating Networks of Chitosan and Ammonium-Quaternary Polymers for the Effective Removal of Waterborne Pathogens from Wastewaters.	Polymers 2023, 15, 1091.	https://doi.org/10.3390/polym15051091	5.0	2
12.	Toader, G.; Podaru, I.A.; Rusen, E.; Diacon, A.; Ginghina, R.E.; Alexandru, M.; Zorila, F.L.; Gavriila, A.M.; Trica, B.; Rotariu, T.; Ionita, M.	Nafcillin-Loaded Photocrosslinkable Nanocomposite Hydrogels for Biomedical Applications	Pharmaceutics 2023, 15, 1588.	https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15061588	5.4	1
13.	Raduly, F.M.; Rădițoiu, V.; Rădițoiu, A.; Frone, A.N.; Nicolae, C.A.; Răut, I.; Constantin, M.; Grapin, M.	Multifunctional Finishing of Cotton Fabric with Curcumin Derivatives Coatings Obtained by Sol-Gel Method	Gels 2023, 9, 369.	https://doi.org/10.3390/gels9050369	4.6	1
14.	Frone, A.N.; Ușurelu, C.D.; Oprică, G.M.; Panaitescu, D.M.; Gabor, A.R.; Nicolae, C.-A.; Ciuprina, F.; Damian, C.M.; Raduly, F.M	Contribution of the Surface Treatment of Nanofibrillated Cellulose on the Properties of Bio-Based Epoxy Nanocomposites Intended for Flexible Electronics.	International Journal of Molecular Sciences 2023, 24, 6544.	https://doi.org/10.3390/ijms24076544	5.6	0
15.	Marin, M.M.; Gifu, I.C.; Pircalabioru, G.G.; Albu Kaya, M.; Constantinescu, R.R.; Alexa, R.L.; Trica, B.; Alexandrescu, E.; Nistor, C.L.; Petcu, C.; Ianchis, R.	Microbial Polysaccharide-Based Formulation with Silica Nanoparticles; A New Hydrogel Nanocomposite for 3D Printing.	Gels 2023, 9, 425.	https://doi.org/10.3390/gels9050425	4.6	1
16.	Ștefan-Ovidiu Dima, Diana Constantinescu-Aruxandei, Naomi Tritean, Marius Ghiurea, Luiza Capră, Cristian-Andi Nicolae, Victor Faraon,	Spectroscopic analyses highlight plant biostimulant effects of baker's yeast vinasse and selenium on cabbage through foliar fertilization	Plants 2023, 12(16), 3016	https://doi.org/10.3390/plants12163016	4,5	0

Nr.	Nume Autori	Titlul articolului	Denumire jurnal, an, volum, pagina nr.	DOI (Digital Object Identifier)	Factor de impact	Număr citări
	Constantin Neamțu, Florin Oancea					
17.	Ganciarov, M.; Stoica, R.; Josceanu, A.M.,	Determination of the Ionic Association Constants of Na ⁺ with CO ₃ ²⁻ and HCO ₃ ⁻ Ions, in NaCl-NaHCO ₃ -H ₂ O Ternary Systems, at 25 °C	<i>Molecules</i> 2023, 28, 6813	https://doi.org/10.3390/molecules28196813	4,6	0
18.	L. Iancu, R. M. Grigorescu, R.-M. Ion, M. E. David, L. Predoana, A. I. Gheboianu, E. Alexandrescu	New Triple Metallic Carbonated Hydroxyapatite for Stone Surface Preservation,	<i>Coatings</i> 2023, 13, no. 8: 1469	https://doi.org/10.3390/coatings13081469	3,4	0
Lucrări acceptate la publicare						
19.	Naomi Tritean, Luminița Dimitriu, Ștefan Ovidiu Dima, Rusândica Stoica, Bogdan Trica, Marius Ghiurea, Ionuț Moraru, Anisoara Cimpean, Florin Oancea, Diana Constantinescu-Aruxandei	Biocompatibility, antimicrobial and antioxidant activity of a mucoadhesive biopolymeric hydrogel embedding selenium nanoparticles phyto-synthesized by sea buckthorn leaf extract	<i>Pharmaceuticals</i> , decembrie 2023	-	4,6	-
Lucrări trimise spre publicare						
20.	Naomi Tritean, Bogdan Trică, Ștefan-Ovidiu Dima, Luiza Capră, Raluca-Augusta Gabor, Anisoara Cimpean, Florin Oancea, Diana Constantinescu-Aruxandei	Mechanistic insights into the biostimulant activity of a novel formulation based on rice husk nanobiosilica embedded in a seed coating alginate film	<i>Frontiers in Plant Science</i> , Ed. Frontiers	-	6,627	-
21.	Ioana Tudor, Naomi Tritean, Ștefan-Ovidiu Dima, Bogdan Trică, Florin Oancea, Diana Constantinescu-Aruxandei	Comparison between the properties of vegetal and bacterial nanocellulose for biomedical applications	<i>Cellulose</i> , Ed. Springer	-	6,123	-
22.	Doina Dimonie, Ramona Coserea, Bogdan Trica, Celina Damian, Eugeniu Vasile, Roxana Trusca, Cristian Nicolae, Diana Constantinescu-Aruxandei, Florin Oancea	Increasing the Efficiency of Multilayered Silicate Melt Incorporation into Starch Based-Polymeric Matrices	<i>Journal of Composites Science</i> , decembrie 2023	-	3,3	-
23.	Denis Mihaela Panaitescu, Madalina Oprea, Bogdan Trica, Ioana Popa-Tudor, Marius Ghiurea, Cristian-Andi Nicolae, Augusta Raluca Gabor, Adriana Nicoleta Frone, Gabriela Madalina Oprica, Catalina Diana Usurelu, Diana Constantinescu-Aruxandei, Florin Oancea	Poly(lactic acid) reinforced with cellulose nanofibers extracted from spent lignocellulosic substrate of <i>Pleurotus</i>	<i>International Journal of Biological Macromolecules</i> , Elsevier, noiembrie 2023	-	8,2	-

Nr.	Nume Autori	Titlul articolului	Denumire jurnal, an, volum, pagina nr.	DOI (Digital Object Identifier)	Factor de impact	Număr citări
24.	Naomi Tritean, Ștefan-Ovidiu Dima, Ionuț Moraru, Anisoara Cimpean, Florin Oancea, Diana Constantinescu-Aruxandei	Bioactive hydrogel enriched with selenium nanoparticles obtained from Kombucha fermentation	<i>Journal of Functional Biomaterials</i> , MDPI, decembrie 2023	-	4,8	-
25.	Ioana Alexandra Bala, Tatiana-Eugenia Sesan, Anca-Olguta Oancea, Oana Crăciunescu, Marius Ghiurea, Rodica Tatia, Iuliana Răut, Diana Constantinescu-Aruxandei, Florin Oancea	Influence of foliar treatment with a suspension rich in <i>Trichoderma</i> chlamydospores on <i>Momordica charantia</i> yield and quality	<i>Agriculture</i> , MDPI, decembrie 2023	-	3,6	-
Lucrări în preparare						
26.	Maria Minodora Marin, Iuliana Elena Biru, Sorin Marius Avramescu, Gabriel Vasilevici, Adriana Marinoiu, Marius Dumitru, Francois Deverd, Eric M. Gaigneaux, Marian Nicolae Verziu	The oxidation of limonene to limonene-1,2-diol over activated carbon supported Ti-3,3'-etilen bis(3,4-dihidro-2H-1,3-benzoxazine complex				

4.2.2. Lucrări publicate în publicații indexate în alte baze de date internaționale:

Nr.	Nume Autori	Titlul articolului	Denumire jurnal, an, volum, pagina nr.
1.			
2.			

4.2.3. Cărți/capitole carte:

Nr.	Denumire carte	Capitol (Titlu, pagini)	An apariție	Editură	ISBN/ISSN
1.					
2.					

