

PROGRAMUL DE FINANTARE: ORIZONT 2020



Horizon 2020
European Union Funding
for Research & Innovation

SUBPROGRAM: Acțiunea Cercetare si Inovare

TITLUL PROIECTULUI/ACRONIM:

Înțelegerea expunerii și toxicității contaminanților micro- și nano-plastici la oameni, POLYRISK

CONTRACT NR.: 964766HO_2021

BUGET TOTAL PROIECT: 5.991.077,50 Euro

BUGET INCDTP:120.047,50 Euro

DATA DE ÎNCEPERE: 01.04.2021

DATA DE FINALIZARE: 31.10.2025

PAGINA WEB: <https://polyrisk.science/>

PARTENERI

Coordonator: Utrecht University (UU)



Co-coordonator: Vrije Universiteit Amsterdam (VU)



Partner: INCDTP



Parteneri: Stichting VUmc (VUmc), German Federal Institute for Risk Assessment (BfR), Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Norwegian Institute of Public Health (NIPH), University Medical Centre Utrecht (UMCU), Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development (ENEA), Ideconsult Ltd. (IDEA), Health and Environment Alliance (HEAL), Fraunhofer-Center für Silizium-Photovoltaik (CSP), European Research Services (ERS).

OBIECTIVE GENERALE:

➤ Prezentarea riscurilor particulelor microplastice și nanoplastice (MNP) care sunt omniprezente în mediul înconjurător și sunt susceptibile să intre în corpul uman prin inhalare și ingestie. Cele mai biodisponibile MNP-uri cu dimensiuni sub-micronice și nanometrice, produc cele mai mari provocări analitice pentru chimiști. Bazându-se pe științe inovatoare, implicarea părților interesate și o comunicare puternică, POLYRISK își propune să reducă rapid incertitudinile actuale privind riscul MNP-urilor și să susțină eforturile UE pentru a se asigura că sănătatea publică este protejată în mod adecvat de riscurile potențiale ale poluării cu MNP-uri.

➤ Elaborarea strategiei de evaluare a riscurilor asupra sănătății umane, care va combina eșantionarea foarte avansată, pre-tratarea eșantionului și metode analitice pentru a detecta MNP-urile în matrici complexe, tehnologii actualizate de evaluare a pericolelor adaptate scopului și multiple scenarii de expunere umană din viața reală.

➤ Concentrarea pe evenimente toxice cheie legate de diverse boli inflamatorii cronice.

OBIECTIVE SPECIFICE:

Obiectiv 1: Dezvoltarea și aplicarea unei eșantionări inovatoare, pregătirea probelor și teste prin care să se evalueze expunerea internă (matrice umană) și externă (abiotică) la MNP-uri

Obiectiv 2: Elaborarea și aplicarea unui ansamblu de instrumente *in vitro* umane pentru testarea transferului epitelial și imunotoxicitatea MNP-urilor.

Obiectiv 3: Evaluarea expunerii și a efectelor biologice ale MNP-urilor în scenarii din viața reală

Obiectiv 4: Stabilirea unei strategii de evaluare a riscurilor și stabilirea riscului MNP-urilor asupra sănătății umane

Obiectiv 5: Gestionarea datelor pentru utilizarea curentă în dezvoltarea strategiei de evaluare a riscului MNP-urilor și pentru predicțiile viitoare *in silico*

Obiectiv specific - Studiul Textil

❖ Evaluarea expunerii ocupaționale la fibrele textile și efectul biomarkerilor în România

- Determinarea concentrației particulelor din aer exprimată în nr./m³ și μg/m³ din proximitatea locurilor de muncă, birouri și exterior, la 3 intervale de timp, pe parcursul procesului de producție.
- Colectare probe de aer din procesele de producție ale materialelor textile din fibre sintetice, respectiv țesătorie și confecții și caracterizarea complexă a particulelor de PES și PP (SEM, Raman, GS-MS etc).
- Colectarea de probe biologice (saliva și sânge) înainte și imediat după sfârșitul schimbului de lucru și după (± 16 ore după expunere).
- Măsurarea expunerii la MNP-uri și determinarea markerilor sistemului imunitar.
- Diseminare

