

## Etapa 1/2018

### REZUMATUL ETAPEI

In cadrul proiectului component 1 in scopul elaborarii modelului conceptual de functionalizare a materialelor textile prin iradiere cu radiatii gamma s-a realizat o sinteza a studiilor de caz referitoare la aplicabilitatea iradierii gamma in diverse procese de finisare din industria textila, si anume: modificarea structurii suprafetei suporturilor textile, procese de reticulare si de grefare a diferitilor monomeri pe diverse suporturi textile, sterilizarea pansamentelor textile si a dispozitivelor textile medicale. In vederea realizarii modelului conceptual privind functionalizarea pieilor naturale s-au trecut in revista datele de literatura privind aplicatiile radiatiilor gama la tratarea materialelor pe baza de colagen si s-a elaborat un model conceptual.

INCDFM, IFIN-HH, INCOTP si UB au colaborat in cadrul proiectului component 2 la realizarea urmatoarelor activitati: 1.5 Interactii mecano-chimice si proprietati fizico-chimice ale nano-pulberilor de tipul:  $TiO_2:N_2$ ;  $(TiO_2:N_2)+SiO_2$ ;  $(TiO_2:N_2)+Ag$ ;  $(TiO_2:N_2)+Ag+SiO_2$  in prezenta nanotuburilor de carbon nefunctionalizate si functionalizate cu grupari carboxil, 1.6. Proprietati optice ale nanopulberilor oxidice interactionate mecano-chimic cu polimeri, 1.7. Proprietatile optice ale compozitelor obtinute prin interactia mecano-chimica a nanotuburilor de carbon nefunctionalizate si functionalizate cu grupari carboxil si polimerul conjugat PDPA; studii de difractie de raze X a particulelor oxidice, 1.8. Studii preliminare privind proprietatile antimicrobiene/fotocatalitice ale nano-pulberilor preparate, 1.9. Proprietatile conductoare ale nanopulberilor interactionate cu nanotuburi de carbon nefunctionalizate si functionalizate cu grupari carboxil, 1.10. Functionalizarea materialelor textile si de piele cu proprietati antimicrobiene si antimurdarire cu ajutorul compozitelor optice active. Experimentari preliminare privind selectia variantelor optime.

In cadrul proiectului component 3 obiectivul Etapei I/2018 a fost elaborarea si verificarea modelelor experimentale privind functionalizarea materialelor textile si de piele prin metode clasice si fizice neconventionale cu utilizarea nanocompozitelor realizate de partenerii de consortiu (P1,P3,P4). Principalele activitati desfasurate au fost: Act 1.11 - Model conceptual de functionalizare a materialelor textile prin utilizarea metodelor fizice de activare si/sau cu ajutorul unor noi compozite nano care a avut ca rezultat elaborarea unui studiu privind tehnologiile de functionalizare a materialelor textile si strategia de cercetare; Act 1.12 - Model conceptual de functionalizare a pieilor naturale prin utilizarea metodelor fizice de activare si/sau cu ajutorul unor noi compozite nano; Pagina web, carea a avut ca rezultat studiul tehnologiilor de functionalizare a pieilor si strategia de cercetare, cu elaborarea si postarea paginii web a proiectului P3; Act 1.13 - Cercetari privind tratamente de functionalizare a materialelor textile si pielii naturale cu ajutorul radiatiilor gamma a cuprins activitati de experimentare a tehnicilor de functionalizare a materialelor textile si de piele cu ajutorul radiatiei gamma si a condus la elaborarea unui model tehnologic de functionalizare; Act 1.14 - Cercetari privind realizarea compozitelor polimer/nanoparticule pentru functionalizarea suprafetei materialelor textile si pielii cu proprietati antistatice, conductive a cuprins activitati de sinteza a 2 compozite polimer-NP antistatice/conductoare (PBTh- $TiO_2$ -1/PBTh- $SiO_2$ -1 si respectiv PBTh- $TiO_2$ -2/PBTh- $SiO_2$ -2) care au fost testate prin tratarea materialelor textile si de piele cu tehnici clasice, cu obtinerea de suporturi cu proprietati antistatice; Act 1.15 - Cercetari privind obtinerea de nanocompozite pe baza de grafene si nanoparticule cu proprietati antimicrobiene ( $TiO_2$ , Ag, Cu) pentru functionalizarea suprafetei materialelor textile si de piele a cuprins experimentari privind functionalizarea materialelor textile si de piele prin tehnici clasice cu nanocompozite pe baza de NP de  $TiO_2/Cu/Ag\pm$ oxid de grafene ( $TiO_2/Ag$ -TRGO,  $TiO_2/Cu$ -TRGO,  $TiO_2/Ag$  si  $TiO_2/Cu$ ); Act 1.16 - Cercetari privind obtinerea compozitelor cu nanoparticule de  $SiO_2$  in matrici polimerice de polisiloxani si derivati silan perfluorurati pentru hidrofobizarea suprafetei materialelor textile si de piele a condus la obtinerea si caracterizarea produselor: a) compozite cu NPs de  $SiO_2$  in matrici polimerice de siloxani si b) compozite NPs de  $SiO_2$  in matrici polimerice din derivati de silan perfluorurati; Act 1.17 - Investigatii privind relatia structura-functionalitate pentru materiale textile si de piele s-au realizat prin analize WAXD – Wide Angle X-Ray Diffraction, care au identificat o distributie uniforma a compozitelor  $TiO_2/Ag$ ; Act 1.18 - Experimentari privind functionalizarea materialelor textile prin utilizarea radiatiei gamma ca alternativa ecologica la metodele conventionale a condus la realizarea a 24 variante de materiale textile functionlizate prin tratamentul combinat ultrasonare-iradiere gama; Act 1.19 - Experimentari privind reticularea colagenului pre-tabacit (wet-white) cu radiatii gamma ca alternativa ecologica la tabacirea conventionala a constat in experimentari privind utilizarea radiatiei gama la conservarea pieilor crude, wet-blue sau crust cu diverse doze, caracterizarea biologica si fizicomecanica. Rezultatele originale s-au transmis sub forma unei cereri de brevet de inventie A00944/23.11.2018, Metoda de tratament si piei conservate prin iradiere gama, C. Gaidau, I.R. Stanculescu, M.Cutrubinis, L. Trandafir, M. Alexandru, M. Stanca. In Etapa I s-au angajat 4 tineri asistenti de cercetare in specialitatile textile (Ing. Radulescu Denisa-Maria si Ing. Radulescu Diana-Elena) si pielarie (Dr. Maria Stanca si Ing.