4.2.4. Lucrări științifice comunicate la manifestări științifice (conferințe, seminarii, workshops etc):

Nr. crt.	Nume Autori	Titlul comunicării	Manifestarea științifică (denumire, date și loc desfășurare)	An desfășurare
1.	C. Firincă, I. Răut, M.-L. Jinga, L. Capră, R. R. Constantinescu, A.-M. Gurban, L. G. Zamfir, M. Doni, L. Jecu, M. Constantin, C. Postolache, T. E. Șesan	Bioremediation strategy for chromium contaminated soils	NeXT-Chem TEHNOLOGII INOVATOARE TRANS-SECTORIALE, Editia a V-a, 22-23 MAI 2023	2023
2.	C. Firinca, M. Constantin, I. Răut, L.-	Nitrifying bacteria and the ecological impact on the soil	Conferinta Internationala "Agriculture for Life, Life for	2023

Nr. crt.	Nume Autori	Titlul comunicării	Manifestarea științifică (denumire, date și loc desfășurare)	An desfășurare
	G. Zamfir, A.-M. Gurban, G. Vasilescu, M. Doni, N. Radu, L. Jecu		Agriculture", USAMV, Bucuresti, Romania, 8-10 Iunie 2023	
3.	C. Firinca, M. Constantin, I. Răut, R. Bunghez, A.-M. Gurban, G. Vasilescu, M. Doni, N. Radu, L. Jecu	Biological methods for metallic nanoparticles synthesis	Conferinta Internationala "Agriculture for Life, Life for Agriculture", USAMV, Bucuresti, Romania, 8-10 Iunie 2023	2023
4.	C. Firinca, M. Constantin, I. Răut, M.-L. Jinga, L. Jecu, L. Capră, C. Postolache, T. E. Șesan	Evaluarea caracterului metalo-rezistent al fungilor filamentoși izolați din sol contaminat cu crom	Sesiunea de Comunicari Stiintifice a Studentilor Facultatii de Biologie – Editia 12 Mai 2023, Facultatea de Biologie, Universitatea din Bucuresti, Romania	2023
5.	Roxana Ioana Matei (Brazdis), Maria Grapin, Valentin Raditoiu, Anda Maria Baroi, Toma Fistos, Ioana Silvia Hosu, Irina Fierascu, Radu Claudiu Fierascu	Phosphatic nanobiomaterials with metaloxide heterojunctions - photocatalysts for wastewater treatment	International Scientific Symposium Current Trends in Natural Sciences, May 18-20, 2023	2023
6.	Maria Grapin, Roxana Ioana Matei (Brazdis), Valentin Raditoiu, Monica Florentina Raduly, Alina Raditoiu, Anda Maria Baroi, Toma Fistos, Ioana Silvia Hosu, Irina Fierascu, Radu Claudiu Fierascu	Synthesis and characterization of metal-oxide photocatalysts with heterojunctions for wastewater treatment	NeXT-Chem TEHNOLOGII INOVATOARE TRANS-SECTORIALE, Editia a V-a, 22-23 MAI 2023	2023
7.	Roxana Ioana Matei (Brazdis), Sorin-Marius Avramescu, Irina Fierascu, Anda Maria Baroi, Toma Fistos, Radu Claudiu Fierascu	The use of hydroxyapatite and its derivatives in the depollution of wastewaters	Applications of Chemistry in Nanosciences and Biomaterials Engineering (NanoBioMat) 28-30 June 2023	2023
8.	Marinela-Victoria Dumitru, Alin Cristian Nicolae Vintila, Horia Iovu, Ana-Lorena Neagu (Ciurlica), Sorin Dolana, Andreea Miron, Iulia Elena Neblea, Ana Mihaela Gavrilă, Cristina Emanuela Enascuta, Tanta-Verona Iordache	Composite materials based on chitosan for slow release of NPK fertilizers in agriculture	NeXT-Chem TEHNOLOGII INOVATOARE TRANS-SECTORIALE, Editia a V-a, 22-23 MAI 2023	2023
9.	Andreea Miron, Iulia Neblea, Marinela-Victoria Dumitru, Ana-Lorena Neagu, Artur JM Valente, Anamaria Zaharia, Ana-Mihaela Gavrilă,	Synthesis and evaluation of novel chitosan-based materials for efficient removal of heavy metal ions from wastewaters	NeXT-Chem TEHNOLOGII INOVATOARE TRANS-SECTORIALE, Editia a V-a, 22-23 MAI 2023	2023

Nr. crt.	Nume Autori	Titlul comunicării	Manifestarea științifică (denumire, date și loc desfășurare)	An desfășurare
	Tanta-Verona Iordache, Anita-Laura Chiriac			
10.	M. V. Dumitru, T. V. Iordache, A. M. Gavrilă, A. Zaharia, A. L. Chiriac, A. Miron, A. Sârbu, T. Sandu	Innovative membranes based on natural polymers with potential in water quality restoring	3rd International Conference on Bioengineering and Polymer Science, 7-10 June 2023, Politehnica University of Bucharest	2023
11.	A. Zaharia, A. L. Neagu, O. D. Pavel, A. Tîrșoagă, I. E. Neblea, S. V. Dolana, T. V. Iordache, R. Zăvoianu, A. Sârbu	Layered Double Hydroxides - Polyethylene Glycol Diacrylate Composite Hydrogels for the Controlled Release of Rhamnus Frangula L Phytoextract	3rd International Conference on Bioengineering and Polymer Science, 7-10 June 2023	2023
12.	Anda Maria Baroi, Monica Florentina Raduly, Ioana Silvia Hosu, Bogdan Trica, Roxana Ioana Brazdis (Matei), Toma Fistos, Radu Claudiu Fierăscu, Irina Fierăscu	Natural compounds from grape wastes for pharmaceuticals and cosmetic formulations,	5th International Conference on Natural Products Utilization: From Plants to Pharmacy Shelf – ICNPU, May 30-02 June 2023, Bulgaria	2023
13.	Roxana Ioana Matei (Brazdis), Maria Grapin, Valentin Raditoiu, Florentina Monica Raduly, Alina Raditoiu, Anda Maria Baroi, Toma Fistos, Irina Fierascu, Radu Claudiu Fierascu	Metal-oxide photocatalysts with heterojunctions for ceftriaxone removal from water matrices	19th International Symposium “Priorities of Chemistry for a Sustainable Development” PRIOCHEM, Bucharest, Romania, 11-13 October 2023	2023
14.	Roxana Ioana Matei (Brazdis), Anda Maria Baroi, Radu Claudiu Fierascu, Toma Fistos, Irina Elena Chican, Georgeta Ivan, Ioana Silvia Hosu, Cristian Andi Nicolae, Irina Fierascu	Preliminary assessment for heavy metal removal from synthetic water matrix using an organic/inorganic composite	19th International Symposium “Priorities of Chemistry for a Sustainable Development” PRIOCHEM, Bucharest, Romania, 11-13 October 2023	2023
15.	Iulia Elena Neblea, Anita Laura Chiriac, Anamaria Zaharia, Tanța-Verona Iordache, Ana-Mihaela Gavrilă, Andreea Miron, Sorin Viorel Dolana, Ana-Lorena Neagu, Mircea Teodorescu, Andreea Olaru	Unveiling the efficiency of biodegradable chitosan-based hydrogel composites for wastewater treatment	19th International Symposium “Priorities of Chemistry for a Sustainable Development” PRIOCHEM, Bucharest, Romania, 11-13 October 2023	2023
16.	Sorin-Viorel Dolana, Daiana-Georgiana Mitrea, Andrei Sarbu, Tanta-Verona Iordache, Ana-Maria Zaharia, Toma Fistos, Boyko Tsyntsarski,	Novel Polyurethanes Based on Recycled PET and Natural Feedstock Polyols for Wooden Artifacts Protective Coating	International Conference „Clean Nature For Health “10 - 13 September 2023, Velingrad, Bulgaria	2023

Nr. crt.	Nume Autori	Titlul comunicării	Manifestarea științifică (denumire, date și loc desfășurare)	An desfășurare
	Sandu Teodor, Georgi Georgiev, Ivanka Stoycheva			
17.	Teodor Sandu, Raul Augustin Mitran, Anamaria Zaharia, Marinela Victoria Dumitru, Sorin Viorel Dolana, Tanța Verona Iordache, Andrei Sârbu, Georgi Georgiev, Boyko Tsyntsarski	Hybrid Bead Materials Based on Acrylic Copolymer	International Conference „Clean Nature For Health “10 - 13 September 2023, Velingrad, Bulgaria	2023
18.	Ana-Mihaela Gavrila, Tanta-Verona Iordache, Adi Ghebaur, Anita-Laura Chiriac, Anamaria Zaharia, Andrei Sarbu, Teodor Sandu, Ana-Lorena Neagu	New halloysite-modified material as potential pH sensitive drug-delivery host with high therapeutic effect for Inflammatory Bowel Diseases	5th Euro-Mediterranean Conference for Environmental Integration EMCEI 2023, 2-5 octombrie 2023	2023
19.	Verona Iordache, Andreea Miron, Iulia Elena Neblea, Marinela Dumitru, Anamaria Zaharia, Ana-Mihaela Gavrila, Andrei Sarbu, Teodor Sandu, Andreea Olaru, Laura Anita Chiriac	Potential applications in wastewater treatment of mineral-enriched chitosan-based semi-interpenetrating hydrogel networks	5th Euro-Mediterranean Conference for Environmental Integration EMCEI 2023, 2-5 octombrie 2023	2023
20.	Firincă C, Răut I, Jinga M-L, Capră L, Popa D, Baroi AM, Zamfir L-G, Gurban A-M, Jecu L, Doni M, Fierăscu RC, Constantin M, Șesan TE	Screening Of Autochthonous Microbial Strains For The Bioremediation Of Heavy Metals	The 19th International Symposium “Priorities of Chemistry for a Sustainable Development” PRIOCHEM, 11-13 octombrie 2023	2023
21.	Maria-Lorena Jinga, Lucian-Gabriel Zamfir, Petru Epure, Daniel Preda, Mariana Constantin, Iuliana Răut, Maria-Luiza Jecu, Mihaela Doni, Iulia Gabriela David, Ana-Maria Gurban	Design and development of MIP based electrochemical sensor for cortisol detection	The 19th International Symposium “Priorities of Chemistry for a Sustainable Development” PRIOCHEM, 11-13 octombrie 2023	2023
22.	Zamfir L-G, Ianchiș R, Epure P, Mitrea M, Petcu C, Jinga M-L, Răut I, Firincă C, Constantin M, Jecu L, Doni M., Gurban A-M	Development of nanocomposite based electrochemical biosensors for the monitoring of clinically relevant molecules	The 19th International Symposium “Priorities of Chemistry for a Sustainable Development” PRIOCHEM, 11-13 octombrie 2023	2023
23.	Constantin (Calin) M., Radu N., Mincea C, Doni M, Zaharia R.	Low environmental input bioproducts for potato culture	The 19th International Symposium “Priorities of Chemistry for a Sustainable Development” PRIOCHEM, 11-13 octombrie 2023	2023

