

Proiect PHYSFORTEL, contr. 44 PCCDI/2018

## **Etapa 4/2021**

### REZUMATUL ETAPEI

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară "Horia Hulubei" (CO) împreună cu partenerii de proiect : Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Materialelor (P1), Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Textile și Pielărie (P2), Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare (P3), Universitatea din București (P4) și Institutul de Chimie Macromoleculară „Petru Poni” (P5) au colaborat la realizarea activităților 4.1-4-15 în cadrul proiectelor componente 1 – 5, pentru atingerea obiectivelor propuse.

Obiectivul proiectului P1 a fost modificarea structurii suprafeței materialelor textile și din piele, procese de reticulare și de grefare a diferiților monomeri, tratamentul apelor reziduale rezultate din industria textilă în scopul reducerii încărcăturii poluante, fiind de asemenea folosite ca metode eficiente de sterilizare a pansamentelor textile și a diferitelor textile medicale. Cerințele actuale raportate la necesitățile umane înregistrează o dinamică continuă, în acest sens, iradierea cu radiații gama poate constitui o alternativă a procedurilor tradiționale umede de tratare preliminară și finisare a materialelor textile și din piele, inducând modificarea suprafeței materialelor iradiate, cu efecte asupra proprietăților produsului finit

Proiectul component 2 a avut ca obiectiv dezvoltarea de eco-nano-tehnologii inovative de acoperire a suprafeței articolelor de îmbrăcăminte, încălțăminte și tapiterie din materiale textile sau piele, pentru utilizări specifice noi, folosind materiale compozite bazate pe nanopulberi anorganice cu proprietăți antimicrobiene și de autocurățare fotocatalitică.

Obiectivul Proiectul 3 a fost realizarea materialelor textile și de piele cu proprietăți multifuncționale, avansate, prin abordare unor eco nano tehnologii de funcționalizare integrate care utilizează tehnici fizice (iradiere gama, activare în plasmă, electrodepunere) și nano compozite cu proprietăți antimicrobiene, antistatice sau de hidrofobizare. Înlocuirea și reducerea materialelor chimice organice volatile, cu impact de mediu nefavorabil va crea premisele transferării unor tehnologii avansate către producătorii de articole medicale, echipamente de protecție, sport sau alte aplicații și crearea de noi servicii de cercetare de către INCDTP în beneficiul unui sector industrial de tradiție, industria de textile și de pielărie

Obiectivul principal al Proiectul component 4 a fost dezvoltarea unei eco-nanotehnologii inovative de tratare a suprafețelor materiale textile/piele și prepararea unor nanocompozite de acoperire cu proprietăți fotocatalitice pentru obținerea unor materiale/produse textile și din piele având caracteristici de autocurățare îmbunătățite.

Proiectul component 5 este un proiect multidisciplinar care și-a propus realizarea unor acoperiri hibride cu funcționalitate multiplă prin metode ecologice prin obiectivele specifice care au vizat sinteze de nanoparticule, sinteze de materiale hibride și aplicarea acestora pe suporturi din textile și piele, caracterizarea complexă morfo-funcțională a nanoparticulelor și acoperirilor și evaluarea efectelor de modificare a proprietăților de umectabilitate.

