

**Program – instrument de finanțare: „Henri Coandă” – Burse de cercetare**

**Contract nr. 2/16.01.2024**

**Propunere proiect nr. 188/2023**

**Denumire proiect component:** Suport tristratificat pe baza de colagen si nanotuburi de carbon functionalizate cu medicament – un nou concept de pansament inteligent cu eliberare controlată

**Autoritatea contractanta:** Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării

**Finantare:** 100.000 lei

**Durata:** 16.01.2024 – 24.12.2024

**Mentor:** Dr. Chim. Madalina Georgiana ALBU KAYA

**Elevi olimpici:** Bianca Mihaela NEMES si Alexandru MOMOIU, Liceul Internațional de Informatica Bucuresti, in prezent studenti la University of Pennsylvania, respectiv University of Cambridge.

## **Rezumat**

Scopul proiectului este dezvoltarea unui nou concept de pansament inteligent pentru regenerarea tesutului în urma unor traumatisme grave. Acest pansament a fost proiectat sa aiba mai multe funcții în același timp, pentru a reduce costurile și traumele, fiind mult mai performant fata de pansamentele care se schimba zilnic. Pansamentul este constituit din 3 straturi, cu funcții diferite: stratul care intra direct în contact cu pielea cu funcție de regenerare, al doilea strat este format din microcapsule incorporate cu celule stem / factori de creștere care impreuna cu colagenul ajuta tesutul sa se refacă natural și al treilea strat este un strat protector, din colagen cu nanotuburi functionalizate cu medicament. Proiectul a avut ca rezultat obținerea de modele experimentale și rapoarte de testare. Rezultatele au fost diseminate prin realizarea paginii web a proiectului, participarea la 2 competiții internaționale pentru elevii olimpici și depunerea unei cereri de brevet.

## **Domeniul și subdomeniile de specializare inteligentă**

Domeniul principal: 5. Materiale funcționale avansate,

**Subdomeniul 5.5. Materiale biocompatibile**

## **Obiective**

**Obiectivul principal** al proiectului consta în dezvoltarea unui material biocompatibil pe baza de colagen cu structura tristratificata și cu funcții multiple astfel incat sa poată realiza vindecarea leziunilor indiferent de gravitatea acestora. Pentru a atinge acest obiectiv general, trebuie atinse următoarele obiective specifice:

**Obiectivul 1:** Dezvoltarea de noi materiale biocompatibile pe bază de colagen, polimeri naturali / sintetici și nanotuburi de carbon functionalizate cu medicament și definitivarea tehnologiei de obținere a acestora;

**Obiectivul 2:** Stabilirea unui set complet de caracterizare fizico-chimica si microbiologica pentru materialele biologice obtinute;

**Obiectivul 3:** Exploatarea rezultatelor prin prezentare, publicare și brevetare.

Proiectul propus este multidisciplinar și aplică principiile ale chimiei, fizicii, farmaciei, biologiei, medicinei, material biocompatibil în vederea dezvoltării de noi tehnologii de obținere a unor pansamente inteligente pentru tratarea leziunilor grave.

### **Rezultatele preconizate**

- **Modele experimentale:**
  - a) hidrogeluri pe baza de colagen, polietilenglicol și fructoză
  - b) microcapsule cu factor de creștere
  - c) suport colagenic cu SWCNT funcționalizate cu medicament
  - d) pansament inteligent tristratificat
- **Rapoarte de caracterizare fizico-chimică, microbiologică și de biocompatibilitate**
- **Pagina web proiect**
- **Depunerea unei cereri de brevet**
- **Participarea la o competiție internațională**
- **Raport final de activitate**

### **Indicatori de rezultat asumați:**

- 2 elevi olimpici cu bursa pe toată perioada contractului
- cerere de brevet
- premiu internațional
- depunerea unui proiect de cercetare care are la bază conceptul noului pansament în vederea certificării și punerii pe piața medicală a acestuia

### **Participarea la competiția internațională:**

Cei doi elevi au obținut premiul I și medalii de aur la Taiwan International Science Fair 2024, în categoria Health & Medical Sciences.