Nr. crt.	Nume Autori	Titlul comunicării	Manifestarea științifică (denumire, date și loc desfășurare)	An desfășurare
24.	Raut I, Radu N, Mincea C, Doni M, Zaharia R	Bioproducts with environmental low input suitable for sugar beet	The 19th International Symposium "Priorities of Chemistry for a Sustainable Development" PRIOCHEM, 11-13 octombrie 2023	2023
25.	Radu Claudiu Fierascu, Ana Maria Gurban, Irina Fierascu, Teodor Sandu, Valentin Raditoiu, Cristina Enascuta, Irina Elena Chican, Mihaela Doni	Development of new materials for the integrated approach of water resources protection: from detection to depollution- AquaMat	EUROINVENT 2023, Medalia de bronz a salonului, Diploma of Excellence in Environmental Protection – INCDPM Bucuresti, Inventarium Science Portugal, Special Award Universitatea Politehnica din Timisoara, Diploma of Excellence – INCDFM, Diploma de Excelenta – Asociatia "Justin Capra", Special Award - Science, Education and Technology Platform, Excellence Trophy & Diploma – Universitatea Politehnica din Bucuresti, premiu special colectiv din partea ICPE-CA, Marele premiul al salonului EUROINVENT 2023	2023
26.	Mariana Constantin, Iuliana Răut, Raluca Suica-Bunghez, Ana-Maria Gurban, Cristina Firincă, Lucian-Gabriel Zamfir, Gelu Vasilescu, Nicoleta Radu, Maria-Luiza Jecu	Biomateriale cu nanoparticule de argint si metaboliti de Ganoderma Lucidum si procedeu de obtinere a acestora	EUROINVENT 2023, medalia de bronz a salonului	2023
27.	Radu Claudiu Fierascu, Ana Maria Gurban, Irina Fierascu, Teodor Sandu, Valentin Raditoiu, Cristina Enascuta, Irina Elena Chican, Mihaela Doni	Development of new materials for the integrated approach of water resources protection: from detection to depollution - AquaMat	A noua ediție a Salonului internațional de invenții și inovații "Traian Vuia" 2023 - Medalia de argint a salonului, diplomă de excelență din partea INCD ICPE-CA, Diploma de excelență din partea Oficiului pentru Inovare și Transfer Tehnologic - Universitatea Politehnica din Timișoara;	2023
28.	Radu Claudiu Fierascu, Ana Maria Gurban, Irina Fierascu, Teodor Sandu, Valentin Raditoiu, Cristina Enascuta, Irina Elena Chican, Mihaela Doni	Development of new materials for the integrated approach of water resources protection: from detection to depollution - AquaMat	The 8th International Invention Innovation Competition in Canada iCAN 2023, Toronto, Canada, 26 August 2023, Certificate of Award and Gold Medal – din partea salonului	2023
29.	Radu Claudiu Fierascu, Ana Maria Gurban, Irina Fierascu, Teodor Sandu, Valentin Raditoiu, Cristina Enascuta, Irina Elena Chican, Mihaela Doni	Development of new materials for the integrated approach of water resources protection: from detection to depollution - AquaMat	JAPAN Design, Idea & Invention Expo, 6-8 Iulie, 2023, Certificate of Award and Gold Medal – din partea salonului	2023
30.	Roxana Ioana Brazdis (Matei), Radu Claudiu Fierascu, Anda Maria Baroi, Toma Fistos,	Organic/Inorganic composite material for the adsorption of heavy metals from aqueous solutions and procedure for obtaining it	47th International Invention Show, INOVA, Zagreb, Croatia, 28 Septembrie 2023, Gold Medal – din partea salonului	2023

Nr. crt.	Nume Autori	Titlul comunicării	Manifestarea științifică (denumire, date și loc desfășurare)	An desfășurare
	Irina Fierascu, Irina Elena Chican, Ioana Silvia Hosu			
31.	Roxana Ioana Brazdis (Matei), Radu Claudiu Fierascu, Anda Maria Baroi, Toma Fistos, Irina Fierascu, Irina Elena Chican, Ioana Silvia Hosu	Organic/Inorganic composite material for the adsorption of heavy metals from aqueous solutions and procedure for obtaining it	INVENTCOR 2023, Deva, 14-16 septembrie 2023, Diploma si Marele premiu – din partea salonului; Diploma – Inventarium Science	2023
32.	Radu Claudiu Fierascu, Ana Maria Gurban, Irina Fierascu, Teodor Sandu, Valentin Raditoiu, Cristina Enascuta, Irina Elena Chican, Mihaela Doni	Development of new materials for the integrated approach of water resources protection: from detection to depollution - AquaMat	INVENTCOR 2023, Deva, 14-16 septembrie 2023, Diploma si Medalie de Aur – din partea salonului	2023
33.	Roxana Ioana Brazdis (Matei), Radu Claudiu Fierascu, Anda Maria Baroi, Toma Fistos, Irina Fierascu, Irina Elena Chican, Ioana Silvia Hosu	Organic/Inorganic composite material for the adsorption of heavy metals from aqueous solutions and procedure for obtaining it	ITE International Invention & Trade Expo London, Certificate of appreciation and Gold Award – din partea salonului	2023
34.	Cristina Emanuela Enascuta, Elena Emilia Sirbu, Radu Claudiu Fierascu, Mihaela Ganciarov, Grigore Psenovschi, Alexandru Vlaicu	Catalytic system with the structure of metal oxides for the treatment of traces of waste water residues	ITE International Invention & Trade Expo London, Certificate of appreciation and Gold Award – din partea salonului	2023
35.	Mariana Constantin, Iuliana Răut, Raluca Suica-Bunghez, Ana-Maria Gurban, Cristina Firincă, Lucian-Gabriel Zamfir, Gelu Vasilescu, Nicoleta Radu, Maria-Luiza Jecu	Biomateriale cu nanoparticule de argint si metabolite de Ganoderma lucidum si procedeu de obtinere a acestora	PROINVENT 2023, Cluj-Napoca 25-27 Octombrie 2023, Diploma de Excelenta si Medalia Pro Invent	2023
36.	Cristina Emanuela Enascuta, Elena Emilia Sirbu, Radu Claudiu Fierascu, Mihaela Ganciarov, Grigore Psenovschi, Alexandru Vlaicu	Catalytic system with the structure of metal oxides for the treatment of traces of waste water residues	PROINVENT 2023, Cluj-Napoca 25-27 Octombrie 2023, Diploma de Excelenta si Medalia de Aur	2023
37.	Roxana Ioana Brazdis (Matei), Radu Claudiu Fierascu, Anda Maria Baroi, Toma Fistos, Irina Fierascu, Irina Elena Chican, Ioana Silvia Hosu	Organic/Inorganic composite material for the adsorption of heavy metals from aqueous solutions and procedure for obtaining it	PROINVENT 2023, Cluj-Napoca 25-27 Octombrie 2023, Diploma de Excelenta si Medalia de Aur, Special Prize – University of Life Sciences King Mihai I from Timisoara	2023
38.	Ioana-Alexandra Bala, Daria Gabriela Popa, Victoria Bînzari, Florin Oancea, Diana	Blue-light laser effects on <i>Trichoderma</i> and on its plant biostimulant formulations	NeXT-Chem TEHNOLOGII INOVATOARE TRANS-SECTORIALE, Editia a V-a, 22-23 MAI 2023	2023

