



ALEXANDRU IOAN CUZA
UNIVERSITY of IAȘI



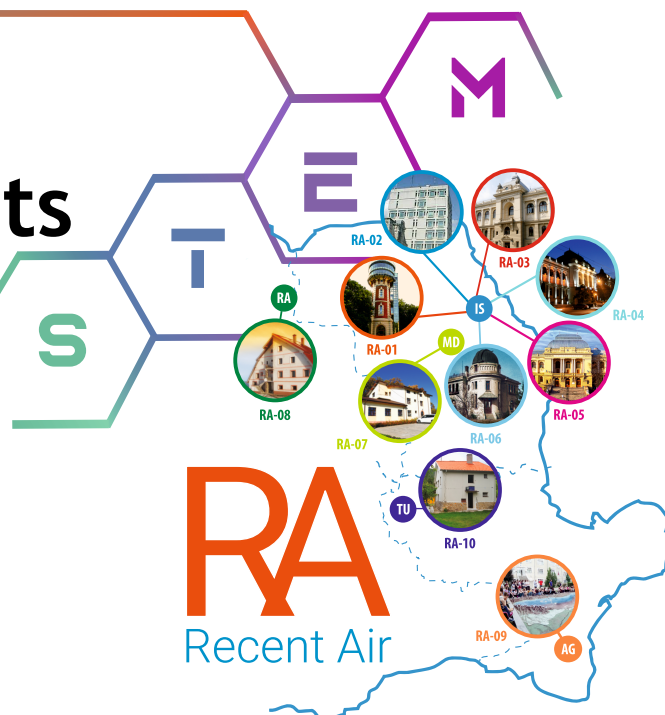
RECENT AIR CENTER



RECENT ADVANCES IN NATURAL
SCIENCES YIELD THE FUTURE FOR
THE EUROPEAN CITIZENS AND SOCIETY

Ready for EUROPE
2nd Edition

RARE 2025
Book of abstracts



02-05 October 2025, Agigea, Romania



Book of abstracts

Ready for EUROPE

RARE 2025 – 2nd Edition

Chair

Prof. Cecilia ARSENE

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, RECENT AIR coordinator, Chemistry

Co-chairs

Prof. Romeo Iulian OLARIU

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Chemistry

Assoc. Prof. Lilian NIACSU

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Geography

R3 Established Researcher Emanuel BALTAG

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Biology

Scientific Committee

Prof. Lenuta ALBOAIE

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Computer Science

Assoc. Prof. Dorina AMARIUCAI-MANTU

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Chemistry

Assoc. Prof. Iustinian Gabriel BEJAN

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Chemistry

Assoc. Prof. Simona Maria CUCU-MAN

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Chemistry

Assoc. Prof. Alin Constantin DIRTU

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Chemistry

Assoc. Prof. Lucian FUSU

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Biology

Prof. Dragos Lucian GORGAN

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Biology

Assoc. Prof. Robert Vasile GRADINARU

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Chemistry

Prof. Silviu Octavian GURLUI

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Physics

Prof. Ovidiu Gabriel IANCU



“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Geography and Geology

Prof. Adrian IFTENE

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Computer Science

Assoc. Prof. Dan Cristian LESENCIUC

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Geography and Geology

Prof. Ionel MANGALAGIU

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Chemistry

Assoc. Prof. Valentin POHOATA

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Physics

R2 Junior Researcher Claudiu ROMAN

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Chemistry

R2 Junior Researcher Tiberiu ROMAN

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Chemistry

R4 Leading Researcher Sorin TASCU

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, CERNESIM

Assoc. Prof. Adrian URSU

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Geography and Geology

Secretaryship

First stage researcher Roxana Elena CIORTEANU

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, RECENT AIR, Chemistry

R2 Junior Researcher Ionut Costel CODRU

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, RECENT AIR, Geography-Geology

R2 Junior Researcher Georgiana CRETU VACULISTEANU

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, RECENT AIR, Geography-Geology

R2 Junior Researcher Cosmin Iulian IRIMIA

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, RECENT AIR, Computer Science

R2 Junior Researcher Alina Giorgiana NEGRU

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, RECENT AIR, Chemistry

R2 Junior Researcher Laurentiu-Valentin SOROAGA

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, RECENT AIR, Chemistry

R2 Junior Researcher Tudor VARTOLOMEI

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, RECENT AIR, Mathematics



Contents

Development of Lifelong Learning Programs within the RECENT AIR Center: from Models to a Real STEM Curricula.....	1
Cecilia Arsene, Romeo-Iulian Olariu, Lilian Niacsu, Emanuel Stefan Baltag	
Environmental Screening Parameters – An Efficient Tool for Environmental Monitoring.....	3
Oliver Buettel, Stefan Jezierski-Raecke, Angela Groebel, Nora Engel	
Mineralogical Characteristics of Chondrules from Meteorites that fell on Romanian Territory.....	4
Ovidiu Gabriel Iancu	
Non-Invasive Techniques Provided by RECENT-AIR Platform for Interdisciplinary Research of Water/Soil/Land Resources. Case studies from Eastern Romania.....	5
Lilian Niacsu, Ionut-Costel Codru, Daniel Boicu, Andrei Enea, Emanuel Baltag	
Inventory and Distribution of Gullies in the Moldavian Plateau.....	7
Ionut-Costel Codru, Andrei Enea, Lilian Niacsu	
A CORINE Land Cover Dataset Accuracy Assessment – Insights into the Northeastern Part of Romania.....	9
Georgiana Cretu - Vaculisteanu, Silviu-Costel Doru, Mihai Niculita	
Preliminary Assessment of Tropospheric Ozone Profiles over Iasi County Based on Complex UV Lidar Observations	11
Alexandru Cocean, Vasile Pelin, Silvia Garofalide, Dana Pricop, Razvan Ababei, Sebastian Pricop, Iuliana Cocean, Silviu Gurlui	
Black Crusts on Historical Walls: Formation Processes and Implications for Built Heritage Conservation.....	13
Vasile Pelin Costachi, Silvia Garofalide, Viorica Vasilache, Silviu Gurlui	
Random Number Generator Using Femtosecond LASER Pulse in Magnetic Nanowires.....	15
Razvan Ababei	
First-principles Magnetic Properties in f-Element Systems: Toward the NewMag Code.....	17
Dumitru-Claudiu Sergentu, Ionel Humelnicu, Rémi Maurice	
Synoptic Drivers of High-Impact Winter Hazards in the Black Sea Region.....	19
Robert Hritac, Iuliana-Gabriela Breaban, Lucian Sfica, Pavel Ichim	
Macroplastics in Bird Nests: A Growing Environmental Concern.....	21
Vitalie Ajder, Laura Topala, Viorel-Dumitru Gavril, Roxana Strugaru-Jijie, Emanuel Stefan Baltag	
The Role of Constitutional Jurisprudence in Safeguarding Environmental Protection.....	23
Ioan Dumitru Apachitei	
Using Data from Climate Scenarios to Project the Streamflow Drought Index.....	25
Daniel Boicu, Ionut Minea	
Why Should We Have More Science Communication Events.....	27
Florina-Georgiana Caba, Maria-Magdalena Dascalu	
Trityl- and Hexafluoroisopropylidene-Based Bolyimide Blends for Gas Separation Membranes.....	29
Adriana-Petronela Chiriac, Catalin-Paul Constantin, Mariana-Dana Damaceanu	
Efficient Synthesis of Unsymmetrical 7,7'-Biindolizines.....	31



Roxana Ciorteanu, Catalina Ionica Ciobanu, Ionel I. Mangalagiu, Ramona Danac

The Cutting-edge Pulsed Laser Technology Used for the Valorization of Renewable Natural Materials into Innovative Functional Products for Applications in Medicine and the Environment. Experiment and Numerical Simulation.....	33
Alexandru Cocean, Georgiana Cocean, Silvia Garofalide, Nicanor Cimpoesu, Daniel Alexa, Iuliana Cocean, Silviu Gurlui	
IR Spectroscopy (FTIR, micro-FTIR) in the Assessment of the Pollutants in Water. Measurements Assisted by Numerical Simulation of the Spectra in Gaussian 6 Software.....	35
Alexandru Cocean, Iuliana Cocean, Silviu Gurlui	
The Drone, as a Core Instrument in Modern Geospatial Research.....	37
Andrei Enea, Lilian Niacsu, Ionut Costel Codru	
The Diversity of Longhorn Beetles (Coleoptera: Cerambycidae) from Natura 2000 Site Dealul Mare – Harlau.....	39
Lucian Hanceanu, Petronela-Diana Hrisu	
Molecular Fingerprints of Airborne Bioaerosols Revealed by MALDI-MS.....	41
Cristina Iancu, Cornelia Nita, Alina Giorgiana Negru, Romeo Iulian Olariu, Cecilia Arsene	
Impact of Sample Preparation Techniques on XRF Analysis Results.....	43
Cristian Vasilica Secu, Cristian Dan Lesenciuc, Andrei Urzica	
Monitoring of Invasive Insect Species Using Modern Technologies.....	45
Alexandru-Mihai Pintilioaie, Denis Spaseni, Petronel Spaseni, Paul-Cristian Dinca, Ana Jurjescu, Emanuel-Stefan Baltag	
Study of Heavy Metal Biosorption Using Yeast-Nanoconjugate Complexes Based on Gold Nanoparticles.....	47
Silvia Garofalide, Daniela A. Pricop, Alexandru Cocean, Sebastian E. Pricop, Bogdanel S. Munteanu, Nicanor Cimpoesu, Vasile Pelin, Iuliana Cocean, Nicolae Leopold, Stefania D. Iancu, Silviu Gurlui	
LiDAR, Radar, and SAR Integration for 2D Flood Modeling of Storm Boris in SE Romania	49
Andrei Urzica, Alin Mihu-Pintilie, Cristian Constantin Stoleriu, Cristian Dan Lesenciuc	
Proper Elements of Resonant Systems. Applications to Satellites and Space Debris.....	51
Tudor Vartolomei, Anargyros Dogkas	
Good Laboratory Practice in Instrumental Chromatography (LLPCHEM01- LLLPCHEM02- LLLPCHEM03).....	53
Cecilia Arsene, Romeo-Iulian Olariu, Alina-Giorgiana Negru, Cornelia Nita, Robert Iulian Berari	
From Basic to Advanced Sample Preparation Techniques for Modern Laboratory Methods in Metal Analysis (LLLCHEM04 - LLLCHEM05 - LLLCHEM06).....	55
Romeo-Iulian Olariu, Laurentiu-Valentin Soroaga, Cecilia Arsene	
The Identification of Uncertainty-Related Critical Steps in the Inorganic Elements Content Determination (LLLCHEM07).....	57
Laurentiu-Valentin Soroaga, Cecilia Arsene, Romeo-Iulian Olariu	
User-friendly Software Tools for Data Processing and Tracking Atmospheric Pollution Sources (LLPCHEM08).....	59
Alina-Giorgiana Negru, Romeo-Iulian Olariu, Cecilia Arsene	
Mapping the World from Above: Drones in Geographic Research (LLPGEO01 - LLLPGEO02 - LLLPGEO03).....	61
Ionut-Costel Codru, Andrei Enea, Daniel Boicu	
Underground Insights: Non-invasive Geophysical Investigation of Water and Soil (LLPGEO-04 -	



LLLPGEO-05 - LLLPGEO-06).....	63
Daniel Boicu, Ionut-Costel Codru, Andrei Enea, Lilian Niacsu	
Extended abstarct - Impact of Sample Preparation Techniques on XRF Analysis Results.....	65
Cristian Vasilica Secu, Cristian Dan Lesenciuc, Andrei Urzica	



Cuprins

Dezvoltarea unor Programe de Învățare pe tot Parcursul Vieții în cadrul Centrului RECENT AIR: de la Modele la Programe STEM Reale	2
Cecilia Arsene, Romeo-Iulian Olariu, Lilian Niacsu, Emanuel Stefan Baltag	
Tehnici Non-Invazive Oferite de Platforma RECENT-AIR pentru Cercetarea Interdisciplinară a Resurselor de Apă, Sol, Teren. Studii de Caz din Estul României.....	6
Lilian Niacsu, Ionut-Costel Codru, Daniel Boicu, Andrei Enea, Emanuel Baltag	
Inventarul și Distribuția Ravenelor din Podișul Moldovei.....	8
Ionut-Costel Codru, Andrei Enea, Lilian Niacsu	
Evaluarea Acurateții Setului de Date CORINE Land Cover – Perspective Asupra Părții de Nord-Est a României.....	10
Georgiana Cretu - Vaculisteanu, Silviu-Costel Doru, Mihai Niculita	
Evaluarea Preliminară a Profilurilor de Ozon Troposferic peste Județul Iași pe baza Observațiilor Complexe cu Lidar UV	12
Alexandru Cocean, Vasile Pelin, Silvia Garofalide, Dana Pricop, Razvan Ababei, Sebastian Pricop, Iuliana Cocean, Silviu Gurlui	
Cruste Negre pe Ziduri Istorice: Procese de Formare și Implicații pentru Conservarea Patrimoniului Construit.....	14
Vasile Pelin Costachi, Silvia Garofalide, Viorica Vasilache, Silviu Gurlui	
Generator de Numere Aleatorii Utilizând Pulsuri LASER Femtosecunde în Nanofire Magnetice.....	16
Razvan Ababei	
Proprietăți Magnetice în Complecși cu Elemente f: Calcule ab initio cu NewMag.....	18
Dumitru-Claudiu Sergentu, Ionel Humelnicu, Rémi Maurice	
Cauzele Sinoptice ale Fenomenele Meteorologice Severe de Iarnă în Regiunea Mării Negre.....	20
Robert Hritac, Iuliana-Gabriela Breaban, Lucian Sfica, Pavel Ichim	
Prezența Macroplasticelor în Cuiburile Păsărilor: o Preocupare Ecologică în Creștere.....	22
Vitalie Ajder, Laura Topala, Viorel-Dumitru Gavril, Roxana Strugaru-Jijie, Emanuel Stefan Baltag	
Rolul Jurisprudenței Constituționale în Protejarea Mediului Înconjurător.....	24
Ioan Dumitru Apachitei	
Utilizarea Datelor Provenite din Scenariile Climatice pentru Proiecția Indicelui de Secetă al Debitelor.....	26
Daniel Boicu, Ionut Minea	
Importanța Evenimentelor de Popularizare a Științei.....	28
Florina-Georgiana Caba, Maria-Magdalena Dascalu	
Amestecuri de Poliimidă pe Bază de Tritel și Hexafluoroizopropiliden pentru Membrane de Separare a Gazelor.....	30
Adriana-Petronela Chiriac, Catalin-Paul Constantin, Mariana-Dana Damaceanu	
Sinteza Eficientă a 7,7'-Biindolizinelor Substituite Nesimetric.....	32
Roxana Ciorteanu, Catalina Ionica Ciobanu, Ionel I. Mangalagiu, Ramona Danac	
Tehnică de Vârf a Laserului Pulsat Folosită pentru Valorificarea Materialelor Naturale Regenerabile în Produse Funcționale de Noutate pentru Aplicații în Medicină și Mediu. Experiment și Simulare Numerică.....	34



Alexandru Cocean, Georgiana Cocean, Silvia Garofalide, Nicanor Cimpoesu, Daniel Alexa, Iuliana Cocean, Silviu Gurlui

Spectroscopia IR (FTIR, micro-FTIR) în Evaluarea Poluanților din Apă. Măsurători Asistate și de Simulare Numerică a Spectrelor cu Gaussian 6 Software.....	36
Alexandru Cocean, Iuliana Cocean, Silviu Gurlui	
Drona, ca Instrument de Bază în Cercetarea Geo-Spațială Modernă.....	38
Andrei Enea, Lilian Niacsu, Ionut Costel Codru	
Diversitatea Gândacilor Croitori (Coleoptera: Cerambycidae) din Situl Natura 2000 Dealul Mare – Hârlău.....	40
Lucian Hanceanu, Petronela-Diana Hrisu	
Profilul Molecular al Bioaerosolilor Aeropurtați Evidențiat prin MALDI-MS.....	42
Cristina Iancu, Cornelia Nita, Alina Giorgiana Negru, Romeo Iulian Olariu, Cecilia Arsene	
Diferențieri ale Rezultatelor Obținute prin Analiza XRF în Funcție de Modul de Pregătire a Probelor.....	44
Cristian Vasilica Secu, Cristian Dan Lesenciuc, Andrei Urzica	
Monitorizarea Speciilor de Insecte Invazive prin Utilizarea Tehnologiilor Moderne.....	46
Alexandru-Mihai Pintilioaie, Denis Spaseni, Petronel Spaseni, Paul-Cristian Dinca, Ana Jurjescu, Emanuel-Stefan Baltag	
Studiul Biosorbției Metalelor Grele Utilizând Complecși de Drojdie-Nanoconjugate pe Bază de Nanoparticule de Aur.....	48
Silvia Garofalide, Daniela A. Pricop, Alexandru Cocean, Sebastian E. Pricop, Bogdanel S. Munteanu, Nicanor Cimpoesu, Vasile Pelin, Iuliana Cocean, Nicolae Leopold, Stefania D. Iancu, Silviu Gurlui	
Integrarea Datelor LiDAR, Radar și SAR pentru Modelarea Hidraulică 2D a Inundațiilor Provocate de Furtuna Boris în Sud-Estul României.....	50
Andrei Urzica, Alin Mihu-Pintilie, Cristian Constantin Stoleriu, Cristian Dan Lesenciuc	
Elemente Proprii ale Sistemelor Rezonante. Aplicații la Sateliți și Deșeuri Spațiale.....	52
Tudor Vartolomei, Anargyros Dogkas	
Bune Practici de Laborator în Cromatografia Instrumentală (LLPCHEM01- LLLPCHEM02- LLLPCHEM03).....	54
Cecilia Arsene, Romeo-Iulian Olariu, Alina-Giorgiana Negru, Cornelia Nita, Robert Iulian Berari	
De la Tehnici de Bază la Tehnici Avansate de Pregătire a Probelor pentru Metode Moderne de Analiză în Laborator a Metalelor (LLLCHEM04 - LLLCHEM05 - LLLCHEM06).....	56
Romeo-Iulian Olariu, Laurentiu-Valentin Soroaga, Cecilia Arsene	
Identificarea Etapelor Critice Pentru Incertitudinea în Determinarea Conținutului de Elemente Anorganice (LLLCHEM07).....	58
Laurentiu-Valentin Soroaga, Cecilia Arsene, Romeo-Iulian Olariu	
Instrumente Software Ușor de Utilizat pentru Procesarea Datelor și Identificarea Surselor de Poluare Atmosferică (LLPCHEM08).....	60
Alina-Giorgiana Negru, Romeo-Iulian Olariu, Cecilia Arsene	
Cartografierea Lumii din Zbor: Dronele în Cercetarea Geografică (LLPGEO01 - LLLPGEO02 - LLLPGEO03).....	62
Ionut-Costel Codru, Andrei Enea, Daniel Boicu	
Perspective Subterane: Investigații Geofizice Non-invazive ale Apei și Solului (LLPGEO-04 - LLLPGEO-05 - LLLPGEO-06).....	64
Daniel Boicu, Ionut-Costel Codru, Andrei Enea, Lilian Niacsu	