CONCEPTUL ȘTIINȚIFIC:

Conceptul general al proiectului POLYRISK a fost construit pe următoarele ipoteze, toate bine stabilite, bazate pe cunoștințe de ultimă generație și pe studii preliminare:

(1) Riscurile pentru sănătate produse de nanoparticule MNP, fiind comparabile cu nanoparticulele și poluanții din aer, pot fi cel mai bine evaluate conform abordării IATA prin metoda „Adverse Outcome Pathway (AOP)” (instrument de identificare a secvențelor moleculare și celulare necesare pentru a produce un efect toxic în organism) și utilizând abordări de clasificare ierarhică.

(2) Riscul este o funcție a pericolului (adică efectul toxic sau potențial toxic) și a expunerii (cantitatea de substanță care atinge ținta biologică). Pentru a evalua riscurile, este esențial să se afle care este expunerea internă reală: aceasta este fracția biodisponibilă. Măsurătorile expunerii externe nu permit determinarea fracției biodisponibile, dar este esențial să fie măsurate pentru factorii de decizie care doresc să știe ce măsuri să ia pentru a atenua riscurile.

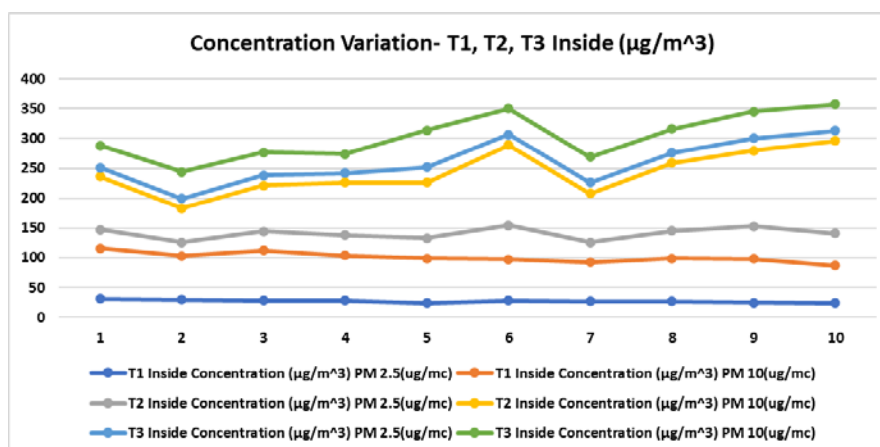
(3) Este probabil ca nanoparticulele MNP să afecteze direct diverse celule imune, în special celulele imune înăscute, cum ar fi macrofagele și neutrofilele. Celulele epiteliale, considerate celule „de primă linie” în apărarea unui organism față de lumea exterioară, sunt, de asemenea, considerate a face parte din sistemul imunitar înăscut. S-a demonstrat că activarea acestei imunități înăscute de către particule permite inflamația și alergii la proteinele coexpuse.

REZULTATE EXPLOATABILE PRECONIZATE PENTRU ATINGEREA OBIECTIVULUI:

- Raport privind materialele disponibile de testare MNP (dimensiune 1-100 μm);
- Metode armonizate pentru pre tratarea probelor și raportul de analiză a MNP;
- Rapoarte intermediare privind concentrațiile de expunere specifice scenariilor din viața reală, rezultând un raport final cumulativ;
- Seturi de date armonizate privind MNP în sângele uman al populației generale pentru evaluarea expunerii umane;
- Rapoarte de date privind valorile de transfer specifice MNP, efectele epiteliale directe și efectele asupra celulelor imune specifice;
- Metode armonizate pentru testarea imunotoxicității MNP cu proceduri standard de operare provenite din fiecare domeniu;
- Document de orientare pentru testarea imunotoxicității MNP prin abordare pe niveluri;
- Bază de date privind expunerea și efectele biologice ale expunerii MNP disponibilă pentru toate cele cinci studii pe oameni;
- Raport care realizează conexiunea dintre expunerea la locul de muncă unde s-a măsurat concentrația particulelor/ fibrelor textile și biomarkerii cu efecte asupra sănătății;
- Raport privind strategia de evaluare a riscurilor pentru MNP la om;
- Raport privind evaluarea riscurilor pentru scenariile POLYRISK selectate.