Nr. crt.	Nume Autori	Titlul comunicării	Manifestarea științifică (denumire, date și loc desfășurare)	An desfășurare
	Constantinescu-Aruxandei			
39.	Alice Legrand, Elvira Alexandrescu, Dragoș Sebastian Baltag, Florin Oancea, Bogdan Trică, Diana Constantinescu-Aruxandei.	Physical properties of mechanically pressed <i>Ganoderma</i> fruiting bodies reinforced by electrospun biopolymeric materials,	NeXT-Chem TEHNOLOGII INOVATOARE TRANS-SECTORIALE, Editia a V-a, 22-23 MAI 2023	2023
40.	Livia Teodora Ciobanu, Andreea Ecaterina Constantin, Luminița Dimitriu, Naomi Tritean, Ileana Cornelia Fărcășanu, Diana Constantinescu-Aruxandei, Florin Oancea	Brewer's Yeast – Bioactive treasure yet to be spent.	NeXT-Chem TEHNOLOGII INOVATOARE TRANS-SECTORIALE, Editia a V-a, 22-23 MAI 2023	2023
41.	C. E. Rizescu, A. I. Gheboianu, R. M. Ion	Considerations regarding one pot synthesis of Ag/Ag ₂ O@ZnAl-LDH composites	NeXT-Chem TEHNOLOGII INOVATOARE TRANS-SECTORIALE, Editia a V-a, 22-23 MAI 2023	2023
42.	Ionut Octavian Zaulet, Rodica-Mariana Ion, Claudiu Rizescu	Weathering in different climatic environment	NeXT-Chem TEHNOLOGII INOVATOARE TRANS-SECTORIALE, Editia a V-a, 22-23 MAI 2023	2023
43.	Cătălina D. Ușurelu , Elena I. Neblea, Gabriela M. Oprică, Ștefan O. Dima, Adriana N. Frone, Valentin Rădițoiu, Cristian A. Nicolae, Florin Oancea, Denis M. Panaitescu, Mircea Teodorescu	Isolation of nanocellulose from Kombucha beverage by-product,	NeXT-Chem TEHNOLOGII INOVATOARE TRANS-SECTORIALE, Editia a V-a, 22-23 MAI 2023	2023
44.	Grigore Psenovschi, Mihaela Ciltea-Udrescu, Luiza Mîrț, Constantin Neamtu, Gabriel Vasilevici	Catalytic Pyrolysis Of Waste Biomass	NeXT-Chem TEHNOLOGII INOVATOARE TRANS-SECTORIALE, Editia a V-a, 22-23 MAI 2023	2023
45.	Mîrț Andreea-Luiza, Ficăi Anton, Vasilevici Gabriel,	Bioactive Glass Particles For Bone Tissue Engineering,	NeXT-Chem TEHNOLOGII INOVATOARE TRANS-SECTORIALE, Editia a V-a, 22-23 MAI 2023	2023
46.	Pricope, D.; Șuică-Bunghez, I.-R.; Senin, R.; Stoica, R.; Toma, M.; Hoza, D.	Evaluation Of Phytochemical Compounds And Antioxidant Activity Of <i>Murraya Koenigii</i> L. Flowers	The 19th International Symposium "Priorities of Chemistry for a Sustainable Development" PRIOCHEM, 11-13 octombrie 2023	2023
47.	Mălina Deșliu Avram, Bogdan Trică, Monica Raduly, Nicolae Cristian, Magda Ladaniuc, Diana Constantinescu Aruxandei, Doina Dimonie	The spending of wood sawdust as possibility to improve the embedding's efficiency into renewable origin polymeric matrices	The 19th International Symposium "Priorities of Chemistry for a Sustainable Development" PRIOCHEM, 11-13 octombrie 2023	2023
48.	Ioana Popa-Tudor, Victor Alexandru Faraon, Diana	Differences and Similarities of Acid-extracted Lignin versus DES-extracted Lignin	The 19th International Symposium "Priorities of Chemistry for a	2023

Nr. crt.	Nume Autori	Titlul comunicării	Manifestarea științifică (denumire, date și loc desfășurare)	An desfășurare
	Constantinescu-Aruxandei, Florin Oancea		Sustainable Development” PRIOCHEM, 11-13 octombrie 2023	
49.	R. M. Grigorescu, L. Iancu, R.-M. Ion, M. E. David, L. Predoana, A. I. Gheboianu, Elvira Alexandrescu,	New apatite-based consolidant for stone preservation	The 19th International Symposium “Priorities of Chemistry for a Sustainable Development” PRIOCHEM, 11-13 octombrie 2023	2023
50.	Cătălina-Diana Ușurelu, Gabriela-Mădălina Oprică, Adriana Nicoleta Frone, Elena-Iulia Neblea, Monica Florentina Raduly, Augusta Raluca Gabor, Cristian-Andi Nicolae, Mircea Teodorescu, Denis Mihaela Panaitescu	Preparation and functionalization of nanocellulose using lactic acid: morpho-structural characterization and emulsifying capacity	The 19th International Symposium “Priorities of Chemistry for a Sustainable Development” PRIOCHEM, 11-13 octombrie 2023	2023
51.	Mîrț Andreea-Luiza, Vlaicu Alexandru, Ciltea-Udrescu Mihaela, Psenovschi Grigore, Vasilevici Gabriel,	Catalytic Pyrolysis of Reed for Bio-Oil and Biochar Production	The 19th International Symposium “Priorities of Chemistry for a Sustainable Development” PRIOCHEM, 11-13 octombrie 2023	2023
52.	L. Marin, P. Topala, ,	Thermal gravimetric analysis of graphite films deposited on metal surface by electric discharge impulse in the underexcitation regime using pyrolytic graphite cathode	The 19th International Symposium “Priorities of Chemistry for a Sustainable Development” PRIOCHEM, 11-13 octombrie 2023	2023
53.	C. E. Rizescu, I. O. Zăuleț, R. M. Ion	Comparative assessment of marble and granite specimens exposed to climatic cycles	The 19th International Symposium “Priorities of Chemistry for a Sustainable Development” PRIOCHEM, 11-13 octombrie 2023	2023
54.	R.-M. Ion, N. Ion, L. Iancu, R. M. Grigorescu	Gel magnetic pentru curățarea suprafețelor pictate și procedeu de obținere și de utilizare al acestuia, CI 542/2022	Salonul Inovării și Cercetării UGAL INVENT, 9-10 Noiembrie 2023, Galați, România, Medalie de aur	2023
55.	R.-M. Ion, L. Iancu, R.M. Grigorescu, N. Ion, M. E. David	Hidroxiapatita carbonată triplu substituită cu magneziu, stronțiu și zinc, CI 743/2021	Salonul Inovării și Cercetării UGAL INVENT, 9-10 Noiembrie 2023, Galați, România, Medalie de bronz	2023
56.	R.-M. Ion, L. Iancu, R. M. Grigorescu, N. Ion, I. O. Zăuleț, C. E. Rizescu	Mortar ecologic antimicrobian și procedeu de realizare al acestuia, CI 442/2023	Salonul Inovării și Cercetării UGAL INVENT, 9-10 Noiembrie 2023, Galați	2023
57.	R.-M. Ion, N. Ion, L. Iancu, R. M. Grigorescu, L. Marin, C. E. Rizescu, I. O. Zăuleț	Material hibrid reducător de apă pentru beton ecologic antimicrobian și procedeu de realizare al acestuia, CI 463/2023	Salonul Inovării și Cercetării UGAL INVENT, 9-10 Noiembrie 2023, Galați.	2023
58.	R.-M. Ion, N. Ion, F. Oancea, L. Iancu, R. M. Grigorescu	Albirea fotochimică a biomasei de lignoceluloză, CI 15/2023	Salonul Inovării și Cercetării UGAL INVENT, 9-10 Noiembrie 2023, Galați, România	2023
59.	R. M. Ion, L. Marin, N. Ion, F. Oancea	Panouri fonoabsorbante și izolatoare termice obținute din celuloza cu fibră scurtă recuperată, CI 53/2023	Salonul Inovării și Cercetării UGAL INVENT, 9-10 Noiembrie 2023, Galați, România	2023

Nr. crt.	Nume Autori	Titlul comunicării	Manifestarea științifică (denumire, date și loc desfășurare)	An desfășurare
60.	R.M. Ion, L. Marin, N. Ion, F. Oancea	Adeziv și masă de umplere pentru structuri lemnoase pe bază de polimer vinilic modificat cu celuloză cu fibră scurtă recuperată, CI 124/2023	Salonul Inovării și Cercetării UGAL INVENT, 9-10 Noiembrie 2023, Galați, România	2023