Abstract extins - Diferențieri ale Rezultatelor Obținute prin Analiza XRF în Funcție de Modul de Pregătire a Probelor.....	68
Cristian Vasilica Secu, Cristian Dan Lesenciuc, Andrei Urzica	



Development of Lifelong Learning Programs within the RECENT AIR Center: from Models to a Real STEM Curricula

Cecilia Arsene^{1,2,*}, Romeo-Iulian Olariu^{1,2}, Lilian Niacsu^{2,3,4}, Emanuel Stefan Baltag^{2,5}

¹Faculty of Chemistry, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 11 Carol I, 700506 Iasi, Romania

²RECENT AIR Center, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 11 Carol I, 700506 Iasi, Romania

³Faculty of Geography and Geology, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Carol I, 700505 Iasi, Romania

⁴RECENT AIR Center, Laboratory of interdisciplinary research in geo-chemistry of rural areas, Environmental Quality Monitoring Station for Geographic Research, 707290 Madarjac, Iasi, Romania

⁵RECENT AIR Center, Laboratory of Interdisciplinary Research on the Marine environment and the Marine Terrestrial Atmosphere, Prof. dr. Ioan Borcea Marine Biological Station, Agigea, 163 Nicolae Titulescu, Constanta, Romania

*Correspondence to: carsene@uaic.ro

The RECENT AIR Center promotes excellence in research activities closely related to Domain 3: Energy, environment and climate change, Subdomain 3.2: Environment and climate change, Activity Sector 3.2.2: Managing the risk induced by climate change on resources. Its main mission is accomplished by both professors and researchers carrying out topical and socially impactful educational and research activities, relevant in various fundamental fields (chemistry, physics, biology, geography, mathematics, computer science, environmental legislation, etc.) or in other related fields. The second edition of the *Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society- Ready for Europe* (RARE 2025) RECENT AIR initiative is an ideal framework to deal with both:

- i) the most suitable workflow in identifying the opportunity for strategic association of the RECENT AIR Research Center (with expertise in various fields) as a STEM Education Center (sciences – technology – engineering – mathematics), with STEM among the most important objectives of the European Educational Area (EEA), and
- ii) the premises for the involvement of the RECENT AIR Center in a dynamic cross-border partnership in full compliance with the principles promoted by the European Institute of Innovation and Technology (EIT) which brings together organizations active in the field of education, research and innovation within the EIT mission to address major societal challenges facing the European Union.

The expertise of the human resource (HR) and the infrastructure associated with the RECENT AIR Center can definitely contribute and substantiate the need to develop at the “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, an innovative education process aligned to the issues of interest for STEM Education based on 21st century skills (e.g., encouraging and developing creativity, developing critical thinking, solving complex problems in various fields, developing computing, digital processing, collaboration skills, etc.).



Dezvoltarea unor Programe de Învățare pe tot Parcursul Vieții în cadrul Centrului RECENT AIR: de la Modele la Programe STEM Reale

Cecilia Arsene^{1,2,*}, Romeo-Iulian Olariu^{1,2}, Lilian Niacșu^{2,3,4}, Emanuel Ștefan Baltag^{2,5}

¹Facultatea de Chimie, “Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, 11 Carol I, 700506 Iași, Romania

²Centrul RECENT-AIR, “Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, 11 Carol I, 700506 Iași, Romania

³Facultatea de Geografie și Geologie, “Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, 11 Carol I, Iași, Romania

⁴Centrul RECENT AIR, Laborator interdisciplinar de cercetare în geo-chimia arealelor rurale, Stațiunea de cercetări geografice și de monitorizare a calității mediului Mădârjac, Localitatea Mădârjac, 707290 Mădârjac, Județul Iași, România

⁵Centrul RECENT AIR, Laborator interdisciplinar de cercetare a mediului marin și a atmosferei terestre marine, Stațiunea Biologică Marină Prof. dr. Ioan Borcea, Strada Nicolae Titulescu, Agigea, Constanța, România

*Autor de corespondență: carsene@uaic.ro

Centrul RECENT AIR promovează excelența în activități de cercetare strâns legate de Domeniul 3: Energie, mediu și schimbări climatice, Subdomeniul 3.2: Mediu și schimbări climatice, Sectorul de activitate 3.2.2: Gestionarea riscului indus de schimbările climatice asupra resurselor. Misiunea sa principală este îndeplinită atât de profesori, cât și de cercetători, prin desfășurarea de activități educaționale și de cercetare cu impact social și actual, relevante în diverse domenii fundamentale (chimie, fizică, biologie, geografie, matematică, informatică, legislație de mediu etc.) sau în alte domenii conexe. A doua ediție a inițiativei RECENT AIR „Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe” (RARE 2025) reprezintă un cadru ideal pentru a aborda ambele aspecte:

- i) cel mai potrivit flux de lucru în identificarea oportunității de asociere strategică a Centrului de Cercetare RECENT AIR (cu expertiză în diverse domenii) ca Centru de Educație STEM (științe – tehnologie – inginerie – matematică), STEM fiind printre cele mai importante obiective ale Spațiului Educațional European, și
- ii) premisele implicării Centrului RECENT AIR într-un parteneriat transfrontalier dinamic, în deplină conformitate cu principiile promovate de Institutul European de Inovație și Tehnologie (EIT), care reunește organizații active în domeniul educației, cercetării și inovării în cadrul misiunii EIT de a aborda provocările societale majore cu care se confruntă Uniunea Europeană.

Expertiza resurselor umane (HR) și infrastructura asociată Centrului RECENT AIR pot contribui și fundamenta cu siguranță necesitatea dezvoltării, în cadrul Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, a unui proces educațional inovator, aliniat la problemele de interes pentru Educația STEM, bazat pe competențe din secolul XXI (de exemplu, încurajarea și dezvoltarea creativității, dezvoltarea gândirii critice, rezolvarea problemelor complexe în diverse domenii, dezvoltarea abilităților de calcul, procesare digitală, colaborare etc.).



Environmental Screening Parameters – An Efficient Tool for Environmental Monitoring

Oliver Buettel^{1*}, Dr. Stefan Jezierski-Raecke¹, Dr. Angela Groebel¹, Dr. Nora Engel¹

¹Analytik Jena GmbH & Co. KG

*Correspondence to: oliver.buettel@analytik-jena.com

The assessment of environmental pollution can be performed using different approaches, one of them being targeted analysis, where specific compounds are detected and quantified in environmental samples including soil, water and air. For example, research projects may monitor certain atmospheric pollutants in a geographic area and correlate their concentrations with seasonal climatic conditions or anthropogenic sources.

An alternative approach is the non-targeted analysis of entire classes of pollutants represented by sum-parameters that express the totality of compounds included in a certain class of compounds. As an example, the class of per- and polyfluorinated alkyl substances (PFAS), which has gained widespread attention during the past few years due to their persistence in the environment, can be summarized under parameters like adsorbable organic fluorine (AOF) or extractable organic fluorine (EOF) in environmental and industrial samples. Likewise, air pollution can be assessed by analyzing organic (OC) and elemental carbon (EC) in air filters.

This presentation discusses the advantages and disadvantages of targeted and non-targeted monitoring approaches using various substance classes and their corresponding sum-parameters as examples. Procedures and techniques, as well as a multi-purpose device for the analysis of different sum-parameters are explained using combustion-based automated sample preparation of diverse sample types, parameters and detection technologies as an example.



Mineralogical Characteristics of Chondrules from Meteorites that fell on Romanian Territory

Ovidiu Gabriel Iancu^{1*}

¹Department of Geology, Faculty of Geography and Geology, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 20 A Carol I, 700505, Iasi, Romania

*Correspondence to: ogiancu@uaic.ro

Up to now, 10 chondrites (8 falls and 2 finds) have been registered and investigated in Romania and various scientists previously classified them as follows: Mezö-Mádăraş – L3.7, Ohaba – H5, Kakowa – L6, Zsadany – H5, Mocs – L5-6, Sopot – H4, Tăuţi – L6, Pleşcoi – L5-6, Gresia – H4 and Tuzla – L6 [1, 2, 3, 4, 5], with the mention that no detailed studies on the latter meteorite have been found in the specialized literature. Based on personal observations of the first seven meteorites listed, made using optical and electron microscopy, corroborated with data from the literature for Pleşcoi and Gresia chondrites [3, 4], in accordance with the classification made by [6] the following mineralogical characteristics of chondrules were highlighted: Mezö-Mádăraş - very sharply defined porphyritic olivine (PO), porphyritic olivine-pyroxene (POP), radial pyroxene (RP), barred olivine (BO) and granular olivine-pyroxene (GOP) chondrules; Ohaba – readily distinguished PO, RP, BO (sometimes polysomatic) and GOP chondrules; Kakowa – poorly defined PO, RP and BO chondrules; Zsadany - readily distinguished PO, POP, RP and BO (sometimes polysomatic) chondrules; Mocs – readily or poorly defined PO, RP and BO chondrules; Tăuţi - poorly defined PO, RP and BO chondrules; Sopot – well defined or readily distinguished PO, POP, RP and BO (sometimes polysomatic) chondrules; Pleşcoi - readily or poorly defined BO and RP chondrules; Gresia – well defined RP, BO, PO, porphyritic pyroxene (PP) and cryptocrystalline chondrules (C).

References

- [1] V. Stanciu, E. Stoicovici, *Meteoritii din România. Rev. Muz. Mineral. Geol. Univ. Cluj Ia Timişoara*, VII (1-2) (1943) 3-34.
- [2] O. G. Iancu, C. Ionescu, *Types of chondrules from Romanian fallen ordinary chondrites*, *Studia Univ. „Babeş-Bolyai”, Geologia, Special Issue* (2003) 48-51.
- [3] M. Weisberg, C. Smith, C. Herd, H. Haack, A. Yamaguchi, H. Chennaoui Aoudjehane, L. Welzenbach, J. N. Grossman, *The Meteoritical Bulletin*, No. 98, September 2010, *Meteoritics and Planetary Science* 45 (2010), 1530-1551, <https://doi.org/10.1111/j.1945-5100.2010.01119.x>.
- [4] I. Stelea, M. Ghenciu, *The meteorite of Gresia - Teleorman County (Romania)*, *Romanian Journal of Earth Sciences*, vol. 86 (2) (2012), 117-121.
- [5] *Meteoritical Bulletin: Search the Database*. <https://www.lpi.usra.edu/meteor/metbull.cfm>, 2025 (accessed 25 September 2025).
- [6] J. L. Gooding, K. Keil, *Relative abundances of chondrule primary textural types in ordinary chondrites and their bearing on conditions of chondrule formation*, *Meteoritics*, 16 (1981), 17-43.



Non-Invasive Techniques Provided by RECENT-AIR Platform for Interdisciplinary Research of Water/Soil/Land Resources. Case studies from Eastern Romania

Lilian Niacsu^{1*}, Ionut-Costel Codru^{1,2}, Daniel Boicu^{1,2}, Andrei Enea¹, Emanuel Baltag³

¹Department of Geography, Faculty of Geography and Geology, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Romania

² RECENT AIR Center (RA-07), Interdisciplinary Research Laboratory in the Geochemistry of Rural Areas “Alexandru Ioan Cuza” University of Iași, Romania

³ RECENT AIR Center (RA-09), Interdisciplinary Research Laboratory for the Marine Environment and the Terrestrial Marine Atmosphere, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iași, Prof. dr. Ioan Borcea Marine Biological Station, Agigea, 163 Nicolae Titulescu, Constanta, Romania

*Correspondence to: lilian.niacsu@uaic.ro

RECENT-AIR Centre consists of 10 laboratories equipped with state-of-the-art research and development equipment at the international level, each of them being served by 1–3 early-career researchers. Within the Laboratory of Interdisciplinary Research in Geochemistry of Rural Areas (RA-07), located in Mădârjac Research Station (Iași County, Romania), the development of research capacity focuses mainly on state-of-the-art infrastructure dedicated to direct field investigations. Equipment such as GPR (Ground Penetrating Radar) and ERT (Electrical Resistivity Tomography), coupled with professional geophysical drilling kit equipment (for data validation, “Ground Truthing”), represents an ideal combination for non-invasive terrestrial research.

Under these circumstances, through a series of various case studies, our paper aims to demonstrate the versatility of the equipment, which can be extremely useful in a variety of research topics starting from “classical” geographical investigations related to: 1) subsoil (lithological transitions, faults, water table), 2) soil and superficial deposits (depth, morphology, underground voids), geomorphological processes (wind erosion, surface erosion, deep erosion, landslides, suffusion, floodplain and reservoir siltation, etc.), and up to various specific border studies between geography and archaeology, construction and infrastructure, agriculture, land use planning, etc.

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” action.



Tehnici Non-Invazive Oferite de Platforma RECENT-AIR pentru Cercetarea Interdisciplinară a Resurselor de Apă, Sol, Teren. Studii de Caz din Estul României

Lilian Niacsu^{1*}, Ionut-Costel Codru^{1,2}, Daniel Boicu^{1,2}, Andrei Enea¹, Emanuel Baltag³

¹Facultatea de Geografie și Geologie Universitatea “Alexandru Ioan Cuza”, 20A Carol I, 700506 Iași, Romania

²Centrul RECENT AIR (RA-07), Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Stațiunea de cercetări geografice și de monitorizare a calității mediului Mădârjac, 707290 Mădârjac, Județul Iași, România

³Laborator interdisciplinar de cercetare a mediului marin și a atmosferei terestre marine, Stațiunea biologică marină Prof. dr. Ioan Borcea, Agigea, Universitatea “Alexandru Ioan Cuza”, Nicolae Titulescu 163, Constanta, Romania

Centrul de cercetare RECENT-AIR dezvoltat în cadrul Universității “Alexandru Ioan Cuza” din Iași este format din 10 laboratoare dotate cu echipamente de cercetare și dezvoltare de ultimă generație la nivel internațional, fiecare dintre acestea fiind deservit de personal de cercetare specializat. În cadrul *Laboratorului de cercetare interdisciplinară în geochimia arealelor rurale (RA-07)* amplasat în Stațiunea de Cercetări Fizico-Geografice și pentru Monitorizarea Calității Mediului de la Mădârjac (județul Iași, România), dezvoltarea capacității de cercetare a vizat în principal infrastructura de ultimă generație dedicată investigațiilor directe efectuate pe teren. Astfel de echipamente precum GPR-ul (Ground Penetrating Radar) și ERT-ul (Electrical Resistance Tomography) cuplate cu echipamentele profesionale de foraj geofizic utile în validarea datelor, reprezintă o combinație ideală pentru cercetarea terestră non-invazivă.

În aceste condiții, printr-o serie de studii de caz diverse, lucrarea noastră își propune să demonstreze versatilitatea echipamentelor, care se dovedesc extrem de utile în abordarea unor teme de cercetare diverse. Acestea pornesc de la investigații geografice clasice care privesc: 1) subsolul (tranziții litologice, falii, pânză freatică), 2) solul și scoarța de alterare superficială (adâncime, morfologie, goluri subterane), procesele geomorfologice (eroziune eoliană, eroziune de suprafață, eroziune profundă, alunecări de teren, sufuziune, colmatarea luncilor și rezervoarelor etc.) și ajung să fie utile în realizarea unor diverse studii de graniță aflate la limita dintre geografie cu domenii precum arheologie, construcții și infrastructură, agricultură, planificarea teritoriului etc.

Mulțumiri: Autorii mulțumesc pentru sprijinul financiar din partea Ministerului Educației și Cercetării din România pentru îndeplinirea obiectivelor acțiunii “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)”.



Inventory and Distribution of Gullies in the Moldavian Plateau

Ionut-Costel Codru^{1,2*}, Andrei Enea², Lilian Niacsu²

¹RECENT AIR Center (RA-07) Interdisciplinary Research Laboratory in the Geochemistry of Rural Areas, Madarjac, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Romania

²Department of Geography, Faculty of Geography and Geology, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Romania

*Correspondence to: ionut.codru@uaic.ro

Gully erosion represents one of the major issues faced by the agricultural economic sector in the hilly regions of Romania. The problems generated by this type of erosion can be economic, social, or ecological. It affects the economy of predominantly agricultural areas and the livelihoods of those who depend on farming activities, while also impacting the hydrographic network through watercourse pollution, lake siltation, and the lowering of the groundwater level. In order to determine the areas most affected by this form of erosion, an inventory was carried out using GIS techniques and high-resolution digital models derived from LiDAR point clouds. Two zones with very high densities of gully-affected areas were identified: the northern part of the Moldavian Plateau, corresponding to the Jijia Hills, and the central-southern part of the Moldavian Plateau, corresponding to the southern Bârlad Plateau and the northern Covurlui Plateau. The proportion of gully-affected areas within the studied region of the Moldavian Plateau is 1.27%, which is a very high value considering that the total surface of the study area is 18,739 square kilometers. At the level of the Moldavian Plateau subdivisions, higher proportions than the overall average were recorded, such as 2.4% in the Siret Plateau and 1.99% in the Bârlad Plateau. Given the level of detail of this inventory, it can serve as a starting point for in-depth studies of gully-affected areas and as a highly valuable database for institutions responsible for combating soil erosion. Moreover, gully inventories have relevance beyond land management because erosion processes contribute to the emission of fine soil particles into the atmosphere, influencing local and regional aerosol loads and the quality of the air.