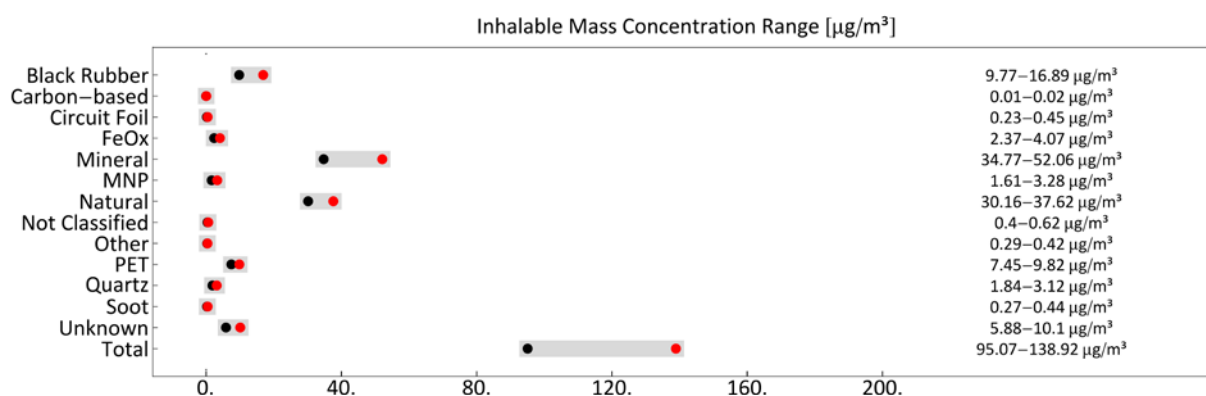
REZULTATE OBTINUTE:

- Evaluarea gradului de expunere umană la micro- și nanoplastice provenite din industria textilă;
- Determinarea concentrației de particule în aer, exprimată ca număr de particule pe metru cub (particule cuprinse între 0,3 și 10 μm) și micrograme pe metru cub (particule de 2,5 și 10 μm), în companiile textile care prelucreză materiale polimerice sintetice;



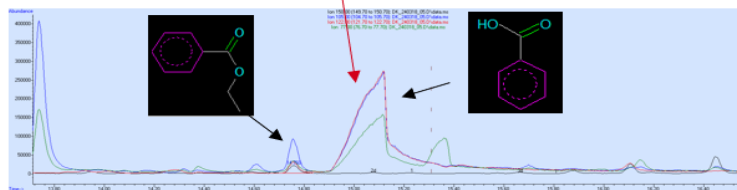
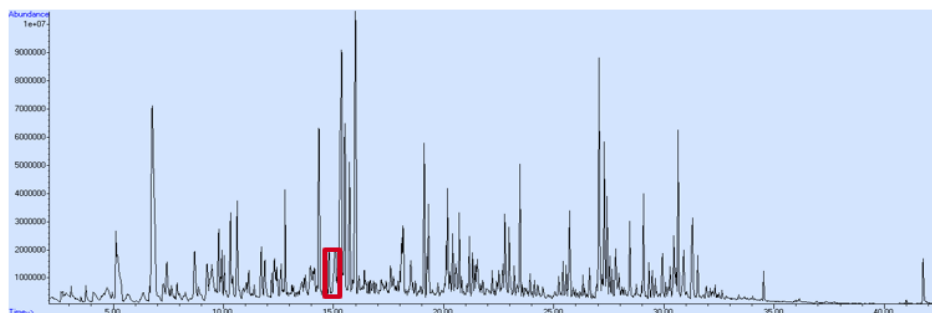
Concentrația particulelor ((µg/m³)-T1, T2, T3-Productie

