



INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE - DEZVOLTARE  
PENTRU INGINERIE ELECTRICĂ ICPE-CA București

H.G. 1282/2004  
Patrimoniu: 381108 lei  
Registrul Comerțului  
J40/3800/2001  
Cod Fiscal  
RO 13827850

Conturi bancare  
RO52RNCB0076029424690001  
BCR SMB  
RO24TREZ7005069XX002740  
Trezorerie M.B

Email: [office@icpe-ca.ro](mailto:office@icpe-ca.ro)  
[www.icpe-ca.ro](http://www.icpe-ca.ro)  
Tel: +4021.346.7231  
+4021.346.8297  
Fax: +4021.346.8299  
Splaiul Unirii nr. 313, sector 3  
București, 030138, România



Contract nr.: 612PED/2022

Finanțare: Buget

Autoritate contractantă: UEFISCDI

## RAPORT ȘTIINȚIFIC ȘI TEHNIC

DENUMIRE CONTRACT:

### NANOCOMPOZITE ANTIMICROBIENE PE BAZĂ DE SPUMĂ POLIURETANICĂ PENTRU APLICAȚII BIOMEDICALE, SINTETIZATE PRIN TEHNOLOGIE ASISTATĂ DE RADIAȚII

**Etapa de execuție nr. 3/2024**

**Denumire etapă:** *Tehnologie de laborator pentru obținerea compozitelor de spumă PU/MeNps cu aplicații biomedicale*

## REZUMAT

În cadrul prezentului raport de fază au fost efectuate studii de migrare a nanoparticulelor metalice din modelul funcțional de material selectat în etapa anterioară, fiind realizate o tehnologie de laborator aferentă obținerii modelului funcțional de spumă poliuretanică (PUF)/nanoparticule de argint (NpAg), proceduri de lucru de obținere, caracterizare morfo-structurală și caracterizare din punct de vedere al efectului antimicrobian. De asemenea, au fost realizate teste privind citotoxicitatea acestor materiale asupra celulelor umane în perspectiva utilizării acestor materiale în aplicații biomedicale, în special ca saltele pentru paturile de spital.

**Tehnologia de laborator** de obținere a spumelor poliuretanică cu nanoparticule de argint cuprinde următoarea succesiune de etape (Fig. 1): dozarea materiilor prime (include verificarea conformității și condiționarea acestora), realizarea amestecului de reacție polioliol/Ag<sup>+</sup>, dezaerarea soluției, iradierea soluție, obținerea PUF/NpAg folosind principiile sintezei clasice a spumelor poliuretanică și caracterizarea nanocompozitelor obținute (caracterizare fizico-chimică și proprietăți antimicrobiene).