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” action.



Inventarul și Distribuția Ravenelor din Podișul Moldovei

Ionuț-Costel Codru^{1,2*}, Andrei Enea², Lilian Niacșu²

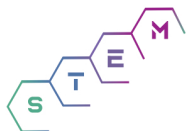
¹Centrul RECENT AIR (RA-07), Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Stațiunea de cercetări geografice și de monitorizare a calității mediului Mădârjac, 707290 Mădârjac, Județul Iași, România

²Facultatea de Geografie și Geologie Universitatea “Alexandru Ioan Cuza”, 20A Carol I, 700506 Iasi, Romania

*Correspondence to: ionut.codru@uaic.ro

Eroziunea prin ravenare reprezintă una dintre problemele majore cu care se confruntă sectorul agricol din regiunile deluroase ale României. Problemele provocate de acest tip de eroziune pot fi de ordin economic, social sau ecologic, acest tip de eroziune afectând economia zonelor preponderent agricole și modul de trai al celor care își obțin venitul din activitățile agricole, dar și rețeaua hidrografică prin poluarea cursurilor de apă, colmatarea lacurilor sau creșterea adâncimii freaticului. Pentru a determina care sunt zonele cele mai afectate de acest tip de eroziune, un inventar a fost realizat prin utilizarea tehnicilor GIS și a modelelor numerice de mare rezoluție obținute din nori de puncte LiDAR. Au fost identificate două zone cu densități foarte mari ale zonelor afectate de ravene, partea nordică a Podișului Moldovei, aferenta Dealurilor Jijiei, și partea central-sudică a Podișului Moldovei, aferenta sudului Podișului Bârladului și nordului Podișului Covurlui. Ponderea suprafețelor afectate de ravene la nivelul zonei studiate din Podișul Moldovei este de 1,27%, o valoare foarte ridicată având în vedere că suprafața întregului teritoriu studiat este de 18739 kilometri pătrați. La nivelul diviziunilor Podișului Moldovei, au fost identificate ponderi mai mari față de media întregului teritoriu studiat, cum ar fi 2,4% în Podișul Siretului și 1,99% în Podișul Bârladului. Având în vedere gradul de detaliu al acestui inventar, poate fi un punct de pornire pentru studii aprofundate asupra zonelor afectate de ravene, respectiv o bază de date de foarte mare ajutor pentru instituțiile abilitate în combaterea eroziunii solului. Pe lângă modul în care eroziunea prin ravenare afectează agricultura și accesibilitatea pe terenurile agricole, aceasta contribuie și la eliberarea particulelor fine de sol în atmosferă, influențând aerosolii la nivel local sau regional.

Mulțumiri: Autorii mulțumesc pentru sprijinul financiar din partea Ministerului Educației și Cercetării din România pentru îndeplinirea obiectivelor acțiunii “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)”.



A CORINE Land Cover Dataset Accuracy Assessment – Insights into the Northeastern Part of Romania

Georgiana Cretu - Vaculisteanu^{1,*}, Silviu-Costel Doru², and Mihai Niculita²

¹RECENT AIR Center (RA-10), Geography and Earth Physics Laboratory, Tulnici Research Station, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 627365 Tulnici, Iasi, Romania

²Department of Geography, Faculty of Geography and Geology, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 700505 Iasi, Romania

*Correspondence to: georgiana.vaculisteanu@uaic.ro

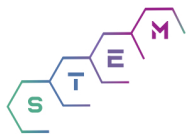
CORINE Land Cover (CLC) is one of Europe's most frequently used databases for assessing land use and land cover dynamics. However, several studies have pointed out the inaccuracies and gaps in this database. By focusing on identifying errors in the CLC and omitting them in a new mapping survey, this study aims to accurately assess and identify all types of mistakes that may be encountered while using the CLC. Therefore, we have created a more accurate land use and land cover database for the Iasi County region in eastern Romania, and we have mapped all the identified differences between the original and the newly created dataset.

Regardless of the scale of analysis, the field reality is obscured through generalization, subjectivism, errors of similitude, and the lack of local knowledge. Even if the CLC datasets have been periodically rectified and updated, the changes are not uniform, and the reality remains distorted. Without neglecting the strengths of such a vast source of information, we want to highlight some valuable information that might be overlooked if we focus solely on the CLC as the primary data source. Proving that a manual survey complements the automation process of mapping, our study confirmed that CLC data does not accurately reflect field reality.

In our view, some of the CLC methodological rules should be relaxed, and multiple temporal remote sensing layers should be analyzed to assess certain land cover classes accurately.

Until a series of changes are implemented in the CLC methodology to address the known issues, we believe it is essential for CLC data users to verify the accuracy of the data by comparing it to the ground truth, thereby reducing the uncertainty in their analysis.

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” action. Acknowledgement is given also to infrastructure support from the Operational Program Competitiveness 2014–2020, Axis 1, under POC/448/1/1 Research infrastructure projects for public R&D institutions/Sections F 2018, under grant agreement MySMIS no. 127324.



Evaluarea Acurateței Setului de Date CORINE Land Cover – Perspective Asupra Părții de Nord-Est a României

Georgiana Crețu - Văculișteanu^{1,*}, Silviu-Costel Doru², and Mihai Niculiță²

¹Centrul RECENT AIR (RA-10), Laborator de Geografia și Fizica Pământului, Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Stațiunea de Cercetare Tulnici, 627365 Tulnici, România

²Departamentul de Geografie, Facultatea de Geografie și Geologie, Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași, 700505 Iași, România

*Autor de corespondență: georgiana.vaculisteanu@uaic.ro

CORINE Land Cover (CLC) este una dintre cele mai utilizate baze de date din Europa pentru evaluarea utilizării terenurilor și a dinamicii acoperirii terenurilor. Cu toate acestea, mai multe studii au evidențiat inexactitățile și lacunele din această bază de date. Concentrându-se pe identificarea erorilor din CLC și omiterea lor într-un nou studiu cartografic, acest studiu își propune să evalueze și să identifice cu precizie toate tipurile de greșeli pe care le-am putea găsi în timpul utilizării CLC. Prin urmare, a fost creată o bază de date mai precisă privind utilizarea terenurilor și acoperirea terenurilor pentru regiunea județului Iași și au fost cartografiate toate diferențele identificate între setul de date original și cel nou creat.

Indiferent de analiza la scară, realitatea din teren este obstrucționată prin generalizare, subiectivism, erori de similitudine și lipsa de cunoștințe locale. Chiar dacă seturile de date CLC au fost rectificate și actualizate periodic, schimbările nu sunt uniforme, iar realitatea rămâne distorsionată. Fără a neglija punctele forte ale unei surse atât de vaste de informații, dorim să evidențiem câteva informații valoroase pe care le-am putea rata dacă ne-am concentra doar pe CLC ca sursă principală de date. Dovedind că un studiu manual este complementar procesului de automatizare a cartografierii, studiul realizat vine ca o confirmare a faptului că datele CLC nu reflectă realitatea de teren. În opinia autorilor, unele dintre regulile metodologice CLC trebuie relaxate, iar baza de date finală necesită o documentare cartografică avansată. Până când vor fi implementate o serie de modificări în metodologia CLC pentru a aborda problemele cunoscute, autorii consideră că este esențial ca utilizatorii datelor CLC să asigure acuratețea datelor prin compararea acestora cu realitatea din teren pentru a reduce incertitudinea analizei lor.

Mulțumiri: Suportul financiar din partea Ministerului Educației și Cercetării din România pentru atingerea obiectivelor acțiunii ”Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” este recunoscut. Mulțumiri pentru infrastructura din Centrul de cercetare cu tehnici integrate pentru investigarea aerosolilor atmosferici în România (RECENT AIR), My SMIS 127324, dezvoltată prin Programul Operațional Competitivitate 2014 – 2020, Axa 1, POC/448/1/1 Proiecte pentru infrastructuri de cercetare pentru instituții publice de cercetare – dezvoltare.



Preliminary Assessment of Tropospheric Ozone Profiles over Iasi County Based on Complex UV Lidar Observations

Alexandru Cocean^{1,2}, Vasile Pelin^{1,2}, Silvia Garofalide^{1,2}, Dana Pricop^{1,2}, Razvan Ababei^{1,2},
Sebastian Pricop², Iuliana Cocean¹, and Silviu Gurlui^{1,2*}

¹RECENT AIR Center (RA-05, RA-06), “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 11 Carol I, 700506 Iasi, Romania

²Faculty of Physics, LOASL, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 11 Carol I, 700506 Iasi, Romania

*Correspondence to: sgurlui@uaic.ro

Vertical ozone profiles retrieved by active remote sensing are not only essential for characterizing atmospheric pollution, aerosol dynamics, the planetary boundary layer (PBL), and phenomena related to solar and polar activity, but also provide valuable insight for understanding the coupling between seismic processes and the atmosphere. Variations in ozone concentration, the appearance of electrically charged reactive species, and changes in temperature and electromagnetic fields may reflect complex interactions between the Earth's interior dynamics and the overlying atmosphere.

In this study we present the first preliminary results obtained in Iasi, one of the most polluted cities in Romania, using one of the most advanced DIAL (Differential Absorption Lidar) systems currently available. The system operates with two ultraviolet wavelength pairs and is capable of profiling ozone up to approximately 6 km altitude with high temporal and spatial resolution.

The equipment was designed and built by Raymetrics and has been acquired through the UAIC RECENT-AIR project (component RA-06). It is installed at the Astronomical Observatory of the “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, where these pioneering measurements are performed.

The ozone profiles will be correlated with: solar photometry (for validation of total ozone column and aerosol optical depth), vertical temperature distributions at the surface, and episodes of continental dust intrusions (e.g., Saharan dust), to provide an in-depth analysis of the interplay between urban pollution, regional electromagnetic fields, atmospheric dynamics (daytime and nighttime), and ozone variability at higher altitudes. These results will contribute to a better understanding of the mechanisms of earthquake–atmosphere coupling, offering new perspectives on the relationships between geophysical processes inside the Earth and the atmospheric environment.

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” action. Acknowledgment is given also to the infrastructure support received from the Operational Program Competitiveness 2014–2020, Axis 1, under POC/448/1/1, Research Infrastructure Projects for Public R&D Institutions/Sections F 2018, through the Research Center with Integrated Techniques for Atmospheric Aerosol Investigation in Romania (RECENT AIR) project.



Evaluarea Preliminară a Profilurilor de Ozon Troposferic peste Județul Iași pe baza Observațiilor Complexe cu Lidar UV

Alexandru Cocean^{1,2}, Vasile Pelin^{1,2}, Silvia Garofalide^{1,2}, Dana Pricop^{1,2}, Razvan Ababei^{1,2},
Sebastian Pricop², Iuliana Cocean¹, Silviu Gurlui^{1,2*}

¹Centrul RECENT AIR (RA-05, RA-06), Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Carol I nr. 11, 700506 Iași, România

²Facultatea de Fizică, LOASL, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Carol I nr. 11, 700506 Iași, România

*Autor de corespondență: sgurlui@uaic.ro

Profilele verticale de ozon obținute prin teledetecție activă nu sunt doar esențiale pentru caracterizarea poluării atmosferice, a dinamicii aerosolilor, a stratului limita planetar, SLP (planetary boundary layer, PBL) și a fenomenelor asociate activității solare și polare, ci oferă și perspective valoroase pentru înțelegerea cuplării dintre procesele seismice și atmosferă. Variațiile concentrației de ozon, apariția speciilor reactive încărcate electric și schimbările de temperatură și câmpuri electromagnetice pot reflecta interacțiuni complexe între dinamica interioară a Pământului și atmosfera suprapusă.

În acest studiu prezentăm primele rezultate preliminare obținute la Iași, unul dintre cele mai poluate orașe din România, folosind unul dintre cele mai avansate sisteme DIAL (Differential Absorption Lidar/ Lidar cu Absorbție Diferențială) disponibile în prezent. Sistemul funcționează cu două perechi de lungimi de undă ultraviolet și este capabil să realizeze profiluri ale ozonului până la aproximativ 6 km altitudine, cu o rezoluție temporală și spațială ridicată. Echipamentul a fost proiectat și construit de Raymetrics și a fost achiziționat prin proiectul UAIC RECENT-AIR (componenta RA-06). Este instalat la Observatorul Astronomic al Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, unde se realizează aceste măsurători de pionierat. Profilurile de ozon vor fi corelate cu: fotometria solară (pentru validarea coloanei totale de ozon și a adâncimii optice a aerosolilor), distribuțiile verticale ale temperaturii la nivelul solului și episoadele de intruziune a prafului continental (de exemplu, praful saharian), pentru a oferi o analiză detaliată a interacțiunii dintre poluarea urbană, câmpurile electromagnetice regionale, dinamica atmosferică (pe timpul zilei și al nopții) și variabilitatea ozonului la altitudini mai mari. Aceste rezultate vor contribui la o mai bună înțelegere a mecanismelor de cuplare seism-atmosferă, oferind perspective noi asupra relațiilor dintre procesele geofizice din interiorul Pământului și mediul atmosferic.

Mulțumiri: Suportul financiar din partea Ministerului Educației și Cercetării din România pentru atingerea obiectivelor acțiunii ”Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” este recunoscut. Sunt aduse mulțumiri Programului Operațional Competitivitate 2014–2020, Axa 1, sub POC/448/1/1, Proiecte pentru Infrastructură de Cercetare pentru Instituții de Cercetare Dezvoltare, Secțiunea F/2018, prin Proiectul Centru de Cercetare cu Tehnici Integrate pentru Investigarea Aerosolilor Atmosferici din România (RECENT AIR).



Black Crusts on Historical Walls: Formation Processes and Implications for Built Heritage Conservation

Vasile Pelin^{1*}, Silvia Garofalide¹, Viorica Vasilache², Silviu Gurlui^{1,3}

¹ RECENT AIR Center (RA-05), Laboratory of Applied Meteorology and Climatology, Alexandru Ioan Cuza University of Iași, Romania

² ARHEOINVEST Center, Alexandru Ioan Cuza University of Iași, Romania

³ Laboratory of Atmospheric Optics, Spectrometry and Laser LOASL, Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University of Iași, Romania

*correspondence to: vasile.pelin@uaic.ro

Black crusts are a recurrent form of alteration of historic walls, generated mainly by the interaction of the mineral substrate with atmospheric pollutants and certain environmental conditions. The study investigates, on the same wall, relatively clean areas and areas with black crusts, correlating non-invasive in-situ XRF measurements with laboratory XRF, SEM-EDX, and micro-FTIR analyses carried out on two detached mortar samples. In-situ XRF measurements indicate, in the blackened areas, a decrease in Ca concomitant with an increase in S and Fe, as well as a slight increase in K and P, which is a signature compatible with sulfation and the accumulation of atmospheric particles. SEM-EDX analysis of the black crust highlights the decrease in Ca and the enrichment of the surface in S and Cl, and the diagnostic indicators (Ca/S and Ca/Si) decrease compared to the unaffected areas, suggesting the consumption of the calcite binder and the formation of sulfates. XRF data (on the black crust from the mortar) confirm sulfation, in agreement with the micro-FTIR spectrum, which shows bands characteristic of gypsum and attenuation of carbonate bands.

The results support the fact that this black crust represents a secondary layer of alteration, associated with exposure to urban environmental conditions. Conservation implications include gentle cleaning, moisture and/or salt control, and monitoring by synthetic indicators (Ca/S, Ca/Si), along with CIE Lab colorimetric measurements.

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the "Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)" action. This work was supported by the infrastructure provided through Operational Program Competitiveness 2014-2020, Axis 1, under POC/448/1/1 research infrastructure projects for public R&D institutions/Section F 2018, through the Research Center with Integrated Techniques for Atmospheric Aerosol Investigation in Romania (RECENT AIR), project under grant agreement MySMIS No. 127324.



Cruste Negre pe Ziduri Istorice: Procese de Formare și Implicații pentru Conservarea Patrimoniului Construit

Vasile Pelin^{1*}, Silvia Garofalide¹, Viorica Vasilache², Silviu Gurlui^{1,3}

¹Centrul RECENT AIR (RA-05), Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Laboratorul de Meteorologie Aplicată și Climatologie, Bulevardul Carol I, nr. 11, 700506, Iași, România

²Centrul ARHEOINVEST, Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Institutul de Cercetări Interdisciplinare, Departamentul de Științe Exacte și Științe ale Naturii, Bulevardul Carol I, nr. 11, 700506, Iași, România

³Laboratorul de Optica Atmosferei, Spectrometrie și Laser LOASL, Facultatea de Fizică, Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Bulevardul Carol I, nr. 11, 700506, Iași, România

*autor de corespondență: vasile.pelin@uaic.ro

Crustele negre constituie o formă recurentă de alterare a zidurilor istorice, generată în principal de interacțiunea substratului mineral cu poluanții atmosferici și cu anumite condiții de mediu. Studiul investighează, pe același zid, zone relativ curate și zone cu cruste negre, corelând măsurători XRF in-situ neinvazive cu analize de laborator XRF, SEM-EDX și microFTIR, efectuate pe două eșantioane de mortar detașate. Măsurătorile XRF in-situ indică, în zonele înnegrite, scăderea Ca concomitent cu creșterea S și Fe, precum și o ușoară creștere a K și P, fiind o semnătură compatibilă cu sulfatarea și cu acumularea de particule atmosferice. Analiza SEM-EDX pe crusta neagră evidențiază diminuarea Ca și îmbogățirea suprafeței în S și Cl iar indicatorii diagnostici (Ca/S și Ca/Si) scad față de zonele neafectate, sugerând consumul liantului calcitic și formarea sulfatilor. Investigațiile XRF efectuate în laborator (pe mortarul cu crustă neagră) confirmă sulfatarea, în acord cu spectrele micro-FTIR, care arată benzi caracteristice gipsului și atenuarea benzilor de carbonat.