- Investigarea evoluției temporale a concentrației de particule în aer în trei locații (zona de producție, birou și exterior) la trei momente de timp (începutul turei de lucru, sfârșitul turei de lucru și după 16 ore), cu analiză comparativă față de limitele legale de expunere;
- Colectarea particulelor de poliester (PET) și polipropilenă (PP) în apropierea locurilor de muncă și a zonelor de birouri;
- Dezvoltarea procedurilor de eșantionare (SOP) utilizând filtre de SI, inclusiv proiectarea și fabricarea suporturilor pentru colectarea selectivă a particulelor cu dimensiunile de 1 µm și 10 µm;
- Dezvoltarea procedurilor de eșantionare (SOP) utilizând filtre de cuarț și policarbonat (PC).



Concentrația masică inhalabilă a particulelor extrapolată în µg/m³ pentru clasele de particule.

- Determinarea eficienței colectării corelată cu concentrația de particule și volumul de aer prelevat în timpul colectării;
- Interpretarea statistică a variabilității seturilor de date obținute folosind software specializat;
- Investigarea caracteristicilor particulelor colectate prin aplicarea unor tehnici analitice avansate, inclusiv spectroscopia µRaman, spectroscopia FT-IR, SEM (Microscopie Electronică cu Scanare), TED-GC-MS (Extracție Termică cu Desorbție - Cromatografie Gazoasă - Spectrometrie de Masă) și altele.
- Colectarea și caracterizarea probelor biologice;
- Evaluarea citotoxicității particulelor de PES;
- Publicarea rezultatelor în reviste științifice și participarea la conferințe și evenimente științifice relevante.



Total ION Chromatogram - PES

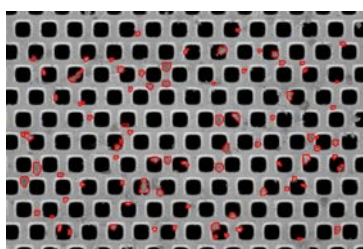
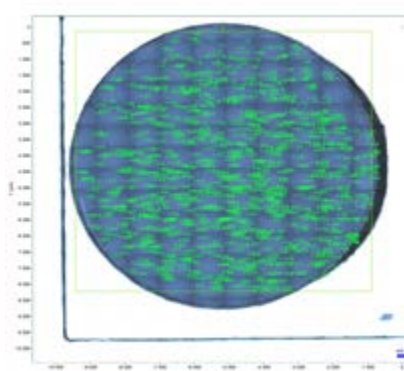


Image SEM - particule PES



Mapare Raman - particule PES

DISEMINARE, CERERI DE BREVETE, PREMII OBȚINUTE:

Lucrari publicate WoS:

- **Visileanu Emilia, Alexandra Gabriela Ene, Catalin Grosu, Miclea Paul-Tiberiu, Razvan Scarlat**, *The Structural Influence of Airborne Particles on their Toxicity*, Adv. Mater. Lett. | Issue (April-June) 2023, 23021718, p:1-8, DOI: [10.5185/amlett.2023.021718](https://doi.org/10.5185/amlett.2023.021718)
- **Marian-Catalin Grosu, Emilia Visileanu, Alexandra Gabriela Ene, Razvan Victor Scarlat, Virgil Emanuel Marinescu**, *Collection and Characterization of Synthetic Airborne Particles*, Adv. Mater. Lett. | Issue (January-March) 2023, 23011714, p: 1-8, DOI: [10.5185/amlett.2023.011714](https://doi.org/10.5185/amlett.2023.011714)
- **Emilia Visileanu, Marian Catalin Grosu, Paul-Tiberiu Miclea, Korinna Altmann, and Dirk Brossell**, *Methods for the Collection and Characterization of Airborne Particles in the Textile Industry*, Human Systems Engineering and Design (IHSED2023), Vol. 112, 2023, 1–12, DOI: [10.54941/ahfe1004132](https://doi.org/10.54941/ahfe1004132)

Lucrari publicate SCOPUS:

- Emilia Visileanu, Korinna Altmann, Raluca Stepa, Maria Haiducu, Paul Tiberiu Miclea, **Alina Vladu, Felicia Dondea, Marian Catalin Grosu** and **Razvan Scarlat**, *Comparative Analysis of Airborne Particle Concentrations in Textile Industry Environments Throughout the Workday*, Microplastics, volume 4, issue 2 (June)-2025, pag.199-216.