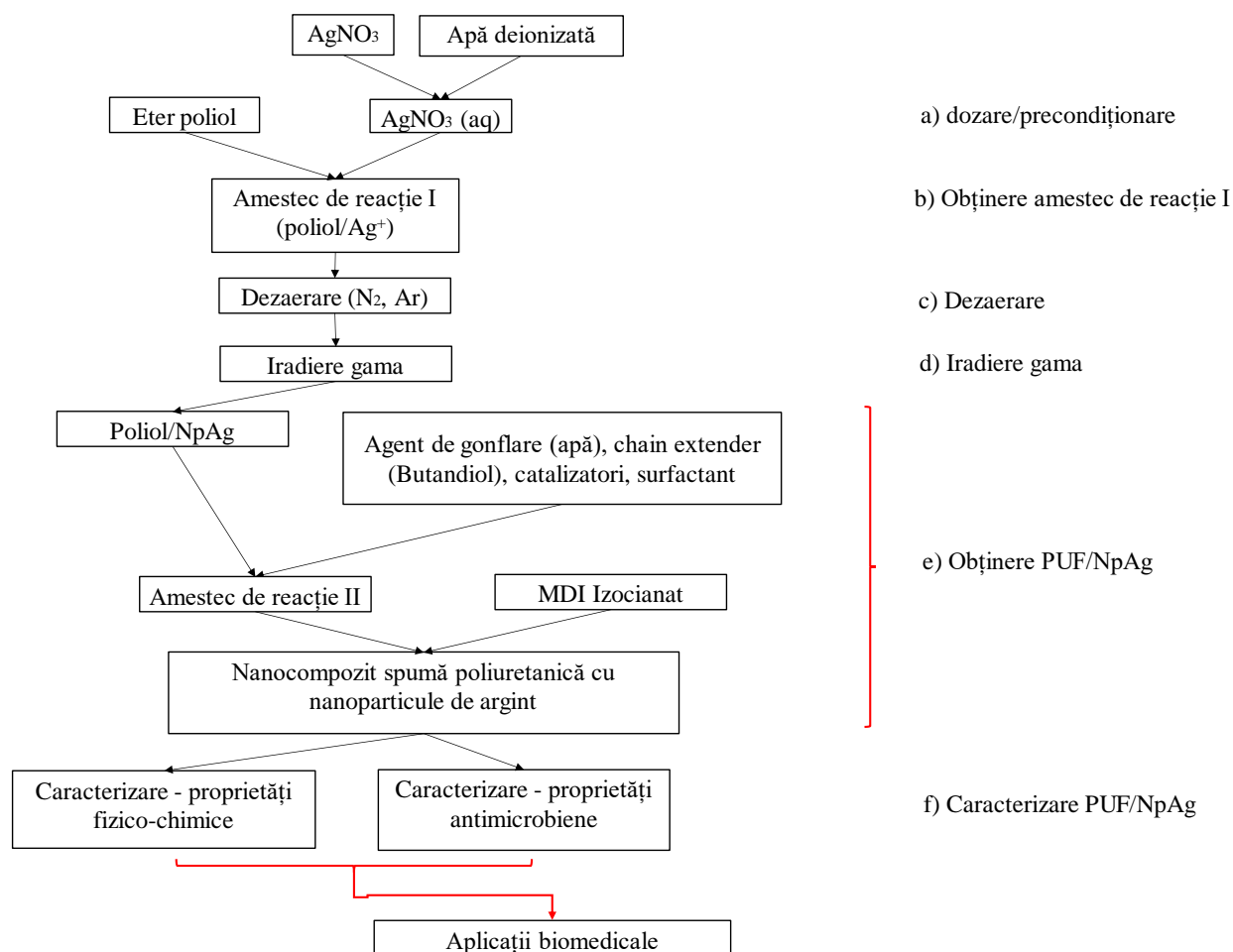


Figura 1. Flux tehnologic de obținere a nanocompozitelor PUF/NpAg cu proprietăți antimicrobiene

Rezultatele testării migrării în soluție și ca urmare a abraziunii mecanice nu au pus în evidență fenomenul de migrare a nanoparticulelor de argint, confirmând stabilitatea nanocompozitelor obținute, precum și potențialul de utilizare în aplicații biomedicale.

Rezultatele testului MTT (Figura 2a) au arătat că incubarea keratinocitelor umane cu mediu condiționat derivat din spumele poliuretanică nu a influențat semnificativ viabilitatea celulară; ele au cauzat o scădere a numărului de celule cu doar 10% după 24 de ore de expunere la spumele obținute cu diferiți agenți de stabilizare. Aceste rezultate au fost consistente cu nivelul de LDH eliberat în mediul de cultură (Figura 2b). Astfel, keratinocitele umane și-au păstrat integritatea membranei după 24 de ore de expunere la spumele poliuretanică. În plus, nivelul de oxid nitric nu a suferit schimbări semnificative (Figura 2c), indicând faptul că expunerea pe termen scurt (24 de ore) a celulelor epiteliale la spumele poliuretanică analizate nu a generat răspunsuri inflamatorii. De asemenea, expunerea keratinocitelor umane la mediu condiționat derivat din spumele poliuretanică a generat o creștere nesemnificativă a nivelului de ROS, valoarea maximă (20% comparativ cu controlul) fiind înregistrată în cazul spumei obținute cu SDS (Figura 2d).

