

Raport științific final
(2022 - 2024)

Competiția:	Proiect experimental demonstrativ - PED 2021
Nr. contract:	612PED/2022
Cod proiect:	PN-III-P2-2.1-PED-2021-0423
Domeniul de cercetare:	5.1 - Sănătate (inclusiv știința medicamentului)
Titlul :	Nanocompozite antimicrobiene pe bază de spumă poliuretanică pentru aplicații biomedicale, sintetizate prin tehnologie asistată de radiații
Acronim:	PuMA
Data începere proiect:	24.06.2022
Data finalizare proiect:	24.06.2024
Durata (luni):	24
Buget total:	598.795,00RON
Sursa 1 Bugetul de stat	598.795,00 RON
Sursa 2 Alte surse atrase (cofinanțare):	-
Pagina web proiect:	http://www.icpe-ca.ro/puma/ ; https://icechim.ro/proiect/puma_ro/
Instituția coordonatoare:	INCDIE ICPE-CA
Director de proiect:	Eduard-Marius LUNGULESCU
Partener 1 proiect (P1):	ICECHIM București
Partener 2 proiect (P2):	Universitatea din București

1. Prezentare generală a realizării obiectivelor proiectului, cu punerea în evidență a rezultatelor și gradul de realizare a obiectivelor.

Obiectivul general al proiectului PN-III-P2-2.1-PED-2021-0423 constă în realizarea unui model funcțional de material nanocompozit antimicrobian, la un nivel de maturitate tehnologică TRL4, pe bază de spumă poliuretanică cu nanoparticule de Ag și/sau Cu-Au, pentru aplicații biomedicale (saltele, materiale de acoperire a suprafețelor, covorașe etc.) și testarea acestuia pentru demonstrarea funcționalității.

Obiectivele tehnico-științifice derivate sunt:

- 01.** Obținerea prin sinteză radiochimică a unor sisteme de nanoparticule pe bază Ag și/sau Cu-Au, compatibile cu procesul de sinteză a spumelor poliuretanică;
- 02.** Obținerea unor modele experimentale de spume poliuretanică cu nanoparticule de Ag și/sau Cu-Au;
- 03.** Caracterizarea fizico-chimică și microbiologică a sistemelor de nanoparticule obținute și a ME de spumă PU/NpM;
- 04.** Obținerea unor modele funcționale (MF) de spume PU cu NpAg și/sau Np Cu-Au;
- 05.** Testarea și demonstrarea funcționalității MF obținute (demonstrare);
- 06.** Validarea MF de spumă PU/NpMe cu proprietăți antimicrobiene și a tehnologiei de laborator de obținere a acestor materiale;

O7. Diseminarea rezultatelor

Denumire Etapa 1/2022: Stabilirea parametrilor pentru obținerea compozitelor pe bază de spumă poliuretanică cu Ag NPs și/sau Cu-Au NPs. Experimente preliminare de obținere.

Perioada de realizare a etapei: 24.06.2022 – 31.12.2022

Activități / Partenerii implicați în realizarea activităților în Etapa 1/2020:

Act 1.1 - Studierea metodelor de sinteza a compozitelor pe bază de spumă poliuretanică cu activitate antimicrobiană. Metode de testare fizico-chimice și biologice /CO, P1, P2

Act 1.2 - Definirea parametrilor principali ai nanoparticulelor metalice sintetizate radiochimic și sistemelor PU/MeNPs / CO, P1, P2

Act 1.3 - Experimente preliminare de obținere a modelelor experimentale (ME) de spumă PU/AgNPs și/sau Cu-Au NPs/CO

Rezultate așteptate în Etapa 1/2022: Un studiu privind metodele de sinteză și de testare a compozitelor pe bază de spumă poliuretanică cu activitate antimicrobiană și definirea proprietăților preconizate ale sistemelor de nanoparticule și nanocompozitelor PU/MeNp; Raport experimental privind influența parametrilor de sinteză asupra proprietăților spumelor PU; 1 cerere de brevet de invenție

În **Etapa 1/2022** a proiectului au fost realizate următoarele:

- A fost elaborat un studiu documentar privind metodele de sinteză și de testare a compozitelor pe bază de spumă poliuretanică cu activitate antimicrobiană;
- A fost realizat un studiu documentar privind proprietățile preconizate ale sistemelor de nanoparticule și nanocompozitelor PU/MeNp;
- A fost realizat un **raport experimental** privind influența parametrilor de sinteză asupra proprietăților spumelor de poliuretan cu nanoparticule de Ag;
- A fost **realizată și înregistrată la OSIM o cerere de brevet de invenție**;
- Activitatea de diseminare constat în participarea cu: 1 lucrare la o conferință internațională, 1 lucrare la Târgul de invenții și inovație Traian Vuia, Timișoara;
- A fost **creată și actualizată pagina web a proiectului** pe site-ul CO și al P1;
- A fost elaborat **raportul de Etapă nr. 1/2022**, în comun de către partenerii proiectului.

Denumirea Etapei 2/2023: Caracterizarea ME de spumă PU/Me NPs. Obținerea modelelor funcționale (MF) de spumă PU/Me NPs

Perioada de derulare: 01.01.2022 – 31.12.2022

Activități / Partenerii implicați în realizarea activităților în Etapa 2/2021:

Act 2.1 - Influența parametrilor de sinteză a Me NPs asupra procesului de sinteză a compozitelor PU/AgNPs și/sau Cu-AuNPs. Selectarea sistemelor de compozite spumă PU/MeNPs /CO;

Act 2.2 Caracterizarea fizico-chimică a ME selectate de spumă PU/MeNPs/CO, P1;

Act 2.3 - Caracterizarea eficienței antimicrobiene a ME selectate de spumă PU/MeNP /CO, P2;

Act 2.4 - Experimente de obținere a MF de spumă PU/MeNPs /CO;

Act 2.5 - Caracterizarea fizico-chimică a MF de spumă PU/MeNPs/CO,P1;

Act 2.6 - Caracterizarea eficienței antimicrobiene a MF de spumă PU/MeNPs/CO,P2.

Rezultate așteptate în Etapa 2/2023: Raport experimental privind influența parametrilor de sinteză asupra proprietăților spumelor PU; Raport experimental privind caracteristicile fizico-chimice ale sistemelor de nanoparticule și compozite pe bază de spuma PU/Me Np; Raport experimental privind caracteristicile biologice ale sistemelor de nanoparticule și compozite pe bază de spuma PU/Me Np; 2 articole WOS

În **Etapa 2/2023** a proiectului au fost realizate următoarele:

- Au fost realizate 3 rapoarte experimentale privind influența parametrilor de sinteză asupra proprietăților spumelor PU și caracteristicile fizico-chimice și biologice ale sistemelor de nanoparticule și compozite pe bază de spuma PU/Me Np;
- Au fost obținute 4 ME de material nanocompozit pe bază de spumă poliuretanică cu nanoparticule de argint, sintetizate radiochimic;
- Au fost obținute 2 MF de spumă poliuretanică cu nanoparticule de argint, sintetizate radiochimic;
- Activitatea de diseminare a constat în publicarea a 2 articole WOS, în reviste cu factor de impact ridicat, transmiterea spre publicare a unui articol BDI, 1 capitol de carte publicat și participarea cu 4 lucrări la conferințe internaționale;
- Au fost realizate activități de dezvoltare a resursei umane. Astfel, a fost susținută realizarea unui stagiu de pregătire a doctorandei Roxana Ioana Matei (Brazdiș) în cadrul laboratorului *Center of Plant Systems Biology and Biotechnology, Plovdiv Bulgaria*.
- A fost **actualizată pagina web a proiectului** pe site-ul CO și al P1;
- A fost elaborat raportul de Etapă nr. 2/2023, în comun de către partenerii proiectului.

Denumirea Etapei 3/2024: Tehnologie de laborator pentru obținerea compozitelor de spumă PU/Me Nps cu aplicații biomedicale

Perioada de derulare: 01.01.2024-24.06.2024

Activități / Partenerii implicați în realizarea activităților în Etapa 3/2024:

A3.1 Teste de migrare/eliberare a nanoparticulelor metalice din compozitele pe bază de spuma PU/Me Np/CO, P1;

A3.2 Testarea toxicității in-vitro a compozitelor de spuma poliuretanică asupra celulelor umane /P2;

A3.3 Dezvoltarea și validarea tehnologiei de laborator/CO, P1, P2;

A3.4 Dezvoltarea documentației tehnice pentru tehnologia de laborator/CO, P1, P2.