Rezultatele susțin faptul că această crustă neagră reprezintă un strat secundar de alterare, asociat expunerii în condițiile de mediu urban. Implicațiile pentru conservare vizează curățări ușoare, controlul umidității și/sau al sărurilor și monitorizarea prin indicatori sintetici (Ca/S, Ca/Si), alături de măsurători colorimetrice CIE *Lab*.

Mulțumiri: Autorii mulțumesc Ministerului Educației și Cercetării din România pentru sprijinul financiar acordat în îndeplinirea obiectivelor acțiunii „Progresele recente în științele naturii oferă viitorul cetățenilor și societății europeni – Pregătiți pentru Europa (RARE-2025)”. Această lucrare este sprijinită de Programul Operațional Competitivitate 2014-2020, Axa 1, în cadrul POC/448/1/1, proiecte de infrastructură de cercetare pentru instituții publice de cercetare-dezvoltare/Secțiunea F 2018, prin Centrul de Cercetare cu Tehnici Integrate de Investigare a Aerosolilor Atmosferici în România (RECENT AIR), proiect semnat în baza acordului de grant MySMIS Nr. 127324.

Random Number Generator Using Femtosecond LASER Pulse in Magnetic Nanowires

Razvan Ababei¹

¹RECENT AIR Center, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 11 Carol I, 700506 Iasi, Romania

*Correspondence to: razvan.ababei@uaic.ro

This work explores a radically new approach to hardware random number generation (RNG) by exploiting the ultrafast interaction between femtosecond laser pulses and magnetic domain walls (DWs) in nanoscale wires. Conventional CMOS-based RNGs are limited by nanosecond response times and high power consumption, creating bottlenecks for artificial intelligence, cryptography, and blockchain technologies. In contrast, femtosecond laser excitation can drive magnetisation dynamics on timescales several orders of magnitude faster than CMOS electronics, offering an unprecedented opportunity for energy-efficient, high-frequency RNG.

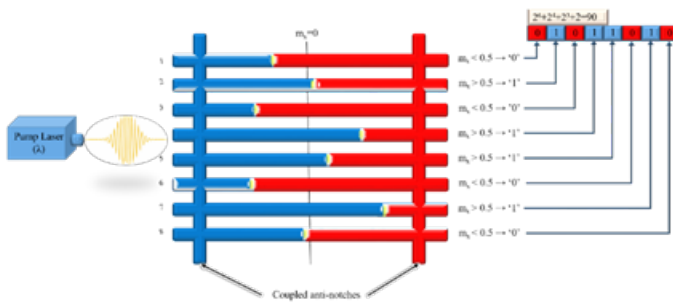


Figure 1: Sketch of RNG using 8 nanowires coupled by anti-notches showing 8 different position of DW after each laser pulse shot. These positions are then converted into 8 values of "1" and "0" being converted in binary system in a random number such as 90 in this example.

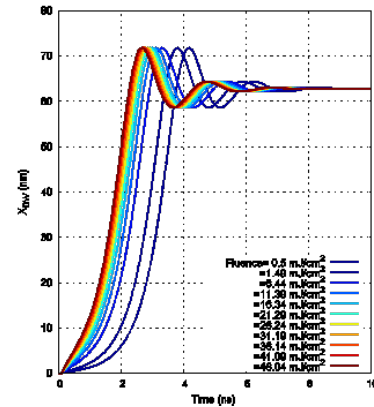


Figure 2: Time-resolved dynamics of DW under different laser fluences, achieved by varying the peak intensity while keeping the temporal width fixed at 50 fs.

We hypothesise that the intrinsic chaotic behaviour of laser-stimulated DWs can be harnessed to generate true random bits at terahertz frequencies. A schematic picture of the device is shown in Figure 1, where an ensemble of 8 nanowires is interconnected via two anti-notches, showing chaotic ordering of DWs after laser shot. Our preliminary results show that an ultrafast circularly polarized laser pulse with a duration of 50 ns is sufficient to trigger domain wall (DW) displacement, as shown in Figure 2. Corroborated by the three-temperature model, this effect can enhance the chaotic behavior of the DW, thereby enabling a true random number generator.

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the "Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)" action.

Generator de Numere Aleatorii Utilizând Pulsuri LASER Femtosecunde în Nanofire Magnetice

Răzvan Ababei¹

¹Centrul RECENT AIR, Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Carol I nr. 11, 700506 Iași, România

*Autor de corespondență: razvan.ababei@uaic.ro

Acest proiect explorează o abordare radical nouă a concepției hardware de numere aleatorii prin folosirea interacțiunii ultrarapide dintre impulsurile laser de femtosecunde și pereții de domeniu magnetic în fire la scară nanometrică. Generatoarele convenționale bazate pe CMOS sunt limitate de timpii de răspuns la nivel de nanosecunde și de consumul ridicat de energie, ceea ce creează deficiențe pentru inteligența artificială, criptografie și tehnologiile blockchain. În contrast, excitația laser de femtosecunde poate determina dinamica magnetizării la scări temporale cu mai multe ordine de mărime mai rapide decât electronica CMOS, oferind o oportunitate fără precedent pentru RNG-uri eficiente energetic și de înaltă frecvență.

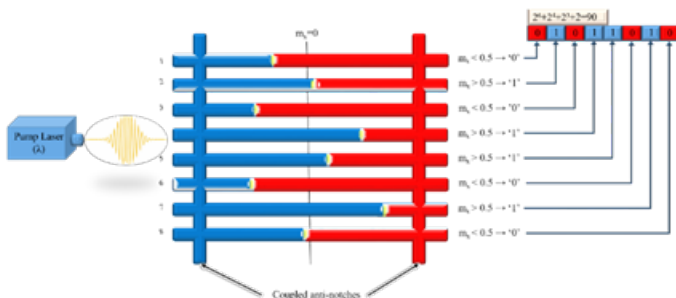


Figura 1: Reprezentare schematică a generatorului de numere aleatorii folosind 8 nanofire cu diferite poziții ale peretelui interdomeniu după aplicarea pulsului LASER. Aceste poziții pot fi transformate în 8 valori de „1” și „0” (numărul 90)..

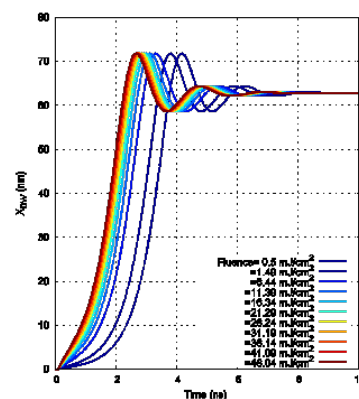


Figura 2: Evoluția temporală a dinamicii pertelui de domeniu la diferite valori ale fluentei LASER.

Ipoteza noastră constă în comportamentul haotic intrinsec al pereților de domeniu, stimulați de laser ce poate fi valorificat pentru a genera biți cu adevărat aleatori la frecvențe de ordinul THz. O reprezentare schematică a dispozitivului este prezentată în Figura 1, unde un ansamblu de 8 nanofire este interconectat prin două bariere, evidențiind ordonarea haotică a pereților interdomenici după impulsul laser. Rezultatele preliminare arată că un impuls laser ultrarapid circular polarizat, cu o durată de 50 ns, este suficient pentru a declanșa deplasarea pereților de domeniu, așa cum se arată în Figura 2. Coroborat cu modelul celor trei temperaturi, efectul poate amplifica comportamentul haotic, permițând realizarea unui generator de numere aleatorii.

Mulțumiri: Suportul financiar din partea Ministerului Educației și Cercetării din România pentru atingerea obiectivelor acțiunii ”Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” este recunoscut.



First-principles Magnetic Properties in f-Element Systems: Toward the NewMag Code

Dumitru-Claudiu Sergentu^{1,2*}, Ionel Humelnicu¹ and Rémi Maurice^{3*}

¹Faculty of Chemistry, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 11 Carol I, 700506 Iasi, Romania

²RECENT AIR Center (RA-03), “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 11 Carol I, 700506 Iasi, Romania

³CNRS ISCR Univ Rennes – UMR 6226, 263 Av Général Leclerc, 35000 Rennes, France

*Correspondence to: dumitru.sergentu@uaic.ro; remi.maurice@univ-rennes.fr

In this contribution, we describe the initial development of NewMag: a novel program for computing magnetic properties in open-shell complexes of lanthanides and actinides. Initial capabilities were enabled for the f^1 configuration (and implicitly for the closely-related $4f^{13}$ configuration). These include the extraction of crystal-field parameters (CFPs) regardless of coordination environment, extraction of the (effective) g-tensor for a given set of electronic states (Kramers doublets), and modelling of the magnetic susceptibility curve. Work in progress will enable modelling of the electron paramagnetic resonance (EPR) spectrum for f^1 cases, extraction of CFPs for f^2 cases, and determination of magnetic couplings in complexes where an f^1 magnetic center is coupled to a spin-1/2 radical [1]. The NewMag program is interfaced with two of the most popular codes used by the computational chemistry community in order to perform ab initio wavefunction theory (WFT) calculations, namely ORCA and OpenMolcas. In this contribution, building on top of previous knowledge [2, 3], we showcase in particular the procedure by which NewMag extracts CFPs — through the effective Hamiltonian theory and (quasi-relativistic) multiconfiguration WFT calculations.

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” action. DCS acknowledges infrastructure support provided through the RECENT AIR grant agreement MySMIS no. 127324, and support offered by the “PHC Brancusi” Romania-France bilateral research program (code: PN-IV-P8-8.3-PM-RO-FR-2024-00-22), funded by the Romanian National Authority for Scientific Research and Innovation (UEFISCDI). RM acknowledges “PHC Brancusi” program (project number: 51686YA), funded by the French Ministry for Europe and Foreign Affairs, the French Ministry for Higher Education and Research and the Ministry of Research, Innovation and Digitalization (M.C.I.D.).

References

- [1] F. Ortu, J. Liu, M. Burton, J. M. Fowler, A. Formanuik, M.-E. Boulon, N. F. Chilton and D. P. Mills, Analysis of Lanthanide-Radical Magnetic Interactions in Ce(III) 2,2'-Bipyridyl Complexes, 56 (2017), 2496-2505. <https://doi.org/10.1021/acs.inorgchem.6b02683>
- [2] L. Ungur, L. F. Chibotaru, Ab Initio Crystal Field for Lanthanides, Chem. Eur. J., 23 (2017), 3708-3718. <https://doi.org/10.1002/chem.201605102>
- [3] D.-C. Sergentu, B. Le Guennic, R. Maurice, The resolution of the weak-exchange limit made rigorous, simple and general in binuclear complexes, Phys. Chem. Chem. Phys., 26 (2024), 6844-6861. <https://doi.org/10.1039/D3CP04943D>



Proprietăți Magnetice în Complecși cu Elemente f: Calcule *ab initio* cu NewMag

Dumitru-Claudiu Sergentu^{1,2*}, Ionel Humelnicu¹, Rémi Maurice^{3*}

¹Facultatea de Chimie, Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Carol I nr. 11, Iași, România

²Centrul RECENT AIR (RA-03), Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Carol I nr. 11, Iași, România

³Universitatea Rennes, CNRS ISCR Univ Rennes – UMR 6226, 263 Av Général Leclerc, 35000 Rennes, Franța

*Autori de corespondență: dumitru.sergentu@uaic.ro; remi.maurice@univ-rennes.fr

În această lucrare prezentăm dezvoltarea inițială a programului NewMag: un instrument nou dedicat studiului proprietăților magnetice în complecși cu elemente f: lantanide și actinide. Primele funcționalități au fost implementate pentru configurația f^1 (și implicit pentru configurația înrudită $4f^{13}$). Acestea includ: extragerea parametrilor de câmp cristalin (PCF), indiferent de geometria de coordonare; extragerea tensorului g (efectiv) pentru un set dat de stări electronice (dublete Kramers); precum și modelarea curbei susceptibilității magnetice (χ). Activitățile de cercetare aflate în desfășurare vor permite modelarea spectrelor de rezonanță paramagnetică electronică (EPR) pentru cazurile f^1 , extragerea PCF-urilor pentru cazurile f^2 și determinarea constantelor de cuplaj în complecși în care un centru magnetic f^1 este cuplat cu un spin-1/2 radical organic [1]. Programul NewMag este interfațat cu două dintre cele mai populare coduri utilizate de comunitatea de chimie computațională pentru a efectua calcule *ab initio* pe baza unor teorii avansate cu funcții de undă (WFT), și anume ORCA și OpenMolcas. În această lucrare, construind pe rezultate anterioare [2, 3], prezentăm în special procedura prin care NewMag extrage parametrii PCF prin teoria Hamiltonianului efectiv și calcule WFT multiconfiguraționale (cvasi-relativiste).

Mulțumiri: Autorii mulțumesc Ministerului Educației și Cercetării din România pentru sprijinul financiar acordat în îndeplinirea obiectivelor acțiunii „Progresele recente în științele naturii oferă viitorul cetățenilor și societății europeni – Pregătiți pentru Europa (RARE-2025)”. DCS mulțumește RECENT AIR, grant MySMIS nr. 127324 și programului bilateral România-Franța “PHC Brancusi” (PN-IV-P8-8.3-PM-RO-FR-2024-00-22) finanțat de Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării (UEFISCDI). RM este recunoscător aceluiași program (cod 51686YA), finanțat de Ministerul francez pentru Europa și Afaceri Externe (M.C.I.D.)

Referințe

- [1] F. Ortu, J. Liu, M. Burton, J. M. Fowler, A. Formanuik, M.-E. Boulon, N. F. Chilton and D. P. Mills, Analysis of Lanthanide-Radical Magnetic Interactions in Ce(III) 2,2'-Bipyridyl Complexes, 56 (2017), 2496-2505. <https://doi.org/10.1021/acs.inorgchem.6b02683>
- [2] L. Ungur, L. F. Chibotaru, Ab Initio Crystal Field for Lanthanides, Chem. Eur. J., 23 (2017), 3708-3718. <https://doi.org/10.1002/chem.201605102>
- [3] D.-C. Sergentu, B. Le Guennic, R. Maurice, The resolution of the weak-exchange limit made rigorous, simple and general in binuclear complexes, Phys. Chem. Chem. Phys., 26 (2024), 6844-6861. <https://doi.org/10.1039/D3CP04943D>



Synoptic Drivers of High-Impact Winter Hazards in the Black Sea Region

Robert Hritac^{1*}, Iuliana-Gabriela Breaban², Lucian Sfica², Pavel Ichim²

¹RECENT AIR Center (RA-08) Interdisciplinary Research Laboratory for the Mountain Environment,
Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Romania

²Department of Geography, Faculty of Geography and Geology, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi,
Romania

*Correspondence to: robert.hritac@gmail.com

The Black Sea region is frequently impacted by severe winter phenomena, including heavy snowfall, blizzard conditions, and freezing rain, which lead to significant socioeconomic disruptions.

This study presents a systematic analysis of the atmospheric conditions conducive to severe winter weather in the Black Sea region. We first compiled a database of severe winter weather days from 1980–2020 using ERA5 reanalysis and observational data. Subsequently, we applied a Self-Organizing Maps (SOM) algorithm to the mean sea-level pressure on these days to objectively classify the dominant synoptic-scale patterns.

The SOM analysis successfully distilled the complex atmospheric data into a discrete set of representative synoptic types. Our results clearly identify and characterize the key drivers, such as the position and intensity of the Siberian High, the dynamics of Mediterranean cyclogenesis, and the role of blocking anticyclones over Eastern Europe. Each pattern is linked to specific thermodynamic profiles and moisture transport pathways that favor one severe phenomenon over another. This objective classification provides a valuable framework for both improving the forecasting of these high-impact events and assessing their potential changes in a warming climate.

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the "Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)" action. Acknowledgement is given also to infrastructure support from the Operational Program Competitiveness 2014–2020, Axis 1, under POC/448/1/1 Research infrastructure projects for public R&D institutions/Sections F 2018, under grant agreement MySMIS no. 127324.



Cauzele Sinoptice ale Fenomenele Meteorologice Severe de Iarnă în Regiunea Mării Negre

Robert Hrițac^{1*}, Iuliana-Gabriela Breabăn², Lucian Sfică², Pavel Ichim²

¹Centrul RECENT AIR (RA-08), Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Stațiunea de Cercetare și Practică Studențească „Ion Gugiuan” Rarău Localitatea Câmpulung Moldovenesc, Câmpulung Moldovenesc, Rarău, Județul Suceava, România

²Departamentul de Geografie, Facultatea de Geografie și Geologie, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Iași, România

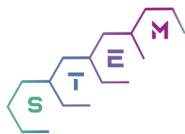
*autor de corespondență: robert.hritac@gmail.com

Regiunea Mării Negre este frecvent afectată de fenomene severe de iarnă, inclusiv ninsori abundente, viscole și polei, care duc la perturbări socioeconomice semnificative.

Acest studiu prezintă o analiză sistematică a condițiilor atmosferice favorabile producerii vremii severe de iarnă în regiunea Mării Negre. Inițial, am compilat o bază de date cu zilele cu vreme severă de iarnă din perioada 1980-2020, utilizând date de reanaliză ERA5 și date observaționale. Ulterior, am aplicat un algoritm Self-Organizing Maps (SOM) asupra câmpurilor de presiune atmosferică la nivelul mării din aceste zile, pentru a clasifica obiectiv tiparele sinoptice dominante.