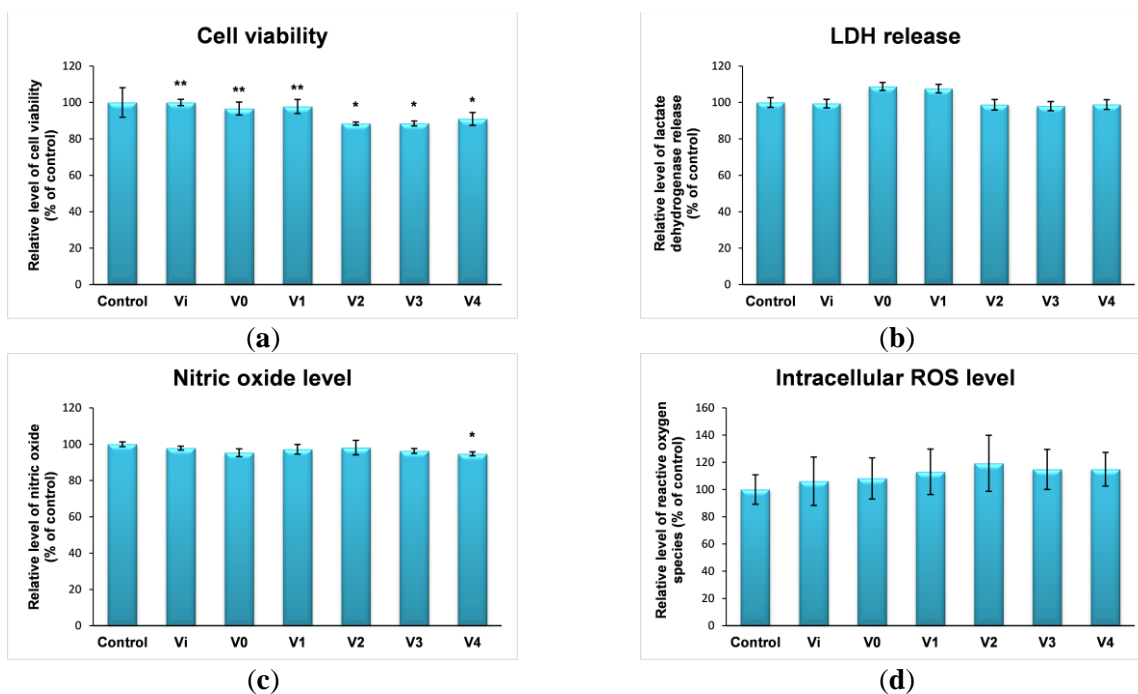


Figura 2. Răspunsul celular evidențiat prin viabilitatea celulară (a), eliberarea de LDH (b) și NO (c), precum și nivelul intracelular de ROS (d) după 24 de ore de expunere a keratinocitelor umane la mediu

Organizarea citoscheletului de actină, evidențiată prin microscopie de fluorescență (Figura 3), s-a corelat cu rezultatele testelor de biocompatibilitate prezentate mai sus. Astfel, s-a putut observa că celulele și-au păstrat morfologia specifică după 24 de ore de incubare, ceea ce a confirmat că materialele nanocompozite de spumă poliuretanică cu NpAg testate nu au afectat comportamentul keratinocitelor umane, demonstrând o bună biocompatibilitate.

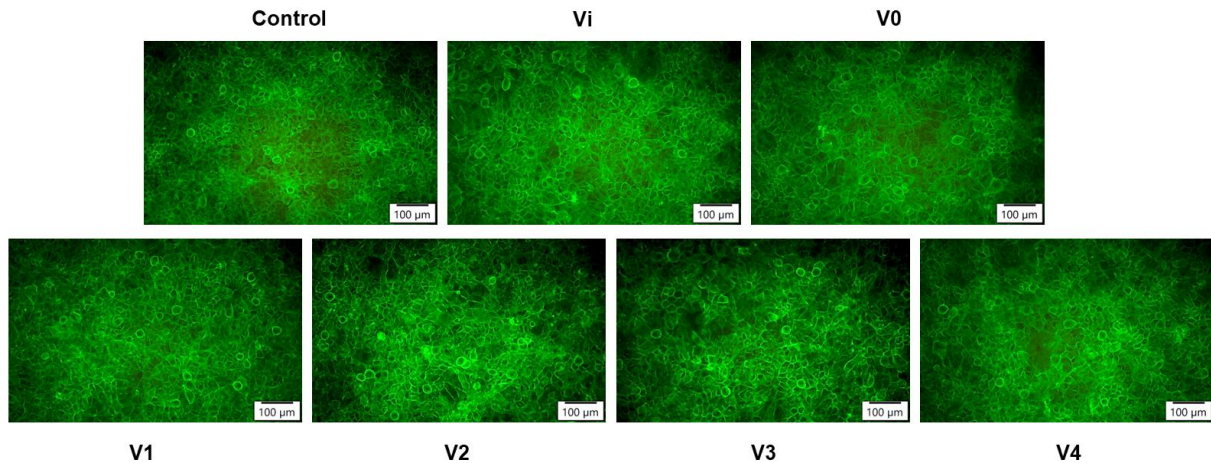


Figura 3. Imagini reprezentative de fluorescență care arată filamentele de actină din citoschelet în keratinocitele umane după 24 de ore de expunere la PUF/NpAg. Colorarea F-actinei (verde) a fost realizată cu phalloidin-fluoresceină izotiocianat (FITC).

Tot în cadrul acestei etape au fost realizate diferite proceduri de lucru, aplicabile atât la CO cât și la parteneri, care să permită sinteza cu ușurință și modul de caracterizare al acestor materiale:

- Realizare nanocompozite pe bază de spumă poliuretanică/NpAg prin sinteza radiochimică;
- Caracterizarea morfostructurală a compozitelor de spumă PUF/NpAg;
- Caracterizarea eficienței antimicrobiene a compozitelor de spumă PUF/NpAg

**Activitatea de diseminare** a constat în:

➤ **Actualizare Web-site** de prezentare a proiectului, atât la Coordonatorul proiectului – INC DIE ICPE-CA (<http://www.icpe-ca.ro/puma/>), cât și la Partenerul 1 – ICECHIM ([https://icechim.ro/project/puma\\_ro/](https://icechim.ro/project/puma_ro/));

- **2 Articole ISI publicate**
- **1 articol BDI publicat**
- **Participarea cu 2 lucrări la conferințe internaționale**