

PROGRAMUL DE FINANTARE: ERANET-COFUND-MANUNET III & PNCDI III, Cooperare Europeană și Internațională
SUBPROGRAM: 3.2 - Horizon 2020



TITLUL PROIECTULUI/ACRONIM:

Materiale textile cu proprietăți de ecranare electromagnetică și ignifuge obținute prin metode de acoperire în plasmă - TexEMFiRe

CONTRACT NR.:

UEFISCDI contract nr. 28/2018 și FINPIEMONTE Prot. nr. 0007033 din 12/03/2018

BUGET TOTAL PROIECT: 1.181.180 RON (parteneri Ro)

BUGET INCDTP: 409.500 RON

DATA DE ÎNCEPERE: 01/04/2018

DATA DE FINALIZARE: 30/09/2020

PAGINA WEB: <http://texemfire.inflpr.ro/>

PARTENERI:

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației – INFLPR – Romania – Coordonator



Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Textile și Pielarie – INCDTP - P1



SC. MAJUTEX S.R.L., Bârnova, Iași, România – P2



Tecnolab del Lago Maggiore S.R.L., Piemonte, Italia – P3



Università degli Studi del Piemonte Orientale “Amedeo Avogadro”, Piemonte, Italia – P4



OBIECTIVE GENERALE:

1. Proiectarea și realizarea de materiale textile inovative cu straturi de barieră metalice și ignifuge;
2. Investigarea proprietăților electromagnetice și ignifuge în vederea demonstrării îmbunătățirii multifuncționalității ecranelor textile;
3. Optimizarea procesului de acoperire în plasmă și a proprietăților de material pentru asigurarea unor costuri reduse de fabricare;
4. Realizarea unui plan de exploatare și de afaceri în baza unui studiu LCA pentru utilizarea ecranelor textile în industria manufacturieră.

FAZE DE EXECUȚIE:

Faza I. Proiectarea, realizarea, acoperirea în plasma și caracterizarea ecranelor textile cu proprietăți electromagnetice și ignifuge

Perioada: Aprilie - Decembrie 2018

Faza II. Optimizarea prin modelare și experimentare a proceselor de acoperire în plasma aplicate materialelor textile, pentru obținerea unor funcționalități multiple de ecranare electromagnetică și ignifugare (EMFiRe)

Perioada: 2019

Faza III. Evaluarea Ciclului de Viata și elaborarea unui plan de afaceri și de exploatare pentru fabricarea de ecrane textile ignifuge cu proprietăți de atenuare electromagnetică destinate domeniului Buildtech (EMFiRe)

Perioada: Ianuarie – Septembrie 2020

ELEMENTE DE NOUȚATE:

Prin aplicarea unui strat metalic depus prin plasmă magnetron în domeniul 400-1200 nm, pe ambele suprafețe ale unui ecran textil țesut cu fire metalice inserate în urzeală și bătătura, se îmbunătățește atenuarea electromagnetică cu 10 dB pe domeniul de frecvență 0,1-1000 MHz și se ating valori de atenuare de 60 dB. Această performanță se înscrie în categoria “foarte bine”, conform normelor pentru ecrane electromagnetice flexibile pentru uz civil și profesional. Totodată, s-au obținut rezultate bune de ignifugare prin polimerizarea în plasmă atmosferică a substanței ignifuge Apyrol pe suprafața materialului textil.

REZULTATE EXPLOATABILE AȘTEPTATE:

Introducerea în procesul de producție al SC Majutex SRL a unor ecrane electromagnetice flexibile din structuri țesute, cu aplicații în domeniile textile tehnice Buildtech și Protech.

REZULTATE OBTINUTE:

1. Studiu privind interacția dintre undele electromagnetice (EM) și structura materialelor textile functionalizate cu straturi metalice și ignifuge utilizate în ecranare electromagnetică
2. Studiu LCA comparativ privitor la ecranele electromagnetice și ignifuge obținute prin procese clasice și prin procese de acoperire în plasma magnetron
3. Tehnologie de realizare a ecranelor textile din structuri țesute cu fire metalice inserate și acoperire în plasmă cu straturi metalice în domeniul sutelor de nanometri
4. Produse ecrane electromagnetice și ignifuge pe baza de structuri țesute – 5 variante



DISEMINARE, CERERI DE BREVETE, PREMII:

• **Lucrari publicate WoS: 4**

1. **I.R. Radulescu, L. Surdu, C. Morari, B. Mitu, M. Costea, N. Golovanov**, Conductive textile structures and their contribution to electromagnetic shielding effectiveness, Industria Textila 5/2020, ISSN 1222-5347 (ISI).
2. **L. Surdu, I.R. Rădulescu, E. Visileanu, C. Stancu, A. Ardeleanu, I. Sandulache, C. Mitran, B. Mitu**, Research regarding the cover factor of magnetron sputtering plasma coated fabrics, Industria Textila ISSN 1222-5347 2/2019.
3. **I.R. Rădulescu, E. Visileanu, I. Pătru, L. Surdu, M. Costea, V. Voicu**, Modelling and testing the electromagnetic near field shielding effectiveness achieved by woven fabrics with conductive yarns, Industria Textila 69 (3) (2018) 169-176.

• **Lucrari publicate SCOPUS: 1**

1. **I.R. Radulescu, L. Surdu, R. Scarlat, C. Constantin, B. Mitu, C. Morari, M. Costea**, Modelling the Woven Structures with Inserted Conductive Yarns Coated with Magnetron Plasma and Testing Their Shielding Effectiveness, MDPI - Textiles 2021, 1, 4-20. <https://doi.org/10.3390/textiles1010002>.

• **Lucrari publicate BDI: 4**

1. **I.R. Radulescu, L. Surdu, E. Visileanu, R. Scarlat, C. Constantin, C. Morari, B. Mitu**, Influence of plasma coated woven fabrics yarn's density on electromagnetic shielding effectiveness, Annals of the University of Oradea, Fascicle of Textiles, Leatherwork Vol. 21, 1/2020.
2. **L. Surdu, I.R. Rădulescu, B. Mitu**, Research regarding achievement electromagnetic shields based on textile substrates, Buletin AGIR 3/2019.
3. **L. Surdu, E. Visileanu, I.R. Rădulescu**, Metode noi de investigare pentru determinarea caracteristicilor materialelor textile funcționalizate, Buletinul AGIR An XXIII nr. 3/2018, 42-45.
4. **I.R. Rădulescu, L. Surdu, E. Visileanu, M. Costea, B. Mitu**, Ecranarea câmpului electromagnetic apropiat prin structuri textile țesute, Buletinul AGIR, An XXIII, nr. 3/2018, 46-50.