Analiza SOM a sintetizat datele atmosferice complexe într-un set discret de tipuri sinoptice reprezentative. Rezultatele noastre identifică și caracterizează în mod clar principalii factori determinanți, precum poziția și intensitatea Anticlonului Siberian, dinamica ciclogenezei mediteraneene și rolul anticicloanelor de blocaj din Europa de Est. Fiecare tipar este asociat cu profile termodinamice specifice și căi de transport ale umidității care favorizează apariția unui anumit fenomen sever. Această clasificare obiectivă oferă un cadru valoros atât pentru îmbunătățirea prognozei acestor evenimente cu impact ridicat, cât și pentru evaluarea potențialelor lor modificări într-un climat în încălzire.

Mulțumiri: Autorii mulțumesc Ministerului Educației și Cercetării din România pentru sprijinul financiar acordat în îndeplinirea obiectivelor acțiunii „Progresele recente în științele naturii oferă viitorul cetățenilor și societății europeni – Pregătiți pentru Europa (RARE-2025)”. Acest studiu a beneficiat de sprijin infrastructural din partea Programului operațional Competitivitate 2014-2020, Axa 1, în cadrul proiectelor de infrastructură de cercetare POC/448/1/1 pentru instituții publice de cercetare și dezvoltare/Secțiunile F 2018, prin intermediul proiectului Centru de cercetare cu tehnici integrate pentru investigarea aerosolilor atmosferici în România (RECENT AIR), în baza acordului de grant MySMIS nr. 127324.



Macroplastics in Bird Nests: a Growing Environmental Concern

Vitalie Ajder^{1*}, Laura Topala^{2,3}, Viorel-Dumitru Gavril⁴, Roxana Strugaru-Jijie⁵, Emanuel Stefan Baltag³

¹RECENT AIR Center (RA-09), “Alexandru Ioan Cuza” University of Iași, Marine Biological Station „Prof. Dr. Ioan Borcea”, Romania

²Faculty of Biology, University of Bucharest, Romania

³Marine Biological Research Station „Prof. Dr. Ioan Borcea” Agigea, Alexandru Ioan Cuza University of Iași, Romania

⁴Institute of Biology Bucharest, Romania

⁵Research Center Advanced Materials and Technologies (RAMTECH), “Alexandru Ioan Cuza” University of Iași, 11 Carol I, 700505 Iași, Romania

*Correspondence to: vitalie.ajder@gmail.com

Global waste production has surpassed 2,126 billion tons annually, with nearly 40% unmanaged and poorly decomposed. This accelerates plastic accumulation in ecosystems, where birds are especially vulnerable. Plastics may be ingested, cause entanglement, or be incorporated into nests. While only ~2% of bird species are globally recorded to use anthropogenic materials in nest construction, local studies show much higher rates in agricultural and urbanized landscapes. Common items such as baling twine, plastic bags, and foil can cause limb injuries, chick mortality, and gut obstruction, with serious implications for population viability. In this study, we examined the prevalence and types of plastics in Long-legged Buzzard (*Buteo rufinus*) nests in Romania’s Dobrogea Region during the 2025 breeding season. Using direct observations and drone surveys, 170 nests were monitored across natural substrates (trees, cliffs) and artificial ones (utility poles, other structures). Plastics were present in 61% of occupied or recently used nests, with polypropylene twine and bags being most common. Their proportion varied widely, from traces (<5%) to near-complete coverage (>80%). Nests built on anthropogenic substrates contained more plastics than those on natural ones, underlining the influence of human-modified habitats. Field observations further revealed nest reuse, interspecific interactions, and variable breeding outcomes. Buzzard nests were sometimes taken over by Common kestrel (*Falco tinnunculus*), while Magpies (*Pica pica*) acted both as competitors and as providers of nesting platforms.

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” action.



Prezența Macroplasticelor în Cuiburile Păsărilor: o Preocupare Ecologică în Creștere

Vitalie Ajder^{1*}, Laura Topala^{2,3}, Viorel-Dumitru Gavril⁴, Roxana Strugaru-Jijie⁵, Emanuel Ștefan Baltag³

¹Centrul RECENT AIR (RA-09), Universitatea “Alexandru Ioan Cuza”, Laborator interdisciplinar de cercetare a mediului marin și a atmosferei terestre marine, Stațiunea biologică marină Prof. dr. Ioan Borcea, Agigea, Nicolae Titulescu 163, Constanta, Romania

²Facultatea de Biologie, Universitatea din București, București, România

³Laborator interdisciplinar de cercetare a mediului marin și a atmosferei terestre marine, Stațiunea biologică marină Prof. dr. Ioan Borcea, Agigea, Universitatea “Alexandru Ioan Cuza”, Nicolae Titulescu 163, Constanta, Romania

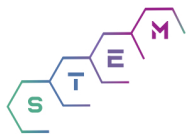
⁴Institutul de Biologie București, România

⁵Centrul de Cercetare în Domeniul Materialelor și Tehnologiilor Avansate (RAMTECH), Universitatea “Alexandru Ioan Cuza”, 20A Carol I, 700506 Iași, România

*autor de corespondență: ajder.vitalie@gmail.com

Producția globală de deșeuri a depășit 2.126 miliarde de tone anual, dintre care aproape 40% sunt gestionate necorespunzător și se descompun lent. Acest fapt accelerează acumularea de plastic în ecosisteme, unde păsările sunt vulnerabile. Materialele plastice pot fi ingerate, pot provoca încălcări sau pot fi incorporate în structura cuiburilor. Deși la nivel global doar aproximativ 2% dintre speciile de păsări sunt raportate ca utilizând materiale antropice, studiile locale indică rate mult mai ridicate în zone agricole și urbanizate. Elemente precum sforile de balotat, pungile și foliile din plastic pot cauza răni, mortalitate în rândul puilor sau obstrucții la nivelul tractului gastro-intestinal, cu efecte grave asupra populațiilor. Am analizat prevalența și tipurile materialelor plastice din cuiburile șorecarului mare (*Buteo rufinus*) în Dobrogea, România, în sezonul de reproducere 2025. Prin observații directe și cu ajutorul dronei au fost monitorizate 170 de cuiburi pe substraturi naturale (arbori, stânci) și artificiale (stâlpi electrici, alte structuri). Materialele plastice au fost identificate în 61% dintre cuiburile ocupate sau recent utilizate, cele mai frecvente fiind sforile din polipropilenă și pungile. Proporția a variat de la urme (<5%) până la acoperire aproape completă (>80%). Cuiburile construite pe structuri antropice au conținut un procent mai mare de materiale plastice decât cele naturale, subliniind influența habitatelor modificate de om. Observațiile au relevat și reutilizarea cuiburilor, interacțiunile interspecifice și rezultatele reproductive variabile. Unele cuiburi au fost preluate de vânturei roșii (*Falco tinnunculus*), iar coțofenele (*Pica pica*) au acționat atât ca competitori, cât și ca furnizori de platforme.

Mulțumiri: Autorii mulțumesc pentru suportul financiar Ministerului Educației și Cercetării din România, pentru realizarea obiectivelor acțiunii ”Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)”



The Role of Constitutional Jurisprudence in Safeguarding Environmental Protection

Ioan Dumitru Apachitei^{1,2,*}

¹RECENT AIR Center (RA-06), “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 11 Carol I, 700506 Iasi, Romania

²Faculty of Law, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Romania

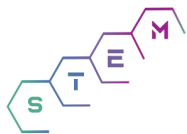
*Correspondence to: ioan.apachitei@uaic.ro

Constitutional jurisprudence both reflects and strengthens environmental protection by recognizing the right to a healthy and balanced environment as a fundamental constitutional right. Constitutional courts interpret relevant constitutional provisions, clarifying practical obligations for the state and private actors regarding the prevention of degradation, the restoration of natural resources, and the ensuring of a healthy living environment. Through constitutional review, courts assess whether laws, administrative acts, and public policies comply with these guarantees. Jurisprudence emphasizes the dual nature of the environmental right: on one side, an individual’s entitlement to an ecologically balanced environment, and on the other side, a set of duties for the state — to regulate, supervise, and sanction — and for citizens and economic operators — to prevent and remediate ecological harm. Courts help shape core principles such as prevention, precaution, the polluter-pays principle, and public participation in environmental decision-making, integrating them into constitutional interpretation. By their rulings, courts not only safeguard individual rights but also establish standards of institutional and administrative accountability, compelling authorities to provide a coherent and effective legislative framework for realizing the right to a healthy environment.

Acknowledgements: The author acknowledges the Operational Program Competitiveness 2014-2020, Axis 1, under POC/448/1/1 research infrastructure projects for public R&D institutions/sections F 2018, through the Research Center with Integrated Techniques for Atmospheric Aerosol Investigation in Romania (RECENT AIR) project, under grant agreement MySMIS no. 127324, and for the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” action.

References:

- [1] Ionescu G., *Tratat de drept constituțional contemporan*, ed. 3, Ed. C.H. Beck, București, 2019;
- [2] Muraru I., Tănăsescu E.S., *Constituția României. Comentariu pe articole*, ed. 2, Ed. C.H. Beck, București, 2019;
- [3] Toader T., Safta M., *Constituția României adnotată*, ed. a 5-a, Ed. Hamangiu, București, 2023.



Rolul Jurisprudenței Constituționale în Protejarea Mediului Înconjurător

Ioan Dumitru Apachiței^{1,2,*}

¹Centrul RECENT AIR (RA-06), Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași, 20A Carol I, 700506 Iași, România

²Facultatea de Drept, Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Iași, România

*autor de corespondență: ioan.apachitei@uaic.ro

Jurisprudența constituțională reflectă și consolidează protecția mediului prin recunoașterea dreptului la un mediu sănătos și echilibrat ca drept constituțional fundamental. Curțile constituționale interpretează normele relevante ale Constituției, clarificând obligațiile practice ale statului și ale subiecților privați în ceea ce privește prevenirea degradării, refacerea resurselor naturale și asigurarea unui cadru de viață sănătos. Prin controlul de constituționalitate, instanțele verifică dacă legile, actele administrative și politicile publice respectă aceste garanții. Jurisprudența subliniază dublul caracter al dreptului la mediu: pe de o parte un drept al persoanei de a beneficia de un mediu echilibrat, pe de altă parte o serie de îndatoriri ale statului — de a reglementa, supraveghea și sancționa — și ale cetățenilor și operatorilor economici — de a preveni și repara prejudiciile ecologice. Curțile contribuie la conturarea principiilor fundamentale precum prevenirea, precauția, poluatorul plătește și participarea publică la deciziile de mediu, integrându-le în interpretarea constituțională. Prin soluțiile lor, instanțele nu doar protejează drepturi individuale, ci și impun standarde de responsabilitate instituțională și administrativă, obligând autoritățile să asigure un cadru legislativ coerent și eficient pentru punerea în aplicare a dreptului la un mediu sănătos.

Mulțumiri: Autorul mulțumește Programului Operațional Competitivitate 2014-2020, Axa 1, în cadrul proiectelor de infrastructură de cercetare POC/448/1/1 pentru instituțiile publice de cercetare-dezvoltare/secțiunile F 2018, prin Centrul de Cercetare cu Tehnici Integrate de Investigare a Aerosolilor Atmosferici din România (RECENT AIR), în baza acordului de grant MySMIS nr. 127324.

Referințe:

- [1] Ionescu G., Tratat de drept constituțional contemporan, ed. 3, Ed. C.H. Beck, București, 2019;
- [2] Muraru I., Tănăsescu E.S., Constituția României. Comentariu pe articole, ed. 2, Ed. C.H. Beck, București, 2019;
- [3] Toader T., Safta M., Constituția României adnotată, ed. a 5-a, Ed. Hamangiu, București, 2023.



Using Data from Climate Scenarios to Project the Streamflow Drought Index

Daniel Boicu^{1,2*}, Ionuț Minea²

¹RECENT AIR Center (RA-07), Interdisciplinary Research Laboratory in the Geochemistry of Rural Areas, Madarjac, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Romania

²Department of Geography, Faculty of Geography and Geology, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Romania

*Correspondence to: daniel.boicu@uaic.ro

Drought is a complex phenomenon, and manifestations can be identified at the level of all components of the natural environment – starting from the atmosphere and surface waters to the groundwater level. It is a phenomenon that generates major negative effects on ecosystems, water resources, and socio-economic activities. The presented study follows the links established between meteorological drought (SPI, SPEI) and hydrological drought (SDI) in the area located in eastern Romania. The index data were calculated for intervals extending from 1 month to 12 months. The analysis was carried out monthly, both for the historical period 1971–2020 and based on climate projections (RCP 4.5 and RCP 8.5) for the interval 2021–2100, thus providing an integrated perspective on the vulnerability of the region. The results highlight an increasing negative trend, with more frequent and prolonged drought episodes in the last two decades, reflected in the decrease in river flows and the growing pressure on water resources. The Bravais-Pearson correlations, which show values between ≈ 0.43 – 0.68 , especially at the time scales of 9 and 12 months, confirm the existence of a strong link between meteorological and hydrological drought, especially after 2000, indicating synchronized behavior of the two types of droughts. This interdependence highlights the increased vulnerability of the eastern region of Romania to climate change. According to climate scenarios, against the backdrop of the increasingly accentuated negative impact induced by the population, which anticipates higher temperatures, reduced atmospheric humidity, and uneven distribution of precipitation, an intensification of the frequency and duration of droughts is expected. The direct consequences will affect soil moisture, river flows, and groundwater reserves, as well as agriculture, food security, and the socio-economic sustainability of water-dependent communities. These results highlight the need to develop adaptive strategies and integrated water resources management policies to mitigate the impact of drought in the context of climate change.

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” action.



Utilizarea Datelor Provenite din Scenariile Climatice pentru Proiecția Indicelui de Secetă al Debitelor

Daniel Boicu^{1,2*}, Minea Ionuț²

¹Centrul RECENT AIR (RA-07), Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Stațiunea de cercetări geografice și de monitorizare a calității mediului Mădârjac, 707290 Mădârjac, Județul Iași, România

²Facultatea de Geografie și Geologie Universitatea “Alexandru Ioan Cuza”, 20A Carol I, 700506 Iasi, Romania

*Correspondență: daniel.boicu@uaic.ro

Seceta reprezintă un fenomen complex, iar manifestări pot fi identificate la nivelul tuturor componentelor mediului natural – pornind de la atmosferă, ape de suprafață până la nivelul apelor subterane. Este un fenomen ce generează efecte negative majore asupra ecosistemelor, resurselor de apă și activităților socio-economice. Studiul expus urmărește legăturile ce se stabilesc între seceta meteorologică (SPI, SPEI) și seceta hidrologică (SDI) pe arealului localizat în estul României, Datele indicilor au fost calculate pe intervale ce se extind de la 1 lună la 12 luni. Analiza s-a desfășurat lunar, atât pentru perioada istorică 1971–2020, cât și pe baza proiecțiilor climatice (RCP 4.5 respectiv RCP 8.5) pentru intervalul 2021–2100, oferind astfel o perspectivă integrată asupra vulnerabilității regiunii. Rezultatele evidențiază o accentuare a tendinței negative, cu episoade tot mai frecvente și prelungite de secetă în ultimele două decenii, reflectate în scăderea debitelor râurilor și în presiunea tot mai mare asupra resurselor de apă. Corelațiile Bravais-Pearson ce prezintă valori cuprinse între ($\approx 0,43$ – $0,68$), mai ales la scările de timp de 9 și 12 luni, confirmă existența unei legături puternice între seceta meteorologică și cea hidrologică, mai ales după anul 2000, indicând un comportament sincronizat al celor două tipuri de secetă. Această interdependență evidențiază vulnerabilitatea crescută a regiunii estice a României la schimbările climatice. Conform scenariilor climatice, pe fondul tot mai accentuat al impactului negativ indus de populație, ce anticipează temperaturi mai ridicate, reducerea aportului de umiditate atmosferică și o distribuție inegală a precipitațiilor, se preconizează o intensificare a frecvenței și duratei secetelor. Consecințele directe vor afecta atât umiditatea solului, debitele râurilor și rezervele de apă subterană, cât și agricultura, securitatea alimentară și sustenabilitatea socio-economică a comunităților dependente de resursele de apă. Aceste rezultate subliniază necesitatea elaborării unor strategii adaptative și a unor politici integrate de gestionare a resurselor de apă, pentru a diminua impactul secetei în contextul schimbărilor climatice.

Mulțumiri: Autorii mulțumesc Ministerului Educației și Cercetării din România pentru sprijinul financiar acordat în îndeplinirea obiectivelor acțiunii „Progresele recente în științele naturii oferă viitorul cetățenilor și societății europene – Pregătiți pentru Europa (RARE-2025)”.



Why Should We Have More Science Communication Events

Florina-Georgiana Caba^{1,2,*}, Maria-Magdalena Dascalu³

¹ RECENT AIR Center (RA-01), “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Romania

² Faculty of Biology, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Romania

³ CERNESIM Center - ICI, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iași, Romania

*Correspondence to: florina.caba@uaic.ro

In a world full of disinformation, the importance of science communication events is paramount for strengthening the trust of ordinary citizens in science and education. To combat the rising and dangerous trends of anti-vaxxers, flat-earthers, and science deniers, the scientific community should invest in more science communication events for all ages.

Fortunately, “Al. I. Cuza” University and the affiliated institutions have understood this and have encouraged these kinds of events to make science, education, and learning more accessible and less niche. Usually, every year on the last Friday of September, many departments from our university participate in one of the biggest science communication events – the Scientists’ Night – and the weekend after, we show a little bit of our work to the new students starting their first year. In the summer, the Biology Faculty organizes another big expo to familiarize the public with the natural sciences (thematic exhibitions, guided tours of the Botanical Garden, scientific experiments, etc.). These are just a few examples of science communication events through which we are trying to fight the rising wave of science denial.