### REZULTATE

Lista lucrări publicate

1. Carmen Gaidau, Ioana Rodica Stanculescu, Maria Stanca, Mihalis Cutrubinis, Laura Trandafir, Mioara Alexandru, Cosmin-Andrei Alexe, Gamma irradiation a green alternative for hides and leather conservation, *Radiation Physics and Chemistry*, Volume 182, May 2021, 109369, ISSN 0969-806X, <https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2021.109369>, (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969806X21000190>)
2. Maria Stanca, Carmen Gaidau<sup>1,\*</sup>, Cosmin-Andrei Alexe, Ioana Stanculescu\*, Silvana Vasilca, Andreea Matei, Demetra Simion and Roxana-Rodica Constantinescu, Multifunctional Leather Surface Design by Using Carbon Nanotube-Based Composites, *Materials* 2021, 14(11), 3003; <https://doi.org/10.3390/ma14113003>
3. Cosmin Alexe; Carmen Gaidau; Ioana Stanculescu; Gheorghe Mateescu; Alice Mateescu; Mihaela Baibarac; Malvina Stroe; Andreea Radu, Multifunctional Leather Surfaces Covered with Nanocomposites through Conventional and Unconventional Methods, *Materials Today: Proceedings*, 2021, acceptata pentru publicare.
4. A. Udrescu, M. Baibarac Rhodamine B photodegradation in aqueous solutions containing nitrogen doped TiO<sub>2</sub> and carbon nanotubes, transmis spre evaluare la *Molecules* 2021
5. D.V. Cosma, M.C. Rosu\*, C. Tudoran, M. Coros, C. Socaci, A. Turza, L. Barbu-Tudoran, A. Urda, *Modification of cotton and leather surfaces using cold atmospheric pressure plasma and TiO<sub>2</sub>-SiO<sub>2</sub> ± reduced graphene oxide nanopowders*, transmis spre publicare *Materials Science and Engineering B*
6. C. Tudoran, M. Coroş, *New plasma applicator design for the improved disinfection and activation of large surfaces*, transmis spre publicare *Journal of Physics D*
7. M. Suciu, S. Porav, T. Radu, M.C. Rosu, M.D. Lazar, S. Macavei, C. Socaci\*, *Photodynamic effect of light emitting diodes on E. coli and human skin cells induced by a graphene-based ternary composite*, *Journal of Photochemistry & Photobiology, B: Biology* 223 (2021) 112298, 14 pag. (FI: 6.252)
8. MA Tănase, M. Marinescu, P. Oancea, A. Răducan, CI Mihaescu, et. al., “Antibacterial and Photocatalytic Properties of ZnO Nanoparticles Obtained from Chemical versus Saponaria officinalis Extract-Mediated Synthesis” *Molecules*, 2021, 26 (7), 2072
9. MA Tănase, A.C. Soare, P. Oancea, A. Răducan, CI Mihaescu, E. Alexandrescu, C. Petcu, L.M. Ditu, M. Ferbinteanu, B. Cojocar, L.O. Cinteza, “Facile in situ Synthesis of ZnO Flower-like Hierarchical Nanostructures by Microwave Irradiation Method for Multifunctional Textiles Coatings” *Nanomaterials*, 2021, articol retrimis spre publicare

## Comunicari

1. **ICPAM-13 - 13<sup>th</sup> International Conference on Physics of Advanced Materials** – 24-30 September 2021, Sant Feliu de Guixols, Costa Brava, Spain - D. Țîmpu, M.C. Roşu, C. Tudoran, M. Coroş, C. Socaci, A. Urda, D. Cosma, *Structural characterization of modified cotton/leather samples using cold atmospheric pressure plasma (CAPP) and TiO<sub>2</sub>-SiO<sub>2</sub>-reduced graphene oxide nanopowders by XRD analysis (online oral presentation)*
2. “New Functional ZnO Nanoparticle –Based Coatings With Antibacterial Properties Synthesized By A Facile Microwave Approach”, Maria Antonia Tănase, Adina Răducan, Petruța Oancea, Cristina Lavinia Nistor, Elvira Alexandrescu, Cristina Scamoroscenco, Cristian Petcu, Maria Marinescu, Lia Mara Dițu, Ludmila Otilia Cintează, 4th International Conferences on Science and Technology ICONST, Budva, Montenegro, 8-10 September 2021
3. “Facile Microwave Assisted Synthesis of Silica Based Nanocoatings with Tunable Wettability”, Maria Antonia Tănase, Adina Răducan, Petruța Oancea, Cătălin Ionuț Mihăescu, Claudia Ninciuleanu, Elvira Alexandrescu, Cristina Scamoroscenco, Cristian Petcu, Ludmila Otilia Cintează, 22nd Annual Conference on Material Science (YUCOMAT 2021), Herceg Novi, Montenegro, 30<sup>th</sup> August – 3<sup>rd</sup> September 2021