• **Comunicari stiintifice: 18**

1. **L. Surdu, I.R. Rădulescu**, B.Mitu, C. Morari, Copper and stainless steel plasma coated woven fabrics for EMI shielding, CPPA2021 - 19th International Conference on Plasma Physics and Applications, Book of Abstracts, August 31- September 3 2021, Magurele, Romania, pp.48 (oral presentation, O16).
 2. **I.R. Radulescu, L. Surdu, E. Visileanu, I. Sandulache**, C. Morari, B. Mitu, The gain in shielding effectiveness achieved by superposition of stainless steel plasma coated woven fabrics, The 10th International Conference Texteh 2021, Online event - 21 - 22 October 2021.
 3. **I.R. Radulescu, E. Visileanu, R. Scarlat**, B. Mitu, Comparative life cycle assessment study for fabric based electromagnetic shielding, ICAMS 2020 – 8th International Conference on Advanced Materials and Systems.
 4. **I.R. Radulescu, L. Surdu, E. Visileanu**, B. Mitu, A. Ardeleanu, V. Satulu, M. Badic, C. Morari, Electromagnetic shielding achieved by plasma coated fabrics - AUTEX2019 – 19th World Textile Conference on Textiles at the Crossroads, 11-15 June 2019, Ghent, Belgium.
 5. **L. Surdu, I.R. Rădulescu**, B. Mitu, Electromagnetic Shielding out of plasma coated woven fabrics, TexTeh IX, 24-25 October 2019, Bucharest, Romania (poster presentation).
 6. **L. Surdu**, A. Ardeleanu, **E. Visileanu, I.R. Rădulescu**, M. Badic, C. Morari, B. Mitu, Fabrics for Buildtech electromagnetic shields based on plasma magnetron sputtering, TexTehIX, 24-25 October 2019, Bucharest, Romania (oral presentation).
 7. A.A. Ardeleanu, C. Stancu, L. Surdu, **E. Visileanu, I.R. Radulescu**, M. Badic, C. Morari, B. Mitu, Fabrics with electromagnetic shielding properties achieved by magnetron sputtering deposition, XVIII International Conference on Plasma Physics and Application, 20th–22nd June 2019, Iasi, Romania (poster presentation, P3-18).
 8. G. Rombola, V. Gianotti, M. Milanese, L. Palin, E.A. Basso, M. Setaro, **L. Surdu**, B. Mitu, LDH/POSS nanoadditives for improved fire resistance in cotton textiles, Industrial Workshop on Recent Advances in Technical textiles, TexTehIX, 25th October, 2019 (oral presentation).
 9. V. Satulu, B. Mitu, **I.R. Radulescu, R.M. Aileni**, G. Dinescu, Preparation of superhydrophobic cotton fabrics based on fluorocarbon compounds by plasma methods, poster ID 512, 24th International Symposium on Plasma Chemistry (ISPC 24), Sunday – Friday, 9 June – 14 June 2019, Naples.
 10. **L. Surdu, R.M. Aileni, R.I. Radulescu, L. Chiriac**, Research regarding electromagnetic shielding achieved by the fabrics support, 7th Edition of the International Conference on Intelligent Textiles & Mass Customisation - ITMC 2019 / Smart Textiles Salon Vol.7 – STS 2019- November 13-15, 2019, Marrakesh, Morocco (oral presentation).
 11. **L. Surdu, R.M. Aileni, R.I. Radulescu, L. Chiriac**, B. Mitu, Fabrics with electromagnetic shielding properties achieved by magnetron sputtering deposition, Technical Textiles - Present and Future Symposium; Iasi; Romania, November 15, 2019 (poster presentation).
 12. **L. Surdu, I.R. Rădulescu**, B. Mitu, Research regarding achievement electromagnetic shields based on textile substrates, Simpozion AGIR – Progresul Tehnologic Rezultat al Cercetarii Ediția a XIV –a / 9 mai 2019 (oral presentation).
 13. B. Mitu, V. Satulu, **R.I. Radulescu, L. Surdu**, G. Dinescu, Plasma deposition of textiles for obtaining electromagnetic shielding and fire-retardant properties, 16th International Conference on Plasma Surface Engineering, September 17 - 21, 2018, Garmisch-Partenkirchen, Germany (poster presentation).
 14. **R.I. Radulescu, L. Surdu, E. Visileanu**, Fabric's testing and modelling for prediction of shielding effectiveness, VI Scientific – Vocational Conference with international participation: Development tendencies in the textile industry – Design, Technology, Management, 27.06.2018, Belgrade, Serbia (conference proceedings).
 15. **L. Surdu, E. Visileanu, I.R. Rădulescu**, Metode noi de investigare pentru determinarea caracteristicilor materialelor textile funcționalizate, Simpozion PROGRESUL TEHNOLOGIC-REZULTAT AL CERCETARII, editia a XIII-a, București, 26 aprilie 2018.
 16. **I.R. Rădulescu, L. Surdu, E. Visileanu**, M. Costea, B. Mitu, Ecranarea câmpului electromagnetic apropiat prin structuri textile țesute, Simpozion PROGRESUL TEHNOLOGIC-REZULTAT AL CERCETARII, editia a XIII-a, București, 26 aprilie 2018.
- **Cereri de brevete: 1**
Cerere brevet A00681/30.10.2020, “Un nou tip de structura compozita textil/metal cu proprietati de ecranare electromagnetica”, autori: B. Mitu, Gh. Dinescu, T. Acsente, L. Surdu, I.R. Radulescu, I. Mancasi.
 - **Capitole de carti: 2**
1. **I.R. Radulescu, L. Surdu, E. Visileanu**, B. Mitu, C. Morari, Life Cycle Assessment of flexible electromagnetic shields, DOI: 10.5772/intechopen.99772, Intechopen chapter in book Electromagnetic Compatibility, 2021.

2. I. R. Radulescu, L. Surdu, E. Visileanu, C. Morari, M. Costea, Modeling and Validating Analytic Relations for Electromagnetic Shielding Effectiveness of Fabrics with Conductive Yarns, DOI: 10.5772/intechopen.95524, Intechopen chapter in book Textiles for Functional Applications, 2021.

PERSOANA DE CONTACT:

Ion Răzvan Rădulescu, CS II (R3), razvan.radulescu@incdtp.ro
Departament Cercetare Investigare Materiale