4.2.5. Studii, rapoarte, documente de fundamentare sau monitorizare care:

a) au stat la baza unor politici sau decizii publice:

Tip documet	Nr.total	Publicat în:
Hotărâre de Guvern		
Lege		
Ordin ministru		
Decizie președinte		
Standard		
Strategie		
Altele (se vor preciza)		

b) au contribuit la promovarea științei și tehnologiei - evenimente de mediatizare a științei și tehnologiei:

Tip eveniment	Nr. apariții	Nume eveniment:
web-site	1	https://icechim.ro/ro/institut/chemnewdeal/
Emisiuni TV		-
Emisiuni radio		-
Presă scrisă/electronică	1	1 De la excelență în cercetare, la răspunsul la noile provocări societale: ChemNewDeal – un nou program Nucleu al ICECHIM, Dr. biochim. Mihaela Doni, Dr. habil. Radu Claudiu Fierascu, Iulie - August 2023 [Nr. 256], MarketWatch, http://www.marketwatch.ro/articol/18261/De_la_excelenta_in_cercetare_la_raspunsul_la_noile_provocari_societale_ChemNewDeal_un_nou_program_Nucleu_al_ICECHIM/
Reviste		-
Bloguri		-
Podcast		-
Altele (se vor preciza)	1	Workshop: În cadrul Simpozionului Internațional "PRIORITĂȚILE CHIMIEI PENTRU O DEZVOLTARE DURABILĂ" ediția a XIX-a a fost organizat workshop-ul New materials for an integrated approach of the water resources protection. The AquaMat project: ICECHIM's vision on water protection, în data de 13 Octombrie, ora 9. Evenimentul a beneficiat de prezența a peste 25 de participanți, fiind deschis atât către comunitatea științifică, cât și către agenții economici
	2	Biotechnological and biosensing approaches for the development of innovative solutions with applications in agriculture, food and environmental fields "Science and Technology Research and Application Center (BITAM), Necmettin Erbakan University, Konya, Turkey" - 07 Noiembrie 2023, Sisteme de monitorizare și control pentru compuși chimici și poluanți din mediu, agricultură și alimente, precum și metode biotehnologice inovative cu potențiale aplicații în domeniul agro-alimentar și de mediu

c) contribuie la elaborare teze de doctorat

Nume prenume doctorand	Titlu teză	Anul prevăzut pentru susținerea publică
Ghizdăreanu Andra-Ionela	Materiale hibride, cu impact redus asupra mediului, pentru ambalaje din industria alimentară / Hybrid Materials with Reduced Environmental Impact for Food Packaging Industry	2023
Dimitriu Luminița	Obținerea și utilizarea unor extracte vegetale cu efect antimicrobian și antioxidant	2023
Vintilă Alin Cristian Nicolae	Procesarea microalgelor	2023
Bala Ioana-Alexandra	Biostimulanți pentru plante pe bază de (bio)mimetici de strigolactone	2024
Baroi Anda Maria	Contribuții la valorificarea superioară a deșeurilor din specii hortivitice în vederea obținerii de noi formulări cosmetice prin intermediul bio și nanotehnologiilor	2024
Brettffeld Eliza Gabriela	Soluții privind captarea de CO ₂ prin procese de absorbție fizico-chimică și biofixarea acestuia cu ajutorul microalgelor	2024
Dumitru Marinela Victoria	Valorificarea chitosanului din surse marine pentru obținerea unor noi agenți de tratare a apelor	2024
Fistoș Toma	Nanomateriale anorganice cu aplicații practice în conservarea patrimoniului cultural	2024
Ivan Georgeta Ramona	Studii de sorbție a contaminanților de mediu pe nanostructuri de carbon	2024
Matei (Brazdiș) Roxana Ioana	Materiale nanostructurate cu eficiență înaltă pentru decontaminarea apelor încărcate cu poluanți periculoși	2024
Miron Andreea	Polimeri biosursați cu proprietăți dirijate	2024
Popa Daria Gabriela	Biostimulanți pentru plante de generația a doua obținuți din microalge	2024
Pșenovschi Grigore	Piroliza biomasei lignocelulozice și a materialelor plastice	2024
Teodorescu George - Mihail	Materiale compozite polimerice pe bază de nanoparticule de aluminosilicați cu posibile aplicații în industria auto	2024
Tritean Naomi	Bionanosistem complex mucoadeziv pentru limitarea dezvoltării filmului disbiotic gingival	2024
Ciobanu Teodora-Livia	Designing Yeast as Biological Cell Factories for Complex Selenium - Fungal Nanoparticles with Enhanced Biological Activities	2025
Cîlțea-Udrescu Mihaela	Materiale compozite biopolimerice	2025
Constantin Andreea Ecaterina	Băuturi fermentate tradiționale din România	2025
Firincă Cristina	Potențialul de bioremediere al fungilor filamentoși asupra solurilor contaminate cu metale grele și aplicații practice	2025
Mîrț Luiza-Andreea	Obținerea, caracterizarea și utilizarea de biomateriale - biosticliă	2025
Neagu (Ciurlică) Ana Lorena	Obținerea de senzori biomimetici pe bază de polimeri imprentați molecular	2025

Nume prenume doctorand	Titlu teză	Anul prevăzut pentru susținerea publică
Neblea Elena Iulia	Noi structuri de micro și nano-geluri pe bază de polimeri naturali și biocompatibili	2025
Rizescu Claudiu Eduard	Catalizatori pe bază de oxizi de metale tranziționale obținuți din precursori de tip hidroxizi dublu lamelari pentru hidrodeoxigenarea biocombustibililor	2025
Ușurelu Cătălina Diana	Noi materiale pe baza de nanoceluloză	2025
Dolană Sorin-Viorel	“Greener” polyurethane composites with special features for industrial and medical applications	2026
Ioniță (Afilipoaei) Andreea	Contribuții privind proiectarea, obținerea și caracterizarea unor materiale compozite pe bază de matrici termoplastice și nanoparticule anorganice	2026
Oprică Gabriela Mădălina	Dezvoltarea unor noi materiale pe bază de nanoceluloză/compuși naturali cu proprietăți îmbunătățite	2027

4.3. Tehnologii, procedee, produse informatice, rețele, formule, metode și altele asemenea:

Tip	Nr. total în anul 2023
Tehnologii	11
Procedee	23
Produse informatice	-
Rețele	-
Formule	45
Metode	15
Baze de date	-
Colecții relevante	-
Altele asemenea (se vor specifica): Modele experimentale	5

Din care:

4.3.1 Propuneri de brevete de invenție, certificate de înregistrare a desenelor și modelelor industriale și altele asemenea:

	Nr.propuneri brevete	Anul înregistrării	Autorul/Autorii	Numele propunerii de brevet
OSIM	A/00123/14.03.2023	2023	Mariana Constantin, Iuliana Răut, Raluca Șuică-Bunghez, Ana-Maria Gurban, Cristina Firincă, Lucian-Gabriel Zamfir, Gelu Vasilescu, Nicoleta Radu, Maria-Luiza Jecu,	Biomateriale cu nanoparticule de argint și metaboliți de Ganoderma Lucidum și procedeu de obținere a acestora
OSIM	A/00339/29.06.2023	2023	Cristina-Emanuela Enășcuță, Elena-Emilia Sîrbu, Radu Claudiu Fierăscu, Mihaela Ganciarov, Grigore Psenovschi, Alexandru Vlaicu	Sistem catalitic cu structura de oxizi metalici pentru tratarea urmelor de reziduuri din apele uzate
OSIM	A0444/10.08.2023	2023	Roxana Ioana Matei (Brazdiș), Radu Claudiu Fierăscu, Anda Maria Baroi, Toma Fistoș, Irina Fierăscu, Irina Elena Chican, Ioana Silvia Hosu	Material compozit organic/anorganic pentru adsorbția metalelor grele din

	Nr.propuneri brevete	Anul înregistrării	Autorul/Autorii	Numele propunerii de brevet
				soluții apoase și procedeu de obținere
OSIM	A 00599/24.10.2023	2023	Miron Andreea, Chiriac Anita-Laura, Sârbu Andrei, Sandu Teodor, Iordache Tanța-Verona, Zaharia Anamaria, Gavrilă Ana-Mihaela, Dolană Sorin Viorel	Perle polimerice organic- anorganice pe bază de chitosan, pentru reținerea ionilor de cupru din ape și procedeu de preparare a acestora
OSIM	A00342/ 30.06.2023	2023	F. Oancea, D. Constantinescu-Aruxandei, D. G. Popa, M. Deșliu-Avram, I. Tudor	Compoziție de enzime pentru biorafinarea biomasei și procedeu de obținere
OSIM	A00442/10.08.2023	2023	R.-M. Ion, N. Ion, L. Iancu, R. M. Grigorescu, L. Marin, C. E. Rizescu, I. O. Zăuleț	Mortar ecologic antimicrobian și procedeu de obținere al acestuia
OSIM	A00463/18.08.2023	2023	R.M. Ion, N. Ion, L. Iancu, R. M. Grigorescu, L. Marin, C. E. Rizescu, I. O. Zăuleț	Material hibrid reducător de apă pentru beton ecologic antimicrobian și procedeu de realizare al acestuia