Rezultate așteptate în Etapa 3/2024: Raport experimental asupra migrării nanoparticulelor și a toxicității compozitelor de spumă PU/Me Np; Tehnologie de laborator; 1 articol WOS.

În **Etapa 3/2024** a proiectului au fost realizate următoarele:

- A fost realizat un raport experimental privind migrarea nanoparticulelor de argint spuma poliuretanică în mediu lichid și ca urmare a unui proces de abraziune;
- A fost realizat un raport experimental privind citotoxicitatea spumei poliuretanică cu nanoparticule de argint asupra celulelor umane;
- A fost realizată o tehnologie de laborator pentru obținerea nanocompozitelor de spumă poliuretanică cu nanoparticule de Ag, sintetizate radiochimic;

➤ Au fost realizate 3 proceduri de lucru: i) Realizare nanocompozite pe bază de spumă poliuretanică/NpAg prin sinteza radiochimică; ii) Caracterizarea morfostructurală a compozitelor de spumă PUF/NpAg; iii) Caracterizarea eficienței antimicrobiene a compozitelor de spumă PUF/NpAg

- Au fost publicate 2 articole WOS cu factor de impact ridicat și 1 articol BDI;
- Au fost realizate 2 comunicări la 1 manifestare tehnico-științifică internațională;
- A fost **actualizată pagina web a proiectului** pe site-ul CO și al P1;
- A fost elaborat raportul de Etapă nr. 3/2024, în comun de către partenerii proiectului;
- A fost elaborat raportul final de către Directorul de proiect;
- A fost realizat eficient managementul și coordonarea proiectului, astfel încât au fost îndeplinite activitățile propuse cu rezultatele preconizate în Planul de realizare a proiectului.

Având în vedere rezultatele obținute în Etapa 1/2022, Etapa 2/2023 și Etapa 3/2024 de realizare a proiectului **PN-III-P2-2.1-PED-2021-0423, contract 612PED/2022, acronim PuMA, se consideră îndeplinite activitățile și obiectivele tehnico-științifice prevăzute în Planul de realizare al proiectului.**

2. Prezentarea și argumentarea nivelului de maturitate tehnologică (TRL) la finalul proiectului.

În cadrul proiectului au fost dezvoltate două modele funcționale de compozite din spumă de PU cu nanoparticule de Ag, generate printr-un proces inovator, implicând radiații ionizante. Materialele compozite rezultate au fost validate în laborator din punct de vedere al eficienței antimicrobiene (antibacteriene și antifungice) și al proprietăților mecanice necesare pentru aplicații biomedicale, și anume saltele de pat în spitale și materiale antimicrobiene de acoperire (covorașe de podea, acoperiri pentru mese de lucru). Pe de altă parte, proiectul a avut ca scop validarea tehnologiei de laborator pentru producerea acestor materiale. Astfel, **nivelul de maturitate tehnologică atins la finalizarea proiectului a fost TRL 4.**

3. Gradul de atingere a rezultatelor estimate (prezentarea produsului/tehnologiei sau a serviciului rezultat al proiectului).

Rezultate	Estimate			Realizate		
	Anul	Denumirea rezultatelor	Total	Anul	Denumirea rezultatelor	Total
Studii	2022	Studiu documentar	1	2022	Studiu documentar privind metodele de sinteză și de testare a compozitelor pe bază de spumă poliuretanică cu activitate antimicrobiană, precum și al proprietăților preconizate ale sistemelor de nanoparticule și nanocompozitelor PU/AgNp	1
Produce	2023	ME de nanocompozit pe bază de spumă poliuretanică cu nanoparticule metalice	Min. 2	2023	ME de nanocompozit pe bază de spumă poliuretanică cu nanoparticule de Ag	4
	2023	MF de nanocompozit pe bază de spumă poliuretanică cu nanoparticule metalice	Min. 1	2023	MF de nanocompozit pe bază de spumă poliuretanică cu nanoparticule de Ag	2
Tehno-	2024	Tehnologie de realizare	1	2024	Tehnologie de realizare	1

logie		nanocompozit pe bază de spumă poliuretanică cu nanoparticule de Ag			nanocompozit pe bază de spumă poliuretanică cu nanoparticule de Ag	
-------	--	--	--	--	--	--