4. "Facile microwave assisted synthesis of ZnO nanoparticles for functional textiles" Maria Tanase, Cristina Tablet, Andreia Soare, Alina Popescu, Ioana Stanculescu, Ludmila Otilia Cinteza, Workshop on PhysForTel project, București 24 sept 2021.
5. Marcela Corina Rosu et. al, **Materiale de bumbac și piele pre-tratate cu plasmă rece și acoperite cu pulberi fotocatalitice - Caracteristici morfologice și de umectare, workshop PHYSfortel editia a 3-a, 24.09.2021**
6. Mihaela Baibarac, **Materiale compozite bazate pe nanoparticule anorganice, functionalizate cu polimeri, pentru aplicatii in domeniul materialelor textile si din piele, workshop PHYSfortel editia a 3-a, 24.09.2021**
7. Maria Stanca, Carmen Gaidau, Ioana Stanculescu, Cosmin Alexe, **Piei cu proprietati conductive cu aplicatii in echipamente de protectie sau electronice flexibile, workshop PHYSfortel editia a 3-a, 24.09.2021**
8. Andreea Tigau, Marcela Corina Rosu, Georgiana Vasile, Alina Popescu, Doina Toma, **Evaluarea proprietatilor fotocatalitice ale materialelor textile functionalizate cu nanoparticule de TiO<sub>2</sub>:SiO<sub>2</sub>/grafena utilizand tehnologii de functionalizare inovative, workshop PHYSfortel editia a 3-a, 24.09.2021**
9. Georgiana Vasile, Marcela Corina Rosu, Andreea Tigau, Alina Popescu, Ioana Stanculescu, Doina Toma, **Materiale textile antimicrobiene pe baza de tio<sub>2</sub>:Ag/chitosan functionalizate prin tehnologii integrate (plasma si radiatii gamma), workshop PHYSfortel editia a 3-a, 24.09.2021**
10. Daniela Bala, Maria Baleanu, Marcela C. Rosu, **Electrochemical characterization of carbon paste electrodes modified with TiO<sub>2</sub>, workshop PHYSfortel editia a 3-a, 24.09.2021**
11. Maria Baleanu, Iulia Matei, Gabriela Ionita, Ioana Stanculescu, Marcela C. Rosu, **Analiza nanocompozitelor de TiO<sub>2</sub> dopat cu Ag, Cu si oxid de grafena cu spectroscopie RES, workshop PHYSfortel editia a 3-a, 24.09.2021**

#### Cereri de brevet

1. A/00572/23.09.2021, Piei cu proprietati antimicrobiene durabile si procedeu de realizare a acestora, C. Gaidau, M.Stanca, I Stanculescu, M- C Rosu, C.A. Socaci, C.A. Alexe, R.R Constantinescu.
2. C. Gaidau, M.Stanca, I Stanculescu, M Constantin, M. Cutrubinis, C.A. Alexe, Procedeu integrat de tratare a pielilor cu chitosan, nano argint si radiatie gamma

#### Premii:

1. Gold Medal la **EUROINVENT** 13 Edition, European Exhibition of Creativity and Innovation, 20-22 May **2021**, Iași, Romania (online) - *Automated cold plasma treatment line for the quick activation of leathers and fabric surfaces* - C. Tudoran, M.C. Rosu, M. Coros
2. Medalia de aur acordata la The XXV-th INTERNATIONAL EXHIBITION OF INVENTICS, INVENTICA 23-25 iunie 2021, Iasi, Romania pentru cererea de brevet de inventie EPO Carmen Gaidau, Ioana Stanculescu, Mihalix Cutrubinis, Laura Trandafir, Mioara Alexandru, Maria Stanca, „Method of leather treatment and leather preserved by gamma irradiation”