### **CONTACT**

E-mail: [madalina.albu@icpi.ro](mailto:madalina.albu@icpi.ro); [albu\\_mada@yahoo.com](mailto:albu_mada@yahoo.com)  
Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Textile Pielărie - Sucursala București Institutul de Cercetare Pielărie Încălțăminte, București  
Adresa: Str. Ion Minulescu nr. 93, Sector 3, București, 031215, România, [icpi@icpi.ro](mailto:icpi@icpi.ro)



**Program – Funding Instrument: "Henri Coandă" – Research Scholarships**

**Contract No. 2/16.01.2024**

**Project Proposal No. 188/2023**

**Project Component Name:**

**Three-layer Support Based on Collagen and Functionalized Carbon Nanotubes with Drug – A New Concept of Intelligent Dressing with Controlled Release**

**Contracting Authority:** Ministry of Research, Innovation, and Digitalization

**Funding:** 100,000 RON

**Duration:** 16.01.2024 – 24.12.2024

**Mentor:** PhD. Madalina Georgiana ALBU KAYA, Chemist

**Olympiad Students:** Bianca Mihaela NEMES and Alexandru MOMOIU, International Computer Science High School, Bucharest, currently students at the University of Pennsylvania and the University of Cambridge, respectively.

## **Abstract**

The project aims to develop a new concept for intelligent wound dressings for tissue regeneration following severe trauma. This dressing is designed to perform multiple functions simultaneously to reduce costs and trauma, being much more efficient than daily dressings. The dressing consists of three layers with different functions: the layer in direct contact with the skin serves a regenerative purpose; the second layer includes microcapsules containing stem cells/growth factors, which, together with collagen, aid in natural tissue repair; and the third layer is a protective layer made of collagen with functionalized carbon nanotubes containing medication. The project resulted in experimental models and testing reports. The findings were disseminated through the creation of a project webpage, participation in two international competitions for Olympiad students, and the submission of a patent application.

## **Domain and Subdomains of Smart Specialization**

**Main Domain:** 5. Advanced Functional Materials

**Subdomain:** 5.5. Biocompatible Materials

## **Objectives**

The **main objective** of the project is the development of a biocompatible material based on collagen with a three-layer structure and multiple functions, enabling the healing of injuries regardless of their severity. To achieve this overarching goal, the following specific objectives must be met:

**Objective 1:** Development of new biocompatible materials based on collagen, natural/synthetic polymers, and functionalized carbon nanotubes with drugs, and finalizing the technology for their production.

**Objective 2:** Establishing a complete set of physical, chemical, and microbiological characterization for the biological materials obtained.

**Objective 3:** Exploiting results through presentations, publications, and patenting.

The proposed project is multidisciplinary, applying principles from chemistry, physics, pharmacy, biology, medicine, and biocompatible materials to develop new technologies for intelligent wound dressings for treating severe injuries.

## **Expected Results**

### **Experimental Models:**

- Hydrogels based on collagen, polyethylene glycol, and fructose
- Microcapsules with growth factors
- Collagen-based support with SWCNT functionalized with drugs
- Intelligent three-layered dressing

### **Reports:**

- Physical, chemical, microbiological, and biocompatibility characterization reports
- Project webpage
- Patent application submission
- Participation in an international competition
- Final activity report

### **Assumed Outcome Indicators:**

- Two Olympiad students with scholarships for the entire contract duration
- Patent application
- International award
- Submission of a research project based on the new dressing concept for certification and introduction into the medical market

### **Participation in the International Competition:**

The two students won First Prize and Gold Medals at the **Taiwan International Science Fair 2024** in the Health & Medical Sciences category.

## **CONTACT**

E-mail: albu\_mada@yahoo.com

**National Institute for Research and Development in Textile and Leather – Bucharest**, Division Research Institute for Leather and Footwear, Bucharest  
Address: Str. Ion Minulescu No. 93, Sector 3, Bucharest, 031215, Romania  
Email: icpi@icpi.ro