4. Impactul rezultatelor obținute, cu sublinierea celui mai semnificativ rezultat obținut.

Impactul științific și tehnic:

➤ Obținerea și consolidarea de noi cunoștințe științifice și tehnice ale echipelor de cercetare implicate în proiect: i) înțelegerea fundamentală a sintezei de nanoparticule de argint prin metoda radiochimică și la modul în care aceste nanoparticule afectează proprietățile finale ale nanocompozitelor PUF/NpAg; ii) studiul proprietăților antimicrobiene ale acestor materiale aduce noi cunoștințe în domeniul luptei împotriva infecțiilor, în special în mediile medicale. De asemenea, cercetarea a condus la dezvoltarea unei tehnologii inovatoare pentru producerea de spume poliuretanică antimicrobiene;

➤ Creșterea gradului de expertiză științifică a echipelor de cercetare;

➤ Spumele poliuretanică cu nanoparticule de argint sintetizate radiochimic reprezintă o soluție inovatoare pentru reducerea riscul de contaminare microbiană și, implicit, riscul de transmitere a infecțiilor nosocomiale din spitale.

Impactul socio-economic:

➤ Creșterea activității de CDI a instituțiilor partenere prin dezvoltarea de noi materiale avansate, produse și tehnologii inovatoare;

➤ Realizarea de materiale cu proprietăți antimicrobiene cu o valoare adăugată ridicată și competitive pentru export care prezintă potențial de transfer în mediul economic;

➤ Îmbunătățirea sănătății publice prin utilizarea acestor materiale antimicrobiene poate reduce riscul de răspândire a infecțiilor nosocomiale și poate contribui la îmbunătățirea sănătății și securității publice;

➤ Reducerea costurilor de îngrijire medicală: Prevenirea infecțiilor nosocomiale poate duce la reducerea costurilor asociate îngrijirii medicale, prin diminuarea numărului de internări suplimentare și a tratamentelor necesare pentru infecții asociate;

➤ Creșterea calității vieții: Utilizarea acestor materiale poate îmbunătăți calitatea vieții prin asigurarea unui mediu mai sigur și mai igienic în instituțiile medicale. Aceasta poate duce la reducerea absenteismului la locul de muncă și la creșterea productivității;

➤ Stimularea inovației și a dezvoltării tehnologice: Investiția în cercetare și dezvoltare pentru crearea de materiale antimicrobiene inovatoare poate stimula inovația și dezvoltarea tehnologică în domeniul materialelor și al biotehnologiilor, având potențialul de a genera noi oportunități economice și de ocupare a forței de muncă;

➤ Dezvoltarea gamei de produse actuale cu produse noi pentru aplicații practice de pe piață;

➤ Crearea premiselor pentru producerea, introducerea pe piață și utilizarea în România a noi produse performante cu valoare adăugată ridicată obținute prin procese noi și eficiente;

➤ Creșterea gradului de vizibilitate științifică a cercetărilor implicați prin publicarea de noi articole în reviste de specialitate WOS și BDI, participarea, comunicarea rezultatelor și promovarea produselor românești la evenimente științifice și tehnice naționale și internaționale din domeniul proiectului;

➤ Creșterea numărului de colaborări directe cu parteneri industriali utilizatori finali;

Impactul asupra mediului:

➤ Tehnologia de obținere a spumelor poliuretanică cu nanoparticule de argint minimizează utilizarea sau generarea de substanțe chimice toxice sau periculoase în timpul procesului de fabricație;

➤ Sinteza radiochimică este eficientă din punct de vedere energetic, permițând o utilizare mai eficientă a resurselor și reducând emisiile de gaze cu efect de seră asociate cu producția de materiale.