Usually, our target audience is children and teenagers, but sometimes their parents also participate in our exhibitions and experiments. Every year, every event draws more people or at least the same number of visitors. We think we should see our reach as a success, but we should always be persistent in our approach to making science more popular. Education is a lifelong journey for everybody, and the scientific community should try to nurture and provide a way for all to see science as the path to a better future.

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” action.



Importanța Evenimentelor de Popularizare a Științei

Florina-Georgiana Caba^{1,2,*} & Maria-Magdalena Dascălu³

¹Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași, ICI, Centrul RECENT AIR, Iași, România

²Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași, Grupul de cercetare în Diversitatea și Filogenia Nevertebratelor, Facultatea de Biologie, Iași, România

³Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași, ICI, Centrul CERNESIM, Iași, România

*autor de corespondență: florina.caba@uaic.ro

Într-o lume plină de dezinformare, importanța evenimentelor de popularizare a științei devine evidentă pentru a îmbunătăți și cimenta încrederea cetățenilor în știință și educație. Pentru a combate acest curent antiștiință, comunitatea științifică și academică își propune să organizeze cât mai multe evenimente de popularizare a științei pentru toate vârstele.

Din fericire, Universitatea "Al. I. Cuza" și instituțiile afiliate înțeleg această realitate și încurajează organizarea evenimentelor de popularizare astfel încât știința, să devină mai accesibilă publicului larg. În fiecare an, în ultima zi de vineri din luna septembrie se organizează unul din cele mai mari evenimente de popularizare a științei – Noaptea Cercetătorilor – expoziție la care participă nenumărate departamente ale Universității precum și instituții afiliate. În plus, la începutul anului universitar are loc un alt eveniment prin care organizatorii își propun să le arate noilor studenți un fragment din lumea academică din care acum fac parte. De asemenea, în prima zi de vară, Facultatea de Biologie organizează un eveniment pentru a populariza științele naturale (expoziții tematice, tururi ghidate în Grădina Botanică, experimente științifice etc.). Toate aceste exemple reprezintă doar o parte din evenimentele organizate pentru a lupta împotriva trendului antiștiință ce există în rândul publicului larg în ultimii ani.

Cu toate că publicul nostru țintă sunt copii și adolescenții, uneori și părinții și însoțitorii acestora participă la evenimentele noastre astfel că mesajul pro știință ajunge la mai multă lume. În fiecare an, mulțimile de vizitatori de la evenimentele noastre de popularizare a științei sunt cel puțin la fel de mari dacă nu chiar mai mari, lucru care ne motivează să avem o abordare și mai intensă împotriva curentului de dezinformare a adevărurilor demonstrate de știință. Educația este un proces ce durează toată viața, iar comunitatea științifică trebuie să încurajeze și să încerce să convingă publicul larg să creadă că într-adevăr progresul științific reprezintă calea pentru un viitor mai bun.

Mulțumiri: Autorii mulțumesc Ministerului Educației și Cercetării din România pentru sprijinul financiar acordat în realizarea obiectivelor acțiunii Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025).



Trityl- and Hexafluoroisopropylidene-Based Polyimide Blends for Gas Separation Membranes

Adriana-Petronela Chiriac^{1*}, Catalin-Paul Constantin¹, Mariana-Dana Damaceanu¹

¹Electroactive Polymers and Plasmachemistry Laboratory, “Petru Poni” Institute of Macromolecular Chemistry,
41A Grigore Ghica Voda Alley, Iasi, Romania

*correspondence to: chiriac.adriana@icmpp.ro

Polyimides (PI), as a class of high-performance polymers, have been intensively studied for use as gas-separation membranes due to their excellent properties, such as thermal stability, chemical resistance, and mechanical strength. Introducing different types of dianhydride and diamine monomers influences the free volume and rigidity of the polyimide assembly, which significantly determines gas permeability and selectivity [1]. Polyimides containing trifluoromethyl or hexafluoroisopropylidene groups are among the most attractive for this purpose, but their low gas permeability despite high selectivity limits their practical application. Therefore, polymer blends using different amounts of two components have been approached as a promising strategy to obtain new materials with distinctive properties and enhanced gas-separation performance [2].

Along these lines, we report the synthesis of some polyimides containing bulky trityl-substituted triphenylamine units, which were blended with a fluorinated polyimide to prepare a series of compatible polyimide-based blends. Besides structural and physico-chemical characterization of the polyimides, the polymer blends were evaluated with regard to the miscibility, as well as thermal, optical and mechanical properties, with a special concern on their potential application as gas separation membranes [3].

References

- [1] Q.Y. Zhang, H. Mao, M. Wen, B.H. Chen, Q.Q. Li, Y.M. Zhang, Z.P. Zhao, Advances in Polyimide Membranes for Gas Separation: Synthesis, Modification, and Application, *Molecules* 30 (2025) 3507. <https://doi.org/10.3390/molecules30173507>.
- [2] I. Butnaru, C.P. Constantin, M. Asandulesa, A. Wolińska-Grabczyk, A. Jankowski, U. Szeluga, M.D. Damaceanu, Insights into molecular engineering of membranes based on fluorinated polyimide-polyamide miscible blends which do not obey the trade-off rule, *Sep. Purif. Technol.* 233 (2020) 116031. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2019.116031>.
- [3] A.P. Chiriac, C.P. Constantin, M. Asandulesa, V. Melinte, A. Jankowski, M.D. Damaceanu, Repurposing trityl-substituted triphenylamine-based polyimides for gas separation membranes by blending with a fluorinated polyimide, *React. Funct. Polym.* 205 (2024) 106081. <https://doi.org/10.1016/j.reactfunctpolym.2024.106081>.



Amestecuri de Poliimidă pe Bază de Tritil și Hexafluoroizopropiliden pentru Membrane de Separare a Gazelor

Adriana-Petronela Chiriac^{1*}, Cătălin-Paul Constantin¹, Mariana-Dana Dămăceanu¹

¹Institutul de Chimie Macromoleculară "Petru Poni" Iași, Laboratorul de Polimeri Electroactivi și Plasmochimie,
Aleea Grigore Ghica Vodă 41A, Iași, România

*autor de corespondență: chiriac.adriana@icmpp.ro

Poliimidele (PI) sunt cunoscute ca o clasă de polimeri de înaltă performanță, care au fost intens studiate ca materiale pentru membrane de separare a gazelor datorită proprietăților lor excelente, cum ar fi stabilitatea termică, rezistența chimică și rezistența mecanică. Prin introducerea diferitelor tipuri de monomeri de tip dianhidridă și diamină care influențează atât volumul liber, cât și rigiditatea componentei poliimidice, determină semnificativ permeabilitatea și selectivitatea gazelor [1]. Poliimidele care conțin grupările trifluorometil sau hexafluoroizopropiliden sunt printre cele mai atractive în acest scop, dar permeabilitatea lor scăzută la gaze, în ciuda selectivității ridicate, limitează aplicabilitatea lor practică. Prin urmare, amestecurile polimerice care utilizează cantități diferite ale celor două componente au fost abordate ca o strategie promițătoare pentru obținerea de noi materiale cu proprietăți distinctive și performanțe îmbunătățite pentru membrane de separare a gazelor [2].

Având în vedere toate aceste aspecte, raportăm sinteza unor poliimide ce conțin unități voluminoase de trifenilamină substituită cu gruparea tritil, care au fost ulterior amestecate cu o poliimidă fluorurată pentru a prepara o serie de amestecuri compatibile pe bază de poliimide. Pe lângă caracterizarea structurală și fizico-chimică a poliimidelor, amestecurile polimerice au fost evaluate în ceea ce privește miscibilitatea, precum și din punct de vedere al proprietăților lor termice, optice și mecanice, cu o atenție deosebită acordată utilizării lor ca membrane de separare a gazelor [3].

Referințe

- [1] Q.Y. Zhang, H. Mao, M. Wen, B.H. Chen, Q.Q. Li, Y.M. Zhang, Z.P. Zhao, *Advances in Polyimide Membranes for Gas Separation: Synthesis, Modification, and Application*, *Molecules* 30 (2025) 3507. <https://doi.org/10.3390/molecules30173507>.
- [2] I. Butnaru, C.P. Constantin, M. Asandulesa, A. Wolińska-Grabczyk, A. Jankowski, U. Szeluga, M.D. Damaceanu, *Insights into molecular engineering of membranes based on fluorinated polyimide-polyamide miscible blends which do not obey the trade-off rule*, *Sep. Purif. Technol.* 233 (2020) 116031. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2019.116031>.
- [3] A.P. Chiriac, C.P. Constantin, M. Asandulesa, V. Melinte, A. Jankowski, M.D. Damaceanu, *Repurposing trityl-substituted triphenylamine-based polyimides for gas separation membranes by blending with a fluorinated polyimide*, *React. Funct. Polym.* 205 (2024) 106081. <https://doi.org/10.1016/j.reactfunctpolym.2024.106081>.

Efficient Synthesis of Unsymmetrical 7,7'-Biindolizines

Roxana Ciorteanu^{1,2}, Catalina Ionica Ciobanu³, Ionel I. Mangalagiu², Ramona Danac^{2*}

¹RECENT AIR Center (RA-04), “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 11 Carol I, 700506 Iasi, Romania

²Faculty of Chemistry, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 11 Carol I, 700506 Iasi, Romania

³CERNESIM Center, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 11 Carol I, 700506 Iasi, Romania

*Correspondence to: rdanac@uaic.ro

Indolizines are an attractive class of bridged nitrogen-containing heterocycles, characterized by a 10- π electron aromatic architecture and strong fluorescence. Their structural versatility, combined with tunable photophysical and biological properties, have made them valuable scaffolds in both medicinal chemistry and materials science. In particular, 7,7'-biindolizinic derivatives emerge as a promising scaffold at the interface of electronic conjugation and bioactivity, with relevance for both advanced materials and medicinal chemistry [1-2].

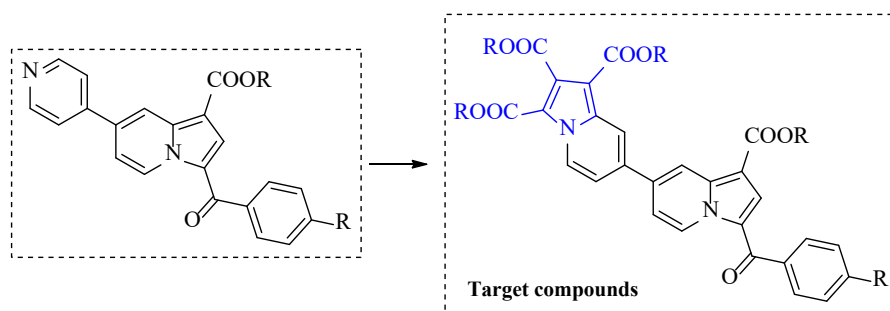


Figure 1: Strategy for synthesis of the target compounds

Using a metal-free [2+2+1] cycloaddition of ethyl 3-benzoyl-7-(pyridin-4-yl)indolizine-1-carboxylate with dimethyl acetylenedicarboxylate (DMAD) approach as key step, we generated a series of 7,7'-bisindolizines that can be further functionalized at the ester groups. The transformation involves one $C\equiv C$ triple bond cleavage and provides an efficient access to previously unexplored unsymmetrical functionalized 7,7'-biindolizines. The structures of the new compounds were confirmed using spectral methods (NMR, IR).

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” action. Acknowledgement is given also to infrastructure support from the Operational Program Competitiveness 2014–2020, Axis 1, under POC/448/1/1 Research infrastructure projects for public R&D institutions/Sections F 2018, under grant agreement MySMIS no. 127324.

References

- [1] I. Anitha, M. Sheela Gopal, D. Thomas, A new fluorescent sensor based on bisindolizine derivative, *J. Fluoresc.* 26 (2016) 725–729. <https://doi.org/10.1007/s10895-015-1760-5>.
- [2] T. Matsushima, R. Kimura, M. Asahara, H. Murata, Photoluminescence and electroluminescence characteristics of 3,3'-dicyano-[7,7'-biindolizine]-1,1',2,2'-tetracarboxylic acid 1,2-diethyl 1',2'-dimethyl ester, *Chem. Lett.* 37 (2008) 1260–1261. <https://doi.org/10.1246/cl.2008.1260>.

Sinteza Eficientă a 7,7'-Biindolizinelor Substituie Nesimetric

Roxana Ciorteanu^{1,2}, Cătălina Ionica Ciobanu³, Ionel I. Mangalagiu², Ramona Dănac^{2*}

¹Centrul RECENT AIR (RA-04), Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Carol I nr. 11, 700506 Iași, România

²Facultatea de Chimie, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Carol I nr. 11, 700506 Iași, România

³Centrul CERNESIM, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Carol I nr. 11, 700506 Iași, România

*Autor de corespondență: rdanac@uaic.ro

Indolizinele reprezintă o clasă atractivă de heterocicluri condensate ce conțin azot, acestea fiind caracterizate printr-o arhitectură aromatică unică cu 10 electroni π și fluorescență intensă. Versatilitatea lor structurală, precum și proprietățile fotofizice și biologice ale acestora fac ca acestea să fie unități structurale valoroase atât în chimia medicinală, cât și în știința materialelor. În acest context, derivații 7,7'-biindolizini se conturează ca un schelet promițător la interfața dintre conjugarea electronică extinsă și bioactivitate, cu relevanță atât pentru materiale avansate, cât și pentru chimia medicinală [1-2].

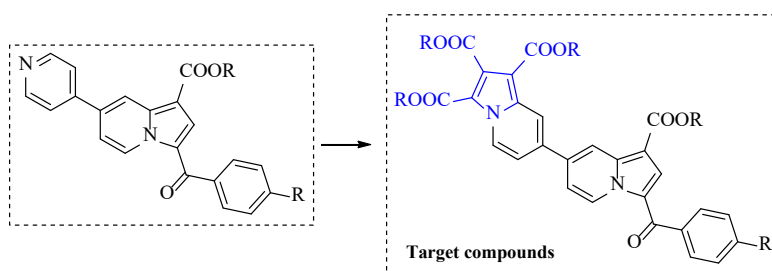


Figura 1: Strategia utilizată în sinteza compușilor țintă

Utilizând o reacție de cicloadiție de tip [2+2+1] a esterului etilic al acidului 3-benzoil-7-(piridin-4-il)indolizin-1-carboxilic cu esterul dimetilic al acidului acetilendicarboxilic (DMAD) ca etapă-cheie, am obținut o serie de structuri 7,7'-bisindolizine nesimetric substituie, care vor putea fi funcționalizate în continuare prin intermediul grupărilor esterice. Transformarea implică scindarea totală a unei legături triple $C\equiv C$ și permite în mod eficient acces la noi 7,7'-biindolizine nesimetric funcționalizate. Structurile noilor compuși au fost confirmate prin metode spectrale (RMN, IR).

Mulțumiri: Suportul financiar din partea Ministerului Educației și Cercetării din România pentru atingerea obiectivelor acțiunii ”Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” este recunoscut. Mulțumiri și grantului MySMIS nr. 127324 - RECENT AIR și Centrului de Cercetare CERNESIM al Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași pentru experimentele RMN.

Referințe

- [1] I. Anitha, M. Sheela Gopal, D. Thomas, A new fluorescent sensor based on bisindolizine derivative, J. Fluoresc. 26 (2016) 725–729. <https://doi.org/10.1007/s10895-015-1760-5>.
- [2] T. Matsushima, R. Kimura, M. Asahara, H. Murata, Photoluminescence and electroluminescence characteristics of 3,3'-dicyano-[7,7'-biindolizine]-1,1',2,2'-tetracarboxylic acid 1,2-diethyl 1',2'-dimethyl ester, Chem. Lett. 37 (2008) 1260–1261. <https://doi.org/10.1246/cl.2008.1260>.



The Cutting-edge Pulsed Laser Technology Used for the Valorization of Renewable Natural Materials into Innovative Functional Products for Applications in Medicine and the Environment. Experiment and Numerical Simulation

Alexandru Cocean^{1,*}, Georgiana Cocean^{2,3}, Silvia Garofalide^{1,2}, Nicanor Cimpoesu^{2,4}, Daniel Alexa^{5,6}, Iuliana Cocean¹, Silviu Gurlui^{1,2,*}

¹RECENT AIR Center (RA-05), “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 11 Carol I, 700506 Iasi, Romania

²Faculty of Physics, LOASL, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 11 Carol I, 700506 Iasi, Romania

³Rehabilitation Hospital Borsa, 1 Floare de Colt Street, 435200 Borsa, Romania

⁴Faculty of Material Science and Engineering, “Gheorghe Asachi” Technical University of Iasi, Iasi, Romania

⁵Faculty of General Medicine, “Grigore T. Popa” University of Medicine and Pharmacy of Iasi, Iasi, Romania

⁶Neurology Medical Rehabilitation Clinical Department, Clinical Rehabilitation Hospital of Iasi, , Iasi, Romania

*Correspondence to: alexcocean@yahoo.com; sgurlui@uaic.ro

The hemp plant represents an inexhaustible natural resource of raw material for the textile industry, building materials, insulating materials in the automotive industry, as well as for chemical compounds with properties that place them within the range of pharmaceutical products with healing effects for a wide range of ailments (as an appetite stimulant agent in anorexia, cancer, or immunodeficiency virus infection and acquired immunodeficiency syndrome (HIV/AIDS) and they also have beneficial antiemetic effects for cancer chemotherapy patients, and provides pain relief for cancer patients, patients with HIV/AIDS, and in the case of other types of chronic pain, such as patients with fibromyalgia and rheumatoid arthritis and multiple sclerosis). These compounds are predominantly found in hemp seeds and are primarily represented by cannabinoids and phenolic acids such as coumaric and ferulic. The obtaining of thin films using the pulsed dual laser deposition (DPL) technique has been reported [1] along with a complex analysis of the obtained material proving the capacity for microparticle transfer from the thin film and its antioxidant activity due to the content of phenolic compounds. Thus, through the antioxidant activity test, demonstrating the reducing effect of phenolic compounds on copper ions, one can conclude the possibility of using thin films obtained in the construction of environmental sensors for detecting metallic ions in water whose color shifts with changes in oxidation states.