Alexe Cosmin-Andrei), 2 comunicari publicate in Proceeding indexat (<https://doi.org/10.24264/icams-2018.X.2> si <https://doi.org/10.24264/icams-2018.X.2>), 3 prezentari poster la conferinte internationale

Activitatea științifică a primei etape din cadrul proiectului component 4 a fost orientată în două direcții. (1) S-au proiectat și realizat două modele experimentale de aplicator de plasmă rece. În continuare, s-a efectuat un studiu de determinare a parametrilor optimi de lucru (gaze de lucru, durată tratament, putere de intrare, tensiune de alimentare) și s-au elaborat metodele pentru activarea suprafețelor de materiale textile/pielă. Ca urmare, testarea instalației experimentale aplicator cu plasmă rece pe diferite eșantioane de materiale textile/pielă s-a realizat în următoarele condiții: gaze de lucru - amestec de He (gaz plasmogen) și aer (gaz activ); durată tratament - maxim 120 secunde; putere de intrare - 50 W; tensiunea de alimentare - maxim 110 V. (2) S-au preparat compozite pe bază de grafene/nanoparticule TiO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub> sub formă de pulberi prin două metode: fizică și chimică (sol-gel). Măsurătorile de spectroscopie UV-VIS pentru caracterizarea optică a pulberilor au arătat valori ale transmitanței optice de ~ 70% pentru probele de TiO<sub>2</sub>/SiO<sub>2</sub> pe întreaga gamă de lungimi de undă vizibile, transmisia optică scăzând însă datorită prezenței oxidului de grafenă redus. Investigarea structurală prin difracție de raze X a pulberilor a indicat doar existența fazelor TiO<sub>2</sub> anatas și rutil. În continuare, s-au urmărit condițiile de stabilizare ale dispersiilor de pulberi în apă și în soluții de finisare. Datele experimentale vizuale și cele obținute prin tehnica de difuzie dinamică a luminii emisă de un laser (DLS) au indicat dispersii apoase instabile ale compozitelor. Prin adăugarea de surfactanți ionici, cationici și neionici (SDS, CTABr și Triton X100), dispersabilitatea pulberilor se modifică, surfactantul cationic CTABr facilitând dispersarea compozitelor datorită afinității electrostatice pentru suprafața nanoparticulelor. Pentru obținerea unor compoziții de acoperire (ce vor fi aplicate ulterior pe suprafețe textile/pielă), compozitele s-au dispersat în soluții uzuale de finisare a pielilor: soluții polimerice pe bază de poliacrilați RODAbase și RODAcryl, și respectiv de finisare RODAlac emulsie pe bază de nitroceluloză.

În cadrul Proiectului component 5 în această etapă s-au realizat studii preliminare privind sinteza și caracterizarea nanoparticulelor pentru materiale hibride nanostructurate pentru acoperiri inteligente pe materiale textile și piele. Deasemenea s-au desfășurat activități de dezvoltare a infrastructurii de cercetare prin achiziții de echipamente și angajarea de noi cercetători.