5. Detalii privind exploatarea și diseminarea rezultatelor proiectului.

Activitatea de diseminare a rezultatelor proiectului a constat în participarea cu lucrări la conferințe cu participare internațională și expoziții/târguri de invenții, publicarea de articole WOS/BDI, înregistrarea la OSIM a unei cereri de brevet de invenție, actualizarea anuală a paginii web a proiectului (la CO și P1) și promovarea pe platforme sociale (Facebook și Platforma X), după cum urmează:

1. Lucrări la conferințe internaționale

L1. Lungulescu E.M., Nicula N., Setnescu, R., Marinescu V., Ion I., Patroi D. Synthesis of antimicrobial polyurethane foam/NpAg nanocomposites involving the use of gamma ionizing radiations. 12th International Advances in Applied Physics & Materials Science Congress & Exhibition (APMAS), Oludeniz, Turcia, 13-19 Octombrie 2022;

L2. Eduard-Marius Lungulescu, Elena Rădoi, Ioana Ion, Radu-Claudiu Fierascu, Miruna Stan, Nicoleta-Oana Nicula. „Innovative eco-friendly synthesis of polyol/silver nanoparticles for antimicrobial polyurethane systems development” - Book of abstract *Simpozionul internațional “Prioritățile chimiei pentru o dezvoltare durabilă”- PRIOCHEM XIX*, ICECHIM, **11.10-13.10.2023**, București, ISSN 2601 – 4181; ISSN-L 2601 – 4181;

L3. Eduard-Marius Lungulescu, Nicoleta-Oana Nicula, Gimi Rimbu, Radu Fierascu, Elena Radoi. „High-performance materials processed by gamma irradiation for special applications – membranes, catalysts and electrodes” Book of abstract Vol 24(1), pp.90- “24th International Conference Advanced Batteries, Accumulators and Fuel Cells -**ABAF 24**”, **27.08-30.08.2023**, Brno, Cehia, ISBN 978-80-214-6176-5;

L4. Toma Fistos, Roxana Ioana Matei (Brazdis), Anda Maria Baroi, Irina Fierascu, Radu Claudiu Fierascu, Raluca Augusta Gabor, Marius Eduard Lungulescu, Nicoleta Nicula, Miruna Stan. „Characterization of metal nanoparticles/polyurethane foams for practical applications” Book of abstract *Simpozionul internațional “Prioritățile chimiei pentru o dezvoltare durabilă”- PRIOCHEM XIX*, ICECHIM, **11.10-13.10.2023**, București, ISSN 2601 – 4181; ISSN-L 2601 – 4181;

L5. Eduard-Marius Lungulescu. “Innovating with Purpose: INCDIE ICPE-CA's Advanced Materials for Real-World Impact”, *The 2nd China-CEEC Conference on Technology Cooperation and Exchange*, **16-23 Octombrie 2023**, Nanjing, China

L6. E.M. Lungulescu, E. Rădoi, I. Ion, R.C. Fierăscu, M. Stan, N.O. Nicula: *Gamma radiations: A sustainable approach to enhancing polyurethane foam nanocomposites* – The 2nd International Conference on Electrical and Power Engineering „ADVANCED STRUCTURES, MATERIALS AND ELECTRICAL SYSTEMS ASMES 2024, 9-12 Mai, Tulcea; Book of abstract: pp.58; ISBN: 978 606-507-141

2. Lucrări la expoziții/Târguri de invenții

E1. E. M. Lungulescu, N.O. Nicula, R. Setnescu, I. Ion. V. Marinescu, R.C. Fierascu, M.S. Stan, Nanocomposites based on polyurethane foam/silver nanoparticles and method for their production – Patent application No. A/00622/11.10.2022 - The 1st International Exhibition on Innovation in Electrical and Power Engineering, ASMES 2024, 9-12 Mai 2024;

E2. Fierăscu R.-C., Lungulescu E.M., Stan M., Fistos T., Matei R.I. (Brazdis), Fierăscu I., Nicula N. Antimicrobial nanocomposites based on polyurethane foam for biomedical applications, synthesized by radiation assisted technology (PuMA), International Exhibition of Inventions and Innovations “TRAIAN VUIA – 2022 Timisoara, Medalie de aur, Premiu special din partea UMF V. Babeș Timișoara