4.4. Structura de personal implicat în programul-nucleu:

		Număr în anul 2023
Categorii personal CDI	CS1	24
	CS2	16
	CS3	22
	CS	23
	ACS	18
	Personal auxiliar cu studii superioare	11
	Personal auxiliar cu studii medii	7
Total personal CDI atestat		85
Total personal CDI cu titlul de doctor		62
Total personal CDI		121

4.4.1 Lista personalului de cercetare care a participat la derularea Programului-nucleu:

Nr. crt	Nume și prenume	Grad	Funcția	Echivalent normă întreagă	Anul angajării	Nr. Ore lucrate/2023
1.	Alexandrescu Elvira	CS III	CS III în SM	1	2015	986
2.	Bala Ioana Alexandra	CS	CS în biotehnologie	1	2018	598
3.	Baltag Dragoș Sebastian	Tehnician	Tehnician Chimist	1	2021	1.784
4.	Baroi Anda-Maria	CS	CS	1	2018	960
5.	Berbec Marioara	Tehnician	Tehnician Tr.I	1	1991	1.309
6.	Bivolaru Andreea Mădălina	ACS	ACS	1	2022	320
7.	Bînzari Victoria	ACS	ACS	1	2021	245

Nr. crt	Nume și prenume	Grad	Funcția	Echivalent normă întreagă	Anul angajării	Nr. Ore lucrate/2023
8.	Brettfeld (Mihăilă) Eliza Gabriela	CS	CS	1	2018	854
9.	Capră Luiza	CS III	CS III în Chimie	1	2007	782
10.	Căruțașu Ioana	Economist	Șef Serviciu, Responsabil Achiziții	1	2000	168
11.	Chican Irina-Elena	CS III/CS II	Șef Comp. Monit. Proiecte, CS II	1	2004	944
12.	Chiriac (Radu) Anita- Laura	CS I	CS I IN TCM	1	2007	1.145
13.	Cioacă Stelian	Tehnician	Tehnician Tr.I	1	1978	1.380
14.	Ciobanu Teodora Livia	ACS	ACS	1	2021	711
15.	Cîlțea-Udrescu Mihaela –8/2 Ore/Zi	ACS/CS	ACS/CS	1;1/4	2020	358
16.	Constantin Andreea Ecaterina	ACS	ACS	1	2022	1.238
17.	Constantin (Călin) Mariana	CS III	CS III în Microbiologie	1	2010	1.208
18.	Constantinescu-Aruxandei Diana	CS II	CS II	1	2016	40
19.	Deșliu-Avram Mălina	CS III	CS III în Chimie	1	2008	523
20.	Dima Ștefan-Ovidiu	CS I	CS I în TCM	1	2007	1.070
21.	Dimitriu Luminița	CS	CS	1	2018	689
22.	Dimonie Olga-Doina-Afina	CS I	Lider Echipă CD/CS I	1	1979	1.132
23.	Dina Rodica	Tehnician	Tehnician Tr.I	1	2008	653
24.	Dolană Sorin Viorel	ACS/CS	ACS/CS	1	2021	1.200
25.	Doni Mihaela	CS I	Director General, Director Program Nucleu	1	1992	61
26.	Dumitru Marinela Victoria	CS	CS	1	2018	1.230
27.	Enășcuță Cristina-Emanuela	CS II/CS I	CS II în Chimie/CS I	1	2004	1.003
28.	Faraon Victor-Alexandru	CS	CS IN CHIMIE	1	2006	930
29.	Fierăscu Irina	CS I	CS I/Lider Echipă CD	1	2001	469
30.	Fierăscu Radu-Claudiu	CS I	Director tehnic, CS I	1	2006	450
31.	Firincă Cristina	ACS	ACS	1	2018	1.310
32.	Fistoș Toma	CS	CS	1	2018	960
33.	Frîncu Rodica - Mihaela	CS III	CS III, Director CTT	1	2017	21
34.	Frone Adriana-Nicoleta	CS I	CS I/Lider Echipă CD	1	2007	869
35.	Gabor Augusta-Raluca	CS III	CS III	1	1983	897
36.	Ganciarov Mihaela	CS III	CS III în Chimie	1	2004	813
37.	Gavrilă Ana-Mihaela	CS II/CS I	CS II în TCM/CS I	1	2013	1.244
38.	Surupăceanu(Gălan) Ana-Maria – 2 Ore/Zi	CS III	CS III în Chimie	1/4	2012	155
39.	Ghimiș Simona Bianca	CS III	CS III în Chimie	1	2008	643
40.	Ghiurea Marius	CS III	CS III în SM	1	2005	784
41.	Ghizdăreanu Andra-Ionela	ACS/CS	ACS/CS	1	2021	747
42.	Gîfu Ioana Cătălina	CS III	CS	1	2017	773
43.	Grapin Maria - 4/8 Ore/zi	ACS	ACS	1/2;1	2023	765
44.	Grigorescu Ramona-Marina	CS II	CS II în TCM	1	2008	1.183
45.	Gurban Ana-Maria	CS II/CS I	CS II/CS I în Biochimie/Lider Echipă CD	1	2017	893
46.	Hosu Ioana Silvia	CS III	CS III	1	2013	940
47.	Ianchiș Raluca	CS I	CS I în TCM	1	2004	752
48.	Iancu Lorena	CS III	CS III în TCM	1	2002	1.333
49.	Ilie Liliana	Economist	Șef Serviciu, Responsabil Financiar	1	1988	104
50.	Ion Nelu	-	Specialist Inovare	1	2010	588
51.	Ion Rodica-Mariana	CS I	Lider Echipă CD	1	1984	854
52.	Ioniță (Afilipoaei) Andreea	ACS	ACS	1	2020	338
53.	Iordache Tanța-Verona	CS I	CS I/Lider Echipă CD	1	2008	1.103
54.	Ivan Georgeta-Ramona	CS	CS în Chimie	1	2004	345
55.	Jecu Maria-Luiza	CS I	Lider Echipă CD/CS I	1	1982	1.144
56.	Jinga Maria Lorena	ACS	ACS	1	2023	1.194
57.	Ladaniuc Magdalena	CS III	CS III	1	1993	1.059
58.	Lupu Carmen	CS I	CS I	1	2019	224