Lucrari publicate BDI:

- **Visileanu, E., Ene, A. G., Scarlat, R., & Grosu, M. C.** (2024, February). *Characteristics of plastic particles in the industrial environment*. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2924, No. 1). AIP Publishing.
- **A.F. Vladu, E. Visileanu, R.N. Albulescu, A. Albulescu**, *Evaluation of Skin Irritation Potential of Airborne*

Particles, Proceedings of the 11th International Conference TEXTEH, DOI: 10.2478/9788367405386-029, P: 207-212;

- Iuliana Scarlat, Raluca Stepă, Maria Haiducu, **Emilia Visileanu**, **Marian Cătălin Grosu**, *Workers exposure to synthetic textiles microfibers*, MATEC Web of Conferences 389, 00080 (2024)
<https://doi.org/10.1051/matecconf/202438900080>
- **Grosu Marian Catalin**, **Visileanu Emilia**, Albulescu Radu, **Ene Gabriela Alexandra**, *Evaluation of Exposure to the Action of Plastic Particles in the Industrial Environment*, CORTEP 2024 IASI-RO DOI: xxxxxx/xxxxx, SCIENDO, ACCEPTED for publication
- **Visileanu Emilia**, Stepă Raluca, Altman Korinna, Miclea Paul Tiberiu, **Vladu Alina**, **Dondea Felicia**, **Scarlat Razvan**, **Grosu Catalin**, *Experiments to assess pollution levels in the textile materials processing industry* *Annals of the University of Oradea , Fascicle of Textiles, Leatherwork*. Vol.2, no2/2025 pag.100-11

Comunicari stiintifice:

- **Visileanu Emilia**, **Alexandrea Gabriela Ene**, **Alina Vladu**, Albulescu Victor, *The Influence of the Concentration of Plastic Particles in the Air on the Level of Cytokines*, Advanced Nanomaterials and Nanotechnologi Conference, 10-11.10.2024, Londra.
- Paul-Tiberiu Miclea , Korinna Altmann , Yosri Wiesner and **Emilia Visileanu**, Real-life airborne micro- and nano-plastic particles and fibres on a porous membrane filter system from a textile factory suitable for both: vibrational and mass spectrometry, POSTER, SETAC, Dublin, 2024
- **Emilia Visileanu**, **Marian Catalin Grosu**, Paul-Tiberiu Miclea, Korinna Altmann, and Dirk Brossell, *Methods for the collection and characterisation of airborne particles in the textile industry*, 5th International Conference on Human Systems Engineering and Design: Future Trends and Applications (IHSED 2023)-, Dubrovnik, Croatia.
- **E. Visileanu**, **A. G. Ene**, **R. Scarlat**, **M. C. Grosu**, *Characteristic of plastic prticles from the industrial environment*. International Conference on Nanomaterials, Nanofabrication and Nanocharacterization, Liberty Hotels Lykia, Oludeniz, Turkey, 22-28.04.2022
- **Emilia Visileanu**, **Alexandra Ene**, **Marian Catalin Grosu**, Paul Miclea (Fraunhofer, Germania) Razvan Scarlat, *The structure influencer of airborn particles on their toxicity* International Conference on Nanomaterials & Nanotechnolog, 28-31.08.2022-Stockholm, Suedia
- **Marian- Catalin Grosu**, **Emilia Visileanu**, **Alexandra Ene**, **Razvan Scarlat**, Virgil Marinescu, *Collection and characterization of synthetic airborne particles*, International Conference on Nanomaterials & Nanotechnolog, 28-31.08.2022-Stockholm, Suedia.

PERSOANA DE CONTACT:

Dr. ing Visileanu Emilia, CS I (R4), e.visileanu@incdtp.ro

Departament Cercetare Tehnologia Informației în Inginerie Industrială