## REZULTATE

### Lista lucrari

Nr. Crt.	Titlu articol	An aparitie	Revista	Autori	Status
1	TREATMENT AND PROCESSING OF LEATHER MATERIALS USING GAMMA RADIATION	2018	Proc. 7th Int Conf Advanced Materials and Systems (ICAMS)	- Herman Cosmin Ion - Capraru Ovidiu Alexandru - Lungu Ion Bogdan - Stanculescu Ioana Rodica - Stanca Maria - Gaidau Carmen	Publicat
2	Application of Gamma Irradiation for the Functionalization of Textile Materials	2018	Proc. 7th Int Conf Advanced Materials and Systems (ICAMS)	- Capraru Ovidiu Alexandru - Herman Cosmin Ion - Lungu Ion Bogdan - Stanculescu Ioana Rodica	Publicat
3	Sel-cleaning properties of cotton gauzes impregnated with calcium alginate/TiO <sub>2</sub> -Ag/reduced graphene oxide compozite	2018	Proceedings of ICAMS 2018-7th International Conference on Advanced Materials and Systems	- Rosu Marcela-Corina - Socaci Crina - Porav Alin-Sebastian - Turza Alexandru - Chirila Laura - Gaidau Carmen - Timpu Ilie Daniel - Mateescu Alice-Ortansa - Stanculescu Ioana Rodica	Publicat
4	The photocatalytic characteristics of stained leather specimens covered by electrochemically exfoliated graphite/TiO <sub>2</sub> material	2021	Thin Solid Films	- Rosu Marcela-Corina	In Evaluare
5	UV protective properties of Ag-TiO <sub>2</sub> /reduced graphene oxide-modified flax fabrics	2021	Thin Solid Films	- Rosu Marcela-Corina	In Evaluare
6	Novel functional coatings for antibacterial textile based on "in situ" synthesized ZnO nanoparticles	2021	Materials	- Cinteza Ludmila-Otilia - Ditu Lia-Mara - Stanculescu Ioana Rodica - Chirila Laura - Rascov Marian - Trica B. - Nistor Cristina - Petcu Cristian	In Evaluare

## Comunicari

Nr. Crt.	Titlu	An	Tip	Publicatie
1	TREATMENT AND PROCESSING OF LEATHER MATERIALS USING GAMMA RADIATION	2018	Poster	Proc ICAMS 2018 – 7th International Conference on Advanced Materials and Systems
2	APPLICATION OF GAMMA IRRADIATION FOR THE FUNCTIONALIZATION OF TEXTILE MATERIALS	2018	Poster	ICAMS 2018 – 7th International Conference on Advanced Materials and Systems
3	1. PHYSICAL-CHEMICAL STUDIES ON GAMMA IRRADIATED PARCHMENT	2018	Prezentare Orala	18th International Balkan Workshop on Applied Physics and Materials Science
4	Self-cleaning properties of cotton gauzes impregnated with calcium alginate/TiO <sub>2</sub> -Ag/reduced graphene oxide compozite	2018	Poster	Proceedings of ICAMS 2018–7th International Conference on Advanced Materials and Systems
5	New hybrid nanocomposite applied to the leather finishing process, with favourable environmental impact	2018	Prezentare Orala	The 11th Asian International Conference of Leather Science and Technology
6	The influence of electrochemically exfoliated graphite/TiO <sub>2</sub> material on the surface resistivity and photocatalytic characteristics of leather	2018	Poster	3rd Autumn School of Physics of Advanced Materials, PAMS-3,
7	UV protective properties of Ag -TiO <sub>2</sub> /reduced graphene oxide -modified flax fabrics	2018	Poster	3rd Autumn School of Physics of Advanced Materials, PAMS-3
8	Cotton functionalization by atmospheric pressure cold plasma	2018	Poster	ICPAM-12 - 12th International Conference on Physics of Advanced
9	Photocatalytic ability of cotton pads modified with TiO <sub>2</sub> -Pt/reduced graphene oxide and SiO <sub>2</sub> -Pt/reduced graphene oxide composites	2018	Poster	9. IC-ANMBES 2018 - The Fifth Edition of International Conference on Analytical and Nanoanalytical Methods for Biomedical and Environmental Sciences
10	Preparation and characterization of ZnO nanoparticles for multifunctional textile with antibacterial properties	2018	Prezentare Orala	Simpozionul Internaționa PRIOCHEM
11	11. Optical properties of TiO <sub>2</sub> in doped state : the influence of the SiO <sub>2</sub> and silver nanoparticles,	2018	Poster	18th International Balkan Workshop on Applied Physics and Materials Science

## Cereri de brevet

Nr. crt.	Tip brevet	Titlu brevet	Autoritate emitenta	Numar brevet	Stare
1	National	Aplicator universal de plasmă rece pentru utilizare în domeniul ingineriei suprafețelor	OSIM		Cerere depusa
2	National	METODA SI PIEI CONSERVATE PRIN IRADIERE GAMA	OSIM		Cerere depusa