3. Lucrări WOS

WOS 1. Fierascu, R.C.; Lungulescu, E.-M.*; Fierascu, I.; Stan, M.S.; Voinea, I.C.; Dumitrescu, S.I. Metal and Metal Oxide Nanoparticle Incorporation in Polyurethane Foams: A Solution for Future Antimicrobial Materials? *Polymers* **2023**, *15*, 4570, doi: <https://doi.org/10.3390/polym15234570> (Q1, FI: 5.0)

WOS 2. Setnescu, R.; Lungulescu, E.-M.*; Marinescu, V.E. Polymer Composites with Self-Regulating Temperature Behavior: Properties and Characterization. *Materials* **2022**, *16*, 157, doi: <https://doi.org/10.3390/ma16010157> (Q1, FI: 3.4);

WOS 3. Lungulescu, E.-M.; Fierascu, R.C.; Stan, M.S.; Fierascu, I.; Radoi, E.A.; Banciu, C.A.; Gabor, R.A.; Fistos, T.; Marutescu, L.; Popa, M.; et al. Gamma Radiation-Mediated Synthesis of Antimicrobial Polyurethane Foam/Silver Nanoparticles. *Polymers* **2024**, *16*, 1369, doi: <https://doi.org/10.3390/polym16101369> (Q1, FI: 5.0).

WOS 4. Lungulescu, E.-M.; Stancu, C.; Setnescu, R.; Notingher, P.V.; Badea, T.-A. Electrical and Electro-Thermal Characteristics of (Carbon Black-Graphite)/LLDPE Composites with PTC Effect. *Materials* **2024**, *17*, 1224, doi: <https://doi.org/10.3390/ma17051224> (Q1, FI: 3.4).

4. Lucrări BDI

BDI 1. Fistos, T.; Matei, R.I.; Baroi, A.M.; Fierascu, I.; Fierascu, R.C.; Gabor, R.A.; Lungulescu, M.E.; Nicula, N.; Stan, M. Characterization of Metal Nanoparticles/Polyurethane Foams for Practical Applications. *Proceedings* **2023**, *90*, 25. <https://doi.org/10.3390/proceedings2023090025> ;

BDI 2. Setnescu, R.; Lungulescu, E.-M.*. Novel PTC Composites for Temperature Sensors (and Related Applications). In *Wireless Sensor Networks*, Jaydip, S., Mingqiang, Y., Fenglei, N., Hao, W., Eds.; IntechOpen: Rijeka, 2023; p. Ch. 6. <https://doi.org/10.5772/intechopen.110358>

5. Web-site de prezentare al proiectului, atât la Coordonatorul proiectului – INCDIE ICPE-CA: <http://www.icpe-ca.ro/puma/>, cât și la Partenerul 1 – ICECHIM: https://icechim.ro/proiect/puma_ro/; Diseminare online pe paginile de Facebook: <https://www.facebook.com/EmNanoICECHIM/> și X: <https://x.com/emnanoicechim> ale echipei de cercetare nr. 7, din cadrul ICECHIM:

6. Protecția cunoștințelor intelectuale/exploatarea și diseminarea rezultatelor proiectului s-a realizat și prin elaborarea unei **cereri de brevet de invenție** intitulată : Nanocompozite pe bază de spumă poliuretanică/Nanoparticule de argint si procedeu de obținere. Lungulescu E.-M., Nicula N.O., Setnescu R., Ion I., Marinescu V., Fierascu R.-C., Stan M.-S. Nr. înregistrare OSIM: A/00622/11.10.2022, RO-BOPI 4/2024/30.04.2024.