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” action. Acknowledgement is given also to infrastructure support from the Operational Program Competitiveness 2014–2020, Axis 1, under POC/448/1/1 Research infrastructure projects for public R&D institutions/Sections F 2018, under grant agreement MySMIS no. 127324.

References

- [1] Cocean, A.; Cocean, G.; Garofalide, S.; Cimpoesu, N.; Alexa, D.; Cocean, I.; Gurlui, S. Laser-Induced Ablation of Hemp Seed-Derived Biomaterials for Transdermal Drug Delivery. *Int. J. Mol. Sci.* 2025, 26, 7852. <https://doi.org/10.3390/ijms26167852>



Tehnică de Vârf a Laserului Pulsat Folosită pentru Valorificarea Materialelor Naturale Regenerabile în Produse Funcționale de Noutate pentru Aplicații în Medicină și Mediu. Experiment și Simulare Numerică

Alexandru Cocean^{1,*}, Georgiana Cocean^{2,3}, Silvia Garofalide^{1,2}, Nicanor Cimpoesu^{2,4}, Daniel Alexa^{5,6}, Iuliana Cocean¹, Silviu Gurlui^{1,2,*}

¹Centrul RECENT AIR (RA-05), Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Carol I nr. 11, 700506 Iași, România

²Facultatea de Fizică, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Carol I nr. 11, 700506 Iași, România

³Spitalul de Reabilitare din Borșa, Strada Floare de Colț nr. 1, 435200 Borșa, România

⁴Facultatea de Știință și Ingineria Materialelor, Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, Iași, România

⁵Facultatea de Medicină Generală, Universitatea de Medicină și Farmacie „Grigore T. Popa”, Iași, România

⁶Spitalul Clinic de Reabilitare din Iași, Departamentul de Reabilitare și Neurologie Medicală, Iași, România

*Autor de corespondență: alexcoccean@yahoo.com; sgurlui@uaic.ro

Planta de cânepă reprezintă o resursă naturală inepuizabilă de materie primă pentru industria textilă, materiale de construcții, materiale izolante în industria auto, precum și pentru compuși chimici cu proprietăți care îi situează în gama produselor farmaceutice cu efecte de vindecare pentru o gamă largă de afecțiuni (ca agent stimulator al apetitului în anorexie, cancer sau infecție cu virusul imunodeficienței umane și sindromul imunodeficienței dobândite (HIV/SIDA) și de asemenea au efecte antiemetice benefice pentru pacienții supuși chimioterapiei oncologice, și oferă ameliorarea durerii pentru pacienții cu cancer, pacienții cu HIV/SIDA, precum și în cazul altor tipuri de dureri cronice, cum ar fi pacienții cu fibromialgie, artrită reumatoidă și scleroză multiplă). Acești compuși se găsesc în principal în semințele de cânepă și sunt reprezentați în principal de canabinoizi și acizi fenolici, cum ar fi acidul cumaric și acidul ferulic. Obținerea de filme subțiri folosind tehnica de depunere cu laser dual pulsant (DPL) a fost raportată [1], împreună cu o analiză complexă a materialului obținut, demonstrând capacitatea de transfer a microparticulelor din filmul subțire și activitatea sa antioxidantă datorită conținutului de compuși fenolici. Astfel, prin testul activității antioxidante, demonstrând efectul de reducere al compușilor fenolici asupra ionilor de cupru, se poate concluziona posibilitatea utilizării filmelor subțiri obținute în construcția senzorilor de mediu pentru detectarea ionilor metalici în apă, a căror culoare se modifică odată cu schimbările stărilor de oxidare.

Mulțumiri: Suportul financiar din partea Ministerului Educației și Cercetării din Romania pentru atingerea obiectivelor acțiunii ”Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” este recunoscut. Sunt aduse mulțumiri Programului Operațional Competitivitate 2014–2020, Axa 1, sub POC/448/1/1, Proiecte pentru Infrastructură de Cercetare pentru Instituții de Cercetare Dezvoltare, Secțiunea F/2018, prin Proiectul Centru de Cercetare cu Tehnici Integrate pentru Investigarea Aerosolilor Atmosferici din România (RECENT AIR).

Referințe

- [1] Cocean, A.; Cocean, G.; Garofalide, S.; Cimpoesu, N.; Alexa, D.; Cocean, I.; Gurlui, S. Laser-Induced Ablation of Hemp Seed-Derived Biomaterials for Transdermal Drug Delivery. *Int. J. Mol. Sci.* 2025, 26, 7852. <https://doi.org/10.3390/ijms26167852>



IR Spectroscopy (FTIR, micro-FTIR) in the Assessment of the Pollutants in Water. Measurements Assisted by Numerical Simulation of the Spectra in Gaussian 6 Software

Alexandru Cocean^{1,*}, Iuliana Cocean¹, Silviu Gurlui^{1,2,*}

¹RECENT AIR Center (RA-05), “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 11 Carol I, 700506 Iasi, Romania

²Faculty of Physics, LOASL, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 11 Carol I, 700506 Iasi, Romania

*Correspondence to: alexcocean@yahoo.com; sgurlui@uaic.ro

Environmental analysis implies the need to identify compounds in complex mixtures of substances. For the analysis of organic compounds, it would be necessary to separate them, but at the level of small quantities and not knowing what these compounds could be, it is necessary to proceed with alternative methods [1].

Following a pollution event consisting of rainwater that presented a consistent and persistent foam, the respective foam was collected and dried and Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) analyzes were performed. Since the FTIR spectrum of the residue from rainwater shows the presence of bands specific to amides similar to urea, simulations were performed in GAUSSIAN 6 for a better assignment of them.

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” action. Acknowledgement is given also to infrastructure support from the Operational Program Competitiveness 2014–2020, Axis 1, under POC/448/1/1 Research infrastructure projects for public R&D institutions/Sections F 2018, under grant agreement MySMIS no. 127324.

References

- [1] Cocean, I.; Cocean, A.; Iacom, F.; Gurlui, S. City water pollution by soot-surface-active agents revealed by FTIR spectroscopy. *Appl. Surf. Sci.* 2020, 499, 142487.



Spectroscopia IR (FTIR, micro-FTIR) în Evaluarea Poluanților din Apă. Măsurători Asistate și de Simulare Numerică a Spectrelor cu Gaussian 6 Software

Alexandru Cocean^{1,*}, Iuliana Cocean¹, Silviu Gurlui^{1,2,*}

¹Centrul RECENT AIR (RA-05), Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Carol I nr. 11, 700506 Iași, România

²Facultatea de Fizică, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Carol I nr. 11, 700506 Iași, România

*Autor de corespondență: alexcocean@yahoo.com; sgurlui@uaic.ro

Analiza de mediu implică necesitatea identificării compușilor din amestecuri complexe de substanțe. Pentru analiza compușilor organici, ar fi necesară separarea acestora, însă la nivelul cantităților mici și neștiind ce anume ar putea fi acești compuși, este necesar să se procedeze prin metode alternative metode [1].

În urma unui eveniment de poluare constând în apă de ploaie care prezenta o spumă consistentă și persistentă, respectiva spumă a fost colectată și uscată, iar apoi s-au realizat analize prin Spectroscopie Infraroșu cu Transformata Fourier (FTIR). Deoarece spectrul FTIR al reziduurilor din apa de ploaie arată prezența unor benzi specifice amidelor asemănătoare ureei, s-au efectuat simulări în GAUSSIAN 6 pentru o atribuire mai bună a acestora.

Mulțumiri: Suportul financiar din partea Ministerului Educației și Cercetării din România pentru atingerea obiectivelor acțiunii ”Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” este recunoscut. Sunt aduse mulțumiri Programului Operațional Competitivitate 2014–2020, Axa 1, sub POC/448/1/1, Proiecte pentru Infrastructură de Cercetare pentru Instituții de Cercetare Dezvoltare, Secțiunea F/2018, prin Proiectul Centru de Cercetare cu Tehnici Integrate pentru Investigarea Aerosolilor Atmosferici din România (RECENT AIR).

Referințe

- [1] Cocean, I.; Cocean, A.; Iacomi, F.; Gurlui, S. City water pollution by soot-surface-active agents revealed by FTIR spectroscopy. Appl. Surf. Sci. 2020, 499, 142487.



The Drone, as a Core Instrument in Modern Geospatial Research

Andrei Enea^{1*}, Lilian Niacsu¹, Ionut Costel Codru²

¹Faculty of Geography and Geology, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 20A Carol I, 700506 Iasi, Romania

²RECENT AIR Center (RA-07), “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 11 Carol I, 700506 Iasi, Romania

*correspondence to: andrei.enea@uaic.ro

The rapid development of drone technologies in the field of geography has transformed the methodological framework of geospatial research, positioning drones as indispensable instruments for high-resolution data acquisition. Among their most significant applications is the integration of LiDAR surveys, which provide precise topographic models and enable detailed morphometric measurements at a scale previously unattainable through conventional fieldwork. The capacity to repeat surveys over identical spatial domains at different time intervals facilitates robust temporal comparisons, allowing researchers to monitor landscape evolution with high accuracy. Such approaches are particularly effective in assessing geomorphological processes, including soil erosion, gully expansion, riverbank instability, and landslide dynamics, which often exhibit subtle yet critical changes over short periods. In addition to LiDAR-based methodologies, drones also support photogrammetric approaches, especially Structure From Motion (SFM), which reconstructs three-dimensional surfaces from overlapping images. While SFM is cost-effective and suitable for diverse terrains, it may present limitations in vegetated areas or under low-light conditions, where LiDAR tends to deliver superior results by penetrating canopy cover and ensuring more reliable elevation data. Consequently, comparative studies between LiDAR and SFM highlight the complementary potential of these methods, enabling researchers to select or combine approaches based on the specific requirements of a given investigation. Overall, the versatility of drones in geospatial science lies not only in their ability to generate highly detailed spatial datasets but also in their adaptability to various scales of analysis, from micro-topographic studies to regional landscape assessments. Their deployment, therefore, represents a methodological advancement that significantly enhances the capacity to monitor, quantify, and interpret the dynamic processes shaping small and medium scale surfaces.

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” action.



Drona, ca Instrument de Bază în Cercetarea Geo-Spațială Modernă

Andrei Enea^{1*}, Lilian Niacșu¹, Ionuț Costel Codru²

¹Facultatea de Geografie și Geologie, Departmentul de Geografie, Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
11 Carol I, Iași, Romania

² Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Institutul de Cercetări Interdisciplinare, Centrul RECENT AIR,
Bd. Carol I 11, 700506 Iași, Romania

*correspondență la: andrei.enea@uaic.ro

Dezvoltarea rapidă a tehnologiilor de tip dronă în domeniul geografiei a transformat cadrul metodologic al cercetării geospațiale, poziționând dronele drept instrumente indispensabile pentru achiziția de date la rezoluție înaltă. Printre cele mai importante aplicații se numără integrarea măsurătorilor LiDAR, care furnizează modele topografice de înaltă precizie și permit realizarea de măsurători morfometrice detaliate la o scară anterior inaccesibilă prin cercetări de teren convenționale. Capacitatea de a repeta ridicările asupra acelorași domenii spațiale la intervale de timp diferite facilitează comparații temporale robuste, oferind posibilitatea monitorizării evoluției peisajului cu un grad ridicat de acuratețe. Astfel de abordări se dovedesc deosebit de eficiente în evaluarea proceselor geomorfologice, precum eroziunea solului, extinderea ravenelor, instabilitatea malurilor sau dinamica alunecărilor de teren, fenomene care manifestă frecvent schimbări subtile, dar esențiale, într-un interval temporal redus. Pe lângă metodologiile bazate pe LiDAR, dronele susțin și abordări fotogrammetrice, în special metoda Structure From Motion (SFM), prin care se reconstruiesc suprafețe tridimensionale pe baza imaginilor suprapuse. Deși SFM se remarcă prin costuri reduse și o bună aplicabilitate în terenuri variate, aceasta poate prezenta limitări în zonele cu vegetație densă sau în condiții de iluminare redusă, situații în care tehnologia LiDAR furnizează rezultate superioare datorită capacității de a penetra coronamentul și de a asigura date topografice mai fiabile. În consecință, studiile comparative între LiDAR și SFM evidențiază potențialul complementar al acestor metode, oferind cercetătorilor posibilitatea de a selecta sau combina abordările în funcție de specificul investigației. În ansamblu, versatilitatea dronelor în științele geospațiale rezidă nu doar în abilitatea lor de a genera seturi de date spațiale extrem de detaliate, ci și în adaptabilitatea la diferite scări de analiză, de la studii micro-topografice până la evaluări regionale ale peisajului. Implementarea acestora reprezintă, așadar, un progres metodologic care consolidează semnificativ capacitatea de monitorizare, cuantificare și interpretare a proceselor dinamice ce modelează suprafețele la scară mică și medie.

Mulțumiri: Autorii adresează mulțumiri Ministerului Educației și Cercetării din România pentru sprijinul financiar acordat în realizarea obiectivelor acțiunii „Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)”.



The Diversity of Longhorn Beetles (Coleoptera: Cerambycidae) from Natura 2000 Site Dealul Mare - Harlau

Lucian Hanceanu^{1,2,*}, Petronela-Diana Hriscu³

¹RECENT AIR Center (RA-01) Laboratory of Applied Chemistry in Atmospheric Aerosol Science, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Romania

²Faculty of Biology, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Romania

³ Natural History Museum of Iasi, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Romania

*Correspondence to: lucian.hanceanu@uaic.ro

The longhorn beetles are intensively studied both from a taxonomic point of view and in terms of distribution and host plant variety. Among the reasons why these species are studied, we can mention the role they play in the food chain, as well as the fact that many species have been introduced to the European continent and may have invasive potential. The role of longhorn beetles in wood degradation should not be neglected. During 2021–2025, we conducted a study on the diversity of longhorn beetles in the ROSCI0076 Dealul Mare – Hârlău site. The study aims to identify the longhorn beetle fauna, which includes both bioindicators and species with an impact on the wood economy. As a result of the study, we identified 70 species belonging to 49 genera and 5 subfamilies. Among the longhorn beetles observed, the invasive species *Hylotrupes bajulus* Linnaeus, 1758, and *Trichoferus campestris* Falderman, 1835, were identified, as well as a potentially invasive species, reported for the first time in the Moldavian region, *Neoclytus acuminatus* Fabricius, 1775. Of the three alien species, *Neoclytus acuminatus* was observed in very large numbers, often hundreds of specimens on freshly cut trunks or on wooden fences at the roadsides. The present study is the first of its kind in the Dealul Mare – Hârlău site. Twelve Natura 2000 species were also observed (*Lucanus cervus*, *Lycaena dispar*, *Morimus funereus*, *Callimorpha quadripunctaria*, *Rhysodes sulcatus*, *Saturnia pyri*, *Zerynthia polyxena*, *Carabus variolosus*, *Bolbelasmus unicornis*, *Cucujus cinnaberinus*, *Cerambyx cerdo*, *Rosalia alpina*), included in Annexes II and IV of the Habitats Directive of the European Union.

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the "Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)" action.



Diversitatea Gândacilor Croitori (Coleoptera: Cerambycidae) din Situl Natura 2000 Dealul Mare – Hârlău

Lucian Hanceanu^{1,2,*}, Hriscu Petronela-Diana³

¹Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, ICI RECENT AIR Center, Iasi, Romania

²Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Research Group in Invertebrate Diversity and Phylogenetics, Faculty of Biology, Iasi, Romania

³Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Natural History Museum of Iasi

*correspondence to: lucian.hanceanu@uaic.ro

Gândacii croitori sunt studiați intens atât din punct de vedere taxonomic cât și în ceea ce privește distribuția speciilor și varietatea de plante gazdă. Dintre motivele pentru care aceste specii sunt studiate putem menționa rolul pe care acestea îl joacă în lanțul trofic dar și datorită faptului că multe specii au fost introduse pe continentul european și prezintă potențial invaziv. Nu trebuie neglijat rolul gândacilor croitori în degradarea masei lemnoase. În perioada 2021-2025 am realizat un studiu privind diversitatea gândacilor croitori în situl ROSCI0076 Dealul Mare – Hârlău. Studiul are ca scop identificarea faunei de gândaci croitori ce cuprinde atât specii bioindicatoare cât și specii cu impact asupra economiei lemnului. În urma studiului am identificat 70 de specii ce aparțin la 49 de genuri și 5 subfamilii. Dintre croitori, au fost identificate speciile invazive *Hylotrupes bajulus* Linnaeus, 1758 și *Trichoferus campestris* Falderman, 1835, dar și o specie cu potențial invaziv, semnalată pentru prima dată în regiune Moldovei, *Neoclytus acuminatus* Fabricius, 1775. Dintre cele 3 specii non-native, *Neoclytus acuminatus* a fost observat într-un număr foarte mare, adesea cu sutele pe trunchiurile proaspăt tăiate sau pe gardurile din lemn de la marginea drumurilor. Studiul de față este primul de acest fel realizat în Situl Dealul Mare – Hârlău. Au mai fost observate și 12 specii Natura 2000 (*Lucanus cervus*, *Lycaena dispar*, *Morimus funereus*, *Calliorpha quadripunctaria*, *Rhysodes sulcatus*, *Saturnia pyri*, *Zerynthia polyxena*, *Carabus variolosus*, *Bolbelasmus unicornis*, *Cucujus cinnaberinus*, *Cerambyx cerdo*, *Rosalia alpina*), incluse în Anexele II și IV a Directivei Habitata a Uniunii Europene



Molecular Fingerprints of Airborne Bioaerosols Revealed by MALDI-MS

Cristina Iancu^{1,2}, Cornelia Nita², Alina Giorgiana Negru², Romeo Iulian Olariu^{1,2}, Cecilia Arsene^{1,2}

¹Faculty of Chemistry, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 11 Carol I, Iasi, Romania

²RECENT AIR Center (RA-01), “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 11 Carol I, Iasi, Romania

*Correspondence: carsene@uaic.ro

Materials and chemicals released in the atmosphere by various organisms (plants, animals, bacteria, fungi, etc.) comprise the primary biological aerosols. Growing attention is being devoted toward their potential effects on human health, especially given their role in the onset or exacerbation of asthma, allergies, toxicity, and cardiovascular disorders [1]. In the present study, an elaborated strategy for characterization of bacterial and fungal communities was applied. This approach involved distinct research steps, including bioaerosol sampling, sample preparation, microorganism identification and characterization. Pathogenic fungal-like (*Aureobasidium*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Fusarium*) and bacterial-like (*Planococcus*, *Agrococcus*, *Arthrobacter*, *Priestia*) species were isolated and identified in bioaerosol samples collected from the urban area of Iasi. Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization Mass Spectrometry (MALDI-MS) was used as a powerful and rapid technique for the identification and characterization of the microorganisms. Data evaluation was achieved by matching the acquired high-resolution mass spectra with the reference spectra from multiple databases [2]. The MS and MS² spectra were involved in the identification of the bacterial peptide markers. Isotopic distribution and the MS² spectra evaluation highlighted the presence of some lipopeptides (such as surfactin C and D) known as markers for *Bacillus subtilis*.