Nr. crt	Nume și prenume	Grad	Funcția	Echivalent normă întregă	Anul angajării	Nr. Ore lucrate/2023
59.	Marin Cătălina - Daniela	Ing.	Ing.	1	1992	260
60.	Marin Laurențiu	CS II	CS II	1	1982	721
61.	Marinescu Elena	Tehnician	Tehnician Tr.II	1	1993	832
62.	Matei Cătălin Bogdan	ACS	ACS în Ecologie și PM	1	2014	1.237
63.	Matei (Brazdiș) Roxana-Ioana	CS	CS	1	2018	961
64.	Miron Andreea	CS	CS	1	2018	1.231
65.	Mîrț Andreea-Luiza	ACS/CS	ACS/CS	1	2020	746
66.	Mocanu Stefan	Ing.	Ing.	1	2019	96
67.	Neagu (Ciurlică) Ana Lorena	CS	CS	1	2018	978
68.	Neamțu Constantin	CS II	CS II	1	1990	851
69.	Neblea Iulia Elena	CS	CS	1	2020	1.249
70.	Nicolae Cristian-Andi	CS I	CS I	1	1983	1.086
71.	Niculiță Ada Lorena	Ec.	Ec.	1	2021	88
72.	Nistor Cristina-Lavinia	CS I	CS I în TCM	1	2003	1.012
73.	Oprică Gabriela Mădălina	ACS	ACS	1	2022	1.067
74.	Panaitecu Denis-Mihaela	CS I	CS I in TCM	1	1982	946
75.	Pană Octavian - 4 ore/zi	Tehnician	Tehnician	1/2	2022	71
76.	Paulenco Anca - 2 Ore/Zi	CS III	CS III	1/4	2017	219
77.	Păsărin Diana-Georgiana	CS III/CS II	CS III în Biologie/CS II	1	2001	515
78.	Petcu Cristian	CS II	CS II/Lider Echipă CD	1	1991	673
79.	Popa Daria-Gabriela	CS	CS	1	2020	454
80.	Popa Diana	ACS	ACS	1	2020	538
81.	Pricope Diana	ACS	ACS	1	2022	1.054
82.	Pșenovschi Grigore	ACS	ACS	1	2019	1.239
83.	Purcar Violeta	CS I	CS I în TCM	1	2005	96
84.	Radu Dorian	Tehnician	Tehnician Tr.I	1	1988	970
85.	Radu Nicoleta	CS I	CS I în Biotehnologie	1	2001	946
86.	Raduly Florentina Monica	CS III	CS III în Chimie	1	2009	1.157
87.	Rădițoiu Alina	CS II	CS II în TSO	1	1992	1.327
88.	Rădițoiu Valentin	CS I	CS I/Lider Echipă CD	1	1992	968
89.	Răut Iuliana	CS III	CS III în Biologie	1	2008	1.156
90.	Rizescu Claudiu-Eduard	ACS	ACS	1	2020	1.154
91.	Roman Corina	CS	CS	1	2021	296
92.	Sandu Teodor	CS II	CS II în TCM	1	2011	1.263
93.	Sârbu Andrei	CS I	CS I	1	1972	825
94.	Senin Raluca-Mădălina	CS III	CS III în Chimie	1	2006	794
95.	Simion Maria- 4 Ore/Zi	T II	Tehnician Tr.II	1/2	1982	481
96.	Sîrbu (Oprescu) Elena-Emilia - 4 Ore/Zi	CS II	CS II în Chimie	1/2	2007	471
97.	Sorescu Ana-Alexandra	CS III	CS III în TSO	1	2007	739
98.	Stan Grigore Mihăiță	ACS	ACS	1	2019	502
99.	Stănescu-Vătău Daniel- Mihai	Economist	Economist în economie generală	1	2020	154
100.	Stoica Rusândica	CS II	CS II / Lider Echipă CD	1	2001	771
101.	Șomoghi Raluca- 4 Ore/ Zi	CS II	CS II în TCM	1/2	2004	192
102.	Șovar Daniela	Economist	Ec.	1	1990	168
103.	Șuică-Bunghez Raluca Ioana	CS II	CS II in SM	1	2008	1.087
104.	Tănase Maria Antonia	CS	CS	1	2022	420
105.	Teodorescu George - Mihail	CS	CS	1	2018	1.009
106.	Toma Ion -4 Ore/Zi	Tehnician	Tehnician	1/2	2018	585
107.	Trică Bogdan	CS III	CS III în SM	1	2015	649
108.	Tritean Naomi	CS	CS	1	2018	579
109.	Tudor (Popa) Ioana	CS	CS	1	2020	730
110.	Țocu Claudiu-Ionuț	Tehnician	Tehnician	1	2021	843
111.	Ușurelu Cătălina Diana	ACS	ACS	1	2022	919
112.	Varachiu Nicolae	CS II	Manager inovare	1	2022	702

Nr. crt	Nume și prenume	Grad	Funcția	Echivalent normă întreagă	Anul angajării	Nr. Ore lucrate/2023
113.	Vasilescu Panea Gelu - 4 ore/zi	CSII	CSII	1/2	1981	581
114.	Vasilevici Gabriel	CS II	CS II în TCM/Lider Echipă CD	1	1999	659
115.	Vincze Irisz	ACS	ACS	1	2021	55
116.	Vintilă Alin Cristian Nicolae	CS	CS	1	2018	1.214
117.	Vlaicu Alexandru	CS/CS III	CS/CS III	1	2018	1.142
118.	Vuluga Zina	CS I	Lider Echipă CD/CS I	1	1983	841
119.	Zaharia Anamaria	CS I	CS I IN TCM	1	2008	1.156
120.	Zamfir Lucian Gabriel	ACS/CS III	ACS/CS III	1	2021	918
121.	Zauleț Ionuț Octavian	ACS	ACS	1	2020	1.094

4.5. Infrastructuri de cercetare rezultate din derularea programului-nucleu. Obiecte fizice și produse realizate în cadrul derulării programului; colecții și baze de date conținând înregistrări analogice sau digitale, izvoare istorice, eșantioane, specimene, fotografii, observații, roci, fosile și altele asemenea, împreună cu informațiile necesare arhivării, regăsirii și precizării contextului în care au fost obținute:

Nr.	Nume infrastructură/obiect/bază de date...	Data achiziției	Valoarea achiziției (lei)	Sursa finanțării	Valoarea finanțării infrastructurii din bugetul Progr. Nucleu
1.	Microscop RAMAN Confocal cu autofocus în timp real și profilometrie optică	07.06.2023	1.309.000,00	PN 23.06.01.01	1.309.000,00
2.	Software pentru achiziția și analiza datelor SoftMax Pro	14.09.2023	23.800,00	PN 23.06.01.01/ 318 M-ERANET/2022	10.000,00
3.	Aplicator automat film cu capete interschimbabile	31.10.2023	13.625,50	PN 23.06.01.01	13.625,50
4.	Aparat înregistrare timp uscare	31.10.2023	12.155,85	PN 23.06.01.01	12.155,85
5.	Mașină de sitare electromagnetice	03.05.2023	19.278,00	PN 23.06.02.01	19.278,00
6.	Moară criogenică și accesorii	11.04.2023	106.719,20	PN 23.06.02.01	106.719,20
7.	Sistem Microfluidic CellASIC ONIX2 și accesorii	29.03.2023	180.365,21	PN 23.06.02.01	180.365,21
8.	Echipament de laborator multifuncțional pentru dispersări IKA	26.04.2023	99.474,48	PN 23.06.02.01	99.474,48
9.	Picnometru automat cu gaz model Ultrapyc 5000 Foam și accesorii pentru măsurare cantități mici de probe (celule și sfere micro și nano), regulator de gaz și software	07.11.2023	116.621,19	PN 23.06.02.01/ 67PTE/2022	81.455,55
10.	Sistem de imagistică și analiză fotosinteză Closed FluorCam, model FC 800-C/1010 CUST.	31.10.2023	178.892,70	PN 23.06.02.01	178.892,70
11.	Upgrade cititor de plăci CLARIOstar cu module suplimentare	23.11.2023	119.833,00	PN 23.06.02.01	119.833,00
12.	Pipeta Eppendorf Research® plus 8 canale, volum variabil, 0,5–10µL	28.11.2023	4.791,37	PN 23.06.02.01	4.791,37
13.	Stereomicroscop model SZX16	24.11.2023	91.588,59	PN 23.06.02.01/ 74PTE/2022	63.325,48

5. Rezultatele Programului-nucleu care au fundamentat alte proiecte/propuneri de proiecte de cercetare:

	Nr.	Tip
Proiecte internaționale	-	-
	-	-
Proiecte naționale	6	ADER
	6	PNCDI IV

6. Rezultate cu potențial de transfer în vederea aplicării :

Tip rezultat	Instituția beneficiară (nume instituție)	Efecte socio-economice la utilizator
Biomateriale cu nanoparticule de argint și metaboliți de Ganoderma Lucidum și procedeu de obținere a acestora	-	-
Sistem catalitic cu structura de oxizi metalici pentru tratarea urmelor de reziduuri din apele uzate	-	-
Material compozit organic/anorganic pentru adsorbția metalelor grele din soluții apoase și procedeu de obținere	-	-
Perle polimerice organic- anorganice pe bază de chitosan, pentru reținerea ionilor de cupru din ape și procedeu de preparare a acestora	-	-
Compoziție de enzime pentru biorafinarea biomasei și procedeu de obținere	-	-
Mortar ecologic antimicrobian și procedeu de obținere al acestuia	-	-
Material hibrid reducător de apă pentru beton ecologic antimicrobian și procedeu de realizare al acestuia	-	-

7. Alte rezultate: (a se specifica, dacă este cazul).

Premii, medalii, distincții obținute în anul curent la manifestări științifice și saloane de invenții internaționale:

Nr. crt.	Nume Autori	Titlul comunicării	Manifestarea științifică (denumire, date și loc desfășurare)
1.	Radu Claudiu Fierascu, Ana Maria Gurban, Irina Fierascu, Teodor Sandu, Valentin Raditoiu, Cristina Enascuta, Irina Elena Chican, Mihaela Doni	Development of new materials for the integrated approach of water resources protection: from detection to depollution- AquaMat	EUROINVENT 2023, Medalia de bronz a salonului, Diploma of Excellence in Environmental Protection – INCDPM Bucuresti, Inventarium Science Portugal, Special Award Universitatea Politehnica din Timisoara, Diploma of Excellence – INCDFM, Diploma de Excelenta – Asociatia “Justin Capra”, Special Award - Science, Education and Technology Platform, Excellence Trophy & Diploma – Universitatea Politehnica din Bucuresti, premiu special colectiv din partea ICPE-CA, Marele premiul al salonului EUROINVENT 2023
2.	Mariana Constantin, Iuliana Răut, Raluca Suica-Bunghez, Ana-Maria Gurban, Cristina Firincă, Lucian-Gabriel Zamfir, Gelu Vasilescu, Nicoleta Radu, Maria-Luiza Jecu	Biomateriale cu nanoparticule de argint și metaboliți de Ganoderma Lucidum și procedeu de obținere a acestora	EUROINVENT 2023, medalia de bronz a salonului
3.	Radu Claudiu Fierascu, Ana Maria Gurban, Irina Fierascu,	Development of new materials for the integrated approach of water	A noua ediție a Salonului internațional de invenții și inovații "Traian Vuia" 2023 - Medalia de argint a