6. Prezentarea livrabililor/indicatorilor obținuți la finalul proiectului comparativ cu cei propuși.

Nr. crt.	Livrabile/indicatori planificați	Nr.	Livrabile/indicatori realizați	Nr.
1.	Articole WOS/BDI	2	Articole WOS Articole BDI	4 2
2.	Cereri de brevet naționale	1	Cereri de brevet naționale (CBI nr. A/00622/11.10.2022)	1
3.	Participări la conferințe naționale/ internaționale/Târguri de invenții	6	Participări la conferințe internaționale Târguri de invenții	6 2
4.	Produse	1	Produse (MF de spumă poliuretanică cu nanoparticule de argint)	2
5.	Tehnologii	1	Tehnologii	1
6.	Studii documentare	1	Studii documentare	1

Având în vedere **livrabilele/indicatorii realizați** și cei **planificați** în cadrul proiectului **PN-III-P2-2.1-PED-2021-0423, contract 612PED/2022, acronim PuMA, se consideră îndepliniți indicatorii de rezultat în conformitate cu Planul de realizare al proiectului.**

Prezentare succintă a rezultatelor obținute în cadrul proiectului

În cadrul proiectului PN-III-P2-2.1-PED-2021-0423, contract 612PED/2022, au fost obținute, prin utilizarea tehnologiilor cu radiații ionizante, materiale compozite antimicrobiene, pe bază de spumă poliuretanică cu nanoparticule de argint, pe baza unei tehnologii de laborator dezvoltată, de asemenea, în cadrul proiectului (Fig.1).

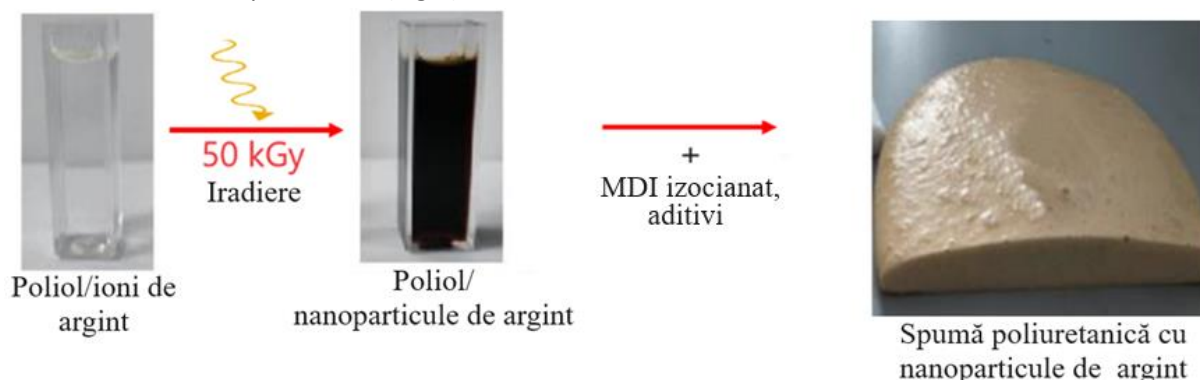


Figura 1. Obținerea de nanocompozite antimicrobiene pe bază de spumă poliuretanică cu nanoparticule de argint, sintetizate radiochimic

Aceste compozite inovatoare au demonstrat atât proprietăți mecanice adecvate pentru utilizarea ca saltele de spital sau ca materiale de acoperire, cât și o eficiență antimicrobiană semnificativă împotriva bacteriilor și fungilor, făcându-le ideale pentru prevenirea infecțiilor nosocomiale. Proiectul a pus bazele pentru trecerea la faze ulterioare de dezvoltare și producție, demonstrând fezabilitatea tehnologică și eficiența procesului de generare a nanoparticulelor de argint prin radiații ionizante. Rezultatele obținute confirmă că tehnologia este pregătită pentru a fi dezvoltată și aplicată pe scară largă, marcând un pas important în avansarea materialelor biomedicale inovatoare.

Diseminarea rezultatelor proiectului s-a făcut pe scară largă prin publicarea a 4 articole WOS, 2 articole BDI, participarea cu 8 lucrări la conferințe și târguri de invenții, crearea și actualizarea site-ului web al proiectului: <http://www.icpe-ca.ro/puma/> și https://icechim.ro/project/puma_ro/.

Protecția cunoștințelor industriale s-a realizat printr-o cerere de brevet de invenție înregistrată la OSIM cu nr. A/00622/11.10.2022 și publicată în *Buletinul Oficial de Proprietate Intelectuală* nr. 4/2024.

Director de proiect,

Dr. Marius Lungulescu

Data: 24.06.2024