Nr. crt.	Nume Autori	Titlul comunicării	Manifestarea științifică (denumire, date și loc desfășurare)
	Teodor Sandu, Valentin Raditoiu, Cristina Enascuta, Irina Elena Chican, Mihaela Doni	resources protection: from detection to depollution - AquaMat	salonului, diplomă de excelență din partea INCD ICPE-CA, Diploma de excelență din partea Oficiului pentru Inovare și Transfer Tehnologic - Universitatea Politehnica din Timișoara;
4.	Radu Claudiu Fierascu, Ana Maria Gurban, Irina Fierascu, Teodor Sandu, Valentin Raditoiu, Cristina Enascuta, Irina Elena Chican, Mihaela Doni	Development of new materials for the integrated approach of water resources protection: from detection to depollution - AquaMat	The 8th International Invention Innovation Competition in Canada iCAN 2023, Toronto, Canada, 26 August 2023, Certificate of Award and Gold Medal – din partea salonului
5.	Radu Claudiu Fierascu, Ana Maria Gurban, Irina Fierascu, Teodor Sandu, Valentin Raditoiu, Cristina Enascuta, Irina Elena Chican, Mihaela Doni	Development of new materials for the integrated approach of water resources protection: from detection to depollution - AquaMat	JAPAN Design, Idea & Invention Expo, 6-8 Iulie, 2023, Certificate of Award and Gold Medal – din partea salonului
6.	Roxana Ioana Brazdis (Matei), Radu Claudiu Fierascu, Anda Maria Baroi, Toma Fistos, Irina Fierascu, Irina Elena Chican, Ioana Silvia Hosu	Organic/Inorganic composite material for the adsorption of heavy metals from aqueous solutions and procedure for obtaining it	47th International Invention Show, INOVA, Zagreb, Croatia, 28 Septembrie 2023, Gold Medal – din partea salonului
7.	Roxana Ioana Brazdis (Matei), Radu Claudiu Fierascu, Anda Maria Baroi, Toma Fistos, Irina Fierascu, Irina Elena Chican, Ioana Silvia Hosu	Organic/Inorganic composite material for the adsorption of heavy metals from aqueous solutions and procedure for obtaining it	INVENTCOR 2023, Deva, 14-16 septembrie 2023, Diploma si Marele premiu – din partea salonului; Diploma – Inventarium Science
8.	Radu Claudiu Fierascu, Ana Maria Gurban, Irina Fierascu, Teodor Sandu, Valentin Raditoiu, Cristina Enascuta, Irina Elena Chican, Mihaela Doni	Development of new materials for the integrated approach of water resources protection: from detection to depollution - AquaMat	INVENTCOR 2023, Deva, 14-16 septembrie 2023, Diploma si Medalie de Aur – din partea salonului
9.	Roxana Ioana Brazdis (Matei), Radu Claudiu Fierascu, Anda Maria Baroi, Toma Fistos, Irina Fierascu, Irina Elena Chican, Ioana Silvia Hosu	Organic/Inorganic composite material for the adsorption of heavy metals from aqueous solutions and procedure for obtaining it	ITE International Invention & Trade Expo London, Certificate of appreciation and Gold Award – din partea salonului
10.	Cristina Emanuela Enascuta, Elena Emilia Sirbu, Radu Claudiu Fierascu, Mihaela Ganciarov, Grigore Psenovschi, Alexandru Vlaicu	Catalytic system with the structure of metal oxides for the treatment of traces of waste water residues	ITE International Invention & Trade Expo London, Certificate of appreciation and Gold Award – din partea salonului
11.	Mariana Constantin, Iuliana Răut, Raluca Suica-Bunghez, Ana-Maria Gurban, Cristina Firincă, Lucian-Gabriel Zamfir, Gelu Vasilescu, Nicoleta Radu, Maria-Luiza Jecu	Biomateriale cu nanoparticule de argint si metabolite de Ganoderma lucidum si procedeu de obtinere a acestora	PROINVENT 2023, Cluj-Napoca 25-27 Octombrie 2023, Diploma de Excelenta si Medalia Pro Invent
12.	Cristina Emanuela Enascuta, Elena Emilia Sirbu, Radu Claudiu Fierascu, Mihaela Ganciarov, Grigore Psenovschi, Alexandru Vlaicu	Catalytic system with the structure of metal oxides for the treatment of traces of waste water residues	PROINVENT 2023, Cluj-Napoca 25-27 Octombrie 2023, Diploma de Excelenta si Medalia de Aur
13.	Roxana Ioana Brazdis (Matei), Radu Claudiu Fierascu, Anda Maria Baroi, Toma Fistos, Irina Fierascu, Irina Elena Chican, Ioana Silvia Hosu	Organic/Inorganic composite material for the adsorption of heavy metals from aqueous solutions and procedure for obtaining it	PROINVENT 2023, Cluj-Napoca 25-27 Octombrie 2023, Diploma de Excelenta si Medalia de Aur, Special Prize – University of Life Sciences King Mihai I from Timisoara

Nr. crt.	Nume Autori	Titlul comunicării	Manifestarea științifică (denumire, date și loc desfășurare)
14.	R.-M. Ion, N. Ion, L. Iancu, R. M. Grigorescu	Gel magnetic pentru curățarea suprafețelor pictate și procedeu de obținere și de utilizare al acestuia, CI 542/2022	Salonul Inovării și Cercetării UGAL INVENT, 9-10 Noiembrie 2023, Galați, România, Medalie de aur
15.	R.-M. Ion, L. Iancu, R.M. Grigorescu, N. Ion, M. E. David	Hidroxiapatita carbonată triplu substituită cu magneziu, stronțiu și zinc, CI 743/2021	Salonul Inovării și Cercetării UGAL INVENT, 9-10 Noiembrie 2023, Galați, România, Medalie de bronz

8. Aprecieri asupra derulării programului și propuneri:

Implementarea Programului Nucleu **ChemNewDeal** va consolida poziția INCDPC-ICECHIM de lider național în cercetare și inovare în domeniul chimiei aplicate și va crea premisele pentru a redevini placa turnantă între cercetarea fundamentală și cercetarea industrială realizată în unitățile de cercetare și dezvoltarea experimentală realizată de / în colaborare cu operatorii economici prin transfer tehnologic și de cunoștințe.

ChemNewDeal va contribui la marea majoritate a Obiectivelor de Dezvoltare Durabilă (ODD) asumate prin SNDDR 2030, la implementarea Strategiei Naționale pentru Economie Circulară, a Strategiei Naționale de Cercetare, Inovare și Specializare Inteligentă (SNCISI) 2022-2027, precum și la atingerea obiectivelor Planului Național de Cercetare Dezvoltare și Inovare 2022-2027.

În anul 2023, derularea eficientă a Programului Nucleu **ChemNewDeal** s-a realizat printr-un efort științific susținut, care a condus la realizarea, la un nivel ridicat de performanță, de cercetări și studii experimentale în domeniul chimiei și petrochimiei, contribuind la creșterea eficienței și competitivității economice, precum și la asigurarea unei dezvoltări durabile în plan economic și social.

S-au obținut rezultate care au fost prezentate la **manifestări științifice** (simpozioane, congrese, conferințe etc.) de specialitate iar rezultatele cu grad de originalitate au constituit obiectul unor **articole** trimise spre publicare unor reviste de specialitate, unele fiind deja publicate.

Garanția unui nivel superior al lucrărilor de cercetare din cadrul Programului Nucleu al INCDPC-ICECHIM este exprimată și de valorificarea potențialului de **resurse umane**, la realizarea obiectivelor participând și **tineri doctoranzi**.

Din analiza stadiului de realizare a obiectivelor temelor componente ale Programului Nucleu **ChemNewDeal** pentru anul 2023, rezultă că prin lucrările de cercetare derulate s-au obținut rezultate comparabile cu cele propuse la inițierea acestui Program.

DIRECTOR GENERAL,
Dr. Biochim. Mihaela DONI

DIRECTOR DE PROGRAM,
Dr. Biochim. Mihaela DONI

DIRECTOR ECONOMIC,
Ec. Magda-Aura CANTACUZ