Acknowledgements: Also, the authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” action. The authors acknowledge the MySMIS no. 27324 grant – RECENT AIR, PN-III-P4-PCE2021-0673 (ATMO-SOS) UEFISCDI project and the European Commission under the Horizon 2020 – Research and Innovation Framework Programme, H2020-INFRAIA-2020-1, ATMO-ACCESS Grant Agreement number: 101008004 for their support.

Referințe

- [1] S. Manibusan, and G. Mainelis, Passive bioaerosol samplers: A complementary tool for bioaerosol research. A review, Journal of Aerosol Science, 163 (2022), <https://doi.org/10.1016/j.jaerosci.2022.105992>
- [2] M.Y. Ashfaq, D.A. Dana, M.A. Al-Ghouti, Application of MALDI-TOF MS for identification of environmental bacteria: A review. Journal of Environmental Management 305 (2022), <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.114359>



Profilul Molecular al Bioaerosolilor Aeropurtați Evidențiat prin MALDI-MS

Cristina Iancu^{1,2}, Cornelia Niță², Giorgiana Alina Negru², Romeo Iulia Olariu^{1,2}, Cecilia Arsene^{1,2}

¹Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Facultatea de Chimie, Carol I 11, Iași, România

²Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași, RECENT-AIR, Carol I 11, Iași, România

*autor de corespondență: carsene@uaic.ro

Materialele și substanțele chimice eliberate în atmosferă de diverse organisme (plante, animale, bacterii, fungi etc.) cuprind aerosolii biologici primari. În zilele noastre se acordă o atenție tot mai mare impactului lor potențial asupra sănătății umane, în special datorită capacității lor de a provoca sau exacerba astmul, alergiile, toxicitatea și bolile cardiovasculare [1]. O strategie adecvată pentru caracterizarea comunităților bacteriene și fungice se referă la pașii de cercetare distincți, inclusiv prelevarea de probe de bioaerosoli, pregătirea probelor, identificarea și/sau analiza bioaerosolilor. Au fost izolate și identificate specii de fungi patogeni (*Aureobasidium*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Fusarium*) sau bacterii (*Planococcus*, *Agrococcus*, *Arthrobacter*, *Priestia*) în probe de bioaerosoli recoltate din zona urbană a municipiului Iași. Spectrometria de masă cu desorbție laser asistată de o matrice (MALDI-MS) este o tehnică fiabilă și rapidă aplicată pe scară largă în identificarea și caracterizarea microorganismelor. Evaluarea datelor a fost realizată prin compararea spectrelor de masă de înaltă rezoluție obținute cu spectrele de referință din mai multe baze de date [2]. Spectrele MS și MS² au fost utilizate în identificarea markerilor peptidici bacterieni. Distribuția izotopică și analiza spectrelor MS² au evidențiat prezența unor lipopeptide (precum surfactina C și D), cunoscute ca markeri pentru *Bacillus subtilis*.

Mulțumiri: De asemenea, autorii mulțumesc Ministerului Educației și Cercetării din România pentru sprijinul financiar acordat în realizarea obiectivelor acțiunii Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025). Autorii aduc mulțumiri pentru sprijinul acordat prin grantul MySMIS nr. 27324 – RECENT AIR, proiectul PN-III-P4-PCE2021-0673 (ATMO-SOS) UEFISCDI, precum și Comisiei Europene prin Programul-Cadru de Cercetare și Inovare Orizont 2020, H2020-INFRAIA-2020-1, ATMO-ACCESS, Acord definanțare nr. 101008004.”

- Referințe**
- [1] S. Manibusan, and G. Mainelis, Passive bioaerosol samplers: A complementary tool for bioaerosol research. A review, Journal of Aerosol Science, 163 (2022), <https://doi.org/10.1016/j.jaerosci.2022.105992>
 - [2] M.Y. Ashfaq, D.A. Dana, M.A. Al-Ghouti, Application of MALDI-TOF MS for identification of environmental bacteria: A review. Journal of Environmental Management 305 (2022), <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.114359>



Impact of Sample Preparation Techniques on XRF Analysis Results

Cristian Vasilica Secu^{1*}, Cristian Dan Lesenciuc^{1*}, Andrei Urzică²

¹Department of Geography, Faculty of Geography and Geology, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iași, Romania

² RECENT AIR Center (RA-08), Laboratory of Interdisciplinary Research of Mountain Environment, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iași, Ion Gugiuman, Rarau Station for Research and Students Fellowships, Câmpulung-Moldovenesc, Romania

*Correspondence: dlesenci@yahoo.com

The objective of this research is to highlight the variations resulting from different sampling and preparation methods of samples analyzed by XRF. Seven samples were collected from the surface layer (0–5 cm), each weighing 200–300 g, and sealed in airtight bags from a mining waste dump in the Obcinele Bucovinei region, an area with mining activity focused on polymetallic sulfides [1].

XRF measurements on the wet (unmilled) samples were performed the day after collection. The analysis was carried out using a portable XRF S1 Titan spectrometer with a 50 kV X-ray tube, employing the GeoExploration application, the Oxide3phase method, and interpreted using Bruker Data Stream software [2]. The sample capsules were left at room temperature (20–25°C) for 10 days, then reanalyzed. The dried material was sieved into three grain-size fractions (200–125 μm , 125–63 μm , $\leq 63 \mu\text{m}$). Subsequently, the samples were oven-dried at 105°C and milled using two methods: manually with an agate mortar (ISI 13196, 2013), and mechanically using a Pulverisette 6 ball mill.

The comparison of XRF values for SiO_2 , Fe_2O_3 , Cu, Pb, Zn, and As indicates the following: Wet samples show lower concentrations than those dried at room temperature, due to water content, particle size, and chemical heterogeneity; The type of milling (manual vs. mechanical) does not significantly influence the results. Material compaction does not produce relevant differences in XRF values. Material texture is important for Fe_2O_3 , Cu, Pb, Zn, and As—values increase with decreasing particle size. SiO_2 behaves inversely, with higher concentrations found in coarser fractions.

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” action.

References

1. Stumbea, D. (2013). The flanks of the Dealul negru tailings pond (Fundu Moldovei) – pollution risk factors. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 8(3), 103-112.
2. S1 Titan/Tracer 5/CTX. (2020). User Manual. Bruker confidential. Retrieved from <https://www.bruker.com/en/products-and-solutions/>: <https://www.bruker.com/en/products-and-solutions/>



Diferențieri ale Rezultatelor Obținute prin Analiza XRF în Funcție de Modul de Pregătire a Probelor

Cristian Vasilică Secu¹, Cristian Dan Lesenciuc^{1*}, Andrei Urzică²

¹Departamentul de Geografie, Facultatea de Geografie și Geologie, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Iași, România

²Centrul RECENT AIR (RA-08), Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Stațiunea de Cercetare și Practică Studențească „Ion Gugiuan” Rarău Localitatea Câmpulung Moldovenesc, Câmpulung Moldovenesc, Rarău, Județul Suceava, România

*Autor de corespondență: dlesenci@yahoo.com

Obiectivul cercetării este evidențierea variațiilor rezultate în funcție de modul de prelevare și pregătire a probelor analizate prin XRF. Au fost recoltate 7 probe din stratul superficial (0–5 cm), câte 200–300 g, în pungi ermetizate de pe o halda minieră din Obcinele Bucovinei, într-o zonă cu activitate minieră axată pe sulfurile polimetalice [1].

Măsurătorile XRF pe probele umede (nemojarate) au fost realizate a doua zi după prelevare. Analiza s-a făcut cu un spectrometru portabil XRF S1 Titan cu tub de raze X de 50 kV, utilizând aplicația GeoExploration, metoda Oxide3phase, iar interpretarea s-a realizat cu Bruker Data Stream [2]. Capsulele au fost lăsate la temperatura camerei (20–25°C) timp de 10 zile, apoi reanalizate. Materialul uscat a fost separat granulometric în trei fracțiuni (200–125 μm, 125–63 μm, ≤63 μm) prin sitare. Ulterior, probele au fost uscate în etuvă (105°C) și mojarate prin două metode: manual, mojar de agat (ISI 13196, 2013) și la moară cu bile Pulverisette 6. Compararea valorilor XRF pentru SiO₂, Fe₂O₃, Cu, Pb, Zn și As evidențiază o serie de observații interesante. Probele umede indică concentrații mai mici decât cele uscate la temperatura camerei, din cauza conținutului de apă, dar și a dimensiunii particulelor și a heterogenității chimice; tipul de mojarare (manuală vs. mecanică) nu influențează semnificativ rezultatele; compactarea materialului nu produce diferențe relevante în valorile XRF; textura materialului este importantă pentru Fe₂O₃, Cu, Pb, Zn și As, valorile cresc odată cu reducerea dimensiunii particulelor. SiO₂ se comportă invers, având concentrații mai mari în fracțiunile grosiere.

Mulțumiri: Autorii își exprimă recunoștința pentru sprijinul financiar acordat de Ministerul Educației și Cercetării din România pentru realizarea obiectivelor acțiunii ”Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)”.

Referințe

1. Stumbea, D. (2013). The flanks of the Dealul negru tailings pond (Fundu Moldovei) – pollution risk factors. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 8(3), 103-112.
2. S1 Titan/Tracer 5/CTX. (2020). User Manual. Bruker confidential. Retrieved from <https://www.bruker.com/en/products-and-solutions/>: <https://www.bruker.com/en/products-and-solutions/>



Monitoring of Invasive Insect Species Using Modern Technologies

Alexandru-Mihai Pintilioaie^{1,2*}, Denis Spaseni², Petronel Spaseni², Paul-Cristian Dinca¹, Ana Jurjescu³, Emanuel-Stefan Baltag⁴

¹RECENT AIR Center (RA-09), Laboratory of Interdisciplinary Research on the Marine Environment and Marine Terrestrial Atmosphere, Prof. Dr. Ioan Borcea Marine Biological Station, Agigea, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Romania

²Faculty of Biology, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iași, Romania

³ Faculty of Biology, University of Bucharest, Romania

⁴ Marine Biological Station “Prof. Dr. Ioan Borcea”, Agigea, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iași, Romania

*correspondence to: alexandrupintilioaie@gmail.com

Human activities and climate change accelerate biological invasions, with alien species altering ecosystems and threatening native biodiversity. Despite their prevalence, alien insects remain less studied than vertebrates, aquatic organisms, or plants.

The giant Asian mantis (*Hierodula tenuidentata* Saussure, 1869) was first recorded in Romania in 2019, with observations along the Black Sea coast and in the western and southern regions. In just a few years, it has spread widely across several European countries and into increasingly diverse areas of Romania, including isolated, hard-to-reach sites, suggesting that its expansion may occur at least partly without human assistance.

The aim of this study was to investigate the temporal and spatial movements of this invasive species under natural conditions, using radio telemetry—a technology that has never been applied to the study of mantids before. The study was conducted in the Danube Delta (Chituc) and near Agigea Lake, continuously monitoring five individuals fitted with radio tags weighing 0.27 grams attached to their pronotum, for 36 days, every five hours (20:00, 00:00, 05:00, 10:00, and 15:00).

Contrary to the assumption of nocturnality, this mantis appeared opportunistic, hunting and seeking concealment in foliage during the day. Individuals showed limited movement, generally remaining within the same tree (2–3 m range), with only two dispersing 8–10 m to neighboring trees. Movement did not differ between mated and unmated individuals; only one mated female may have shifted to another tree after laying an ootheca.

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” action.



Monitorizarea Speciilor de Insecte Invazive prin Utilizarea Tehnologiilor Moderne

Alexandru-Mihai Pintilioaie^{1,2*}, Denis Spaseni², Petronel Spaseni², Paul-Cristian Dincă¹, Ana Jurjescu³, Emanuel-Ștefan Baltag⁴

¹ Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași, ICI, Centrul RECENT AIR, Laborator de Cercetare Interdisciplinară a Mediului Marin și a Atmosferei Terestre Marine, Stațiunea Biologică Marină Prof. Dr. Ioan Borcea, Agigea, Constanța, România

² Facultatea de Biologie, Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Iași, Romania

³ Facultatea de Biologie, Universitatea din București, București, Romania

⁴ Stațiunea Biologică Marină Prof. Dr. Ioan Borcea, Agigea, Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Agigea, Romania

*autor de corespondență: alexandrupintilioaie@gmail.com

Activitățile umane și schimbările climatice accelerează invaziile biologice, speciile alohtone modificând ecosistemele și amenințând biodiversitatea nativă. În ciuda prevalenței lor, insectele alogene sunt mai puțin studiate decât vertebratele, organismele acvatice sau plantele

Călugărița asiatică (*Hierodula tenuidentata*) Saussure, 1869 a fost observată pentru prima dată în România în 2019, în lungul coastei Mării Negre și în vestul și sudul țării. În doar câțiva ani s-a răspândit pe scară largă în mai multe țări europene și în diverse zone ale României, inclusiv în locuri izolate și greu accesibile, ceea ce sugerează că expansiunea sa are loc cel puțin parțial independent de activitatea umană.

Scopul acestui studiu a fost investigarea mișcărilor temporale și spațiale ale acestei specii invazive în condiții naturale, utilizând radiotelemetria. Studiul a fost realizat în Delta Dunării (Chituc) și în apropierea lacului Agigea, prin monitorizarea continuă, timp de 36 de zile, a cinci indivizi echipați cu emițătoare radio de 0,27 grame fixate pe pronot, la intervale de cinci ore (20:00, 00:00, 05:00, 10:00 și 15:00).

Contrar presupunerii că este nocturnă, această specie s-a dovedit oportunistă, vânând și căutând adăpost în frunziș și pe parcursul zilei. Indivizii au prezentat mișcări limitate, rămânând în general în același arbore (într-un areal de 2–3 m), doar doi deplasându-se 8–10 m către arbori vecini. Nu s-au observat diferențe de mobilitate între indivizii împerecheați și cei neîmperecheați; doar o femelă împerecheată s-a mutat în alt loc după depunerea ootecii.

Mulțumiri

Autorii mulțumesc pentru suportul financiar Ministerului Educației și Cercetării din România, pentru realizarea obiectivelor acțiunii ”Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)”



Study of Heavy Metal Biosorption Using Yeast-Nanoconjugate Complexes Based on Gold Nanoparticles

Silvia Garofalide^{1,3}, Daniela A. Pricop^{2,3}, Alexandru Cocean^{1,3}, Sebastian E. Pricop³, Bogdanel S. Munteanu³, Nicanor Cimpoesu⁴, Vasile Pelin^{1,2}, Iuliana Cocean³, Nicolae Leopold⁵, Stefania D. Iancu⁵ and Silviu Gurlui^{1,2,3,*}

¹RECENT AIR Center (RA-05) Laboratory of Applied Meteorology and Climatology with Integrated Techniques for Atmospheric Aerosol Investigation in Romania, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Romania

²RECENT AIR Center (RA-06) Laboratory of Astronomy and Astrophysics, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Romania

³Faculty of Physics, Atmosphere Optics, Spectroscopy and Laser Laboratory (LOASL), Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Romania,

⁴Faculty of Material Science and Engineering, Gheorghe Asachi Technical University of Iasi, Romania

⁵Faculty of Physics, Babeş-Bolyai, University of Cluj-Napoca, Romania

*Correspondence: sgurlui@uiac.ro

The study explores the presence of cadmium through the biosorption of inactive yeast cells incubated with irradiated AuNP-based conjugates. The AuNP-based conjugates were made using gold nanoparticles synthesized by the Turkevich chemical method, on the surface of which chitosan and lipid were accumulated by physical methods. The comparison of the biosorption level of these nanoconjugates in interaction with inactive yeast cells was performed by UV-vis spectrophotometric and colorimetric measurements. The morphology, elemental composition, and crystalline state of the thin films were studied by optical microscopy in DF and scanning electron microscopy coupled with energy-dispersive X-ray techniques (SEM-EDS). The physicochemical processes induced on the surface of the samples were analyzed by FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy) techniques. The colorimetric biosorption study of the yeast–AuNP conjugated complex was complemented with the biosorption of cadmium, considered a heavy metal. The results obtained showed positive effects of yeast-based nanobioconjugates, highlighting their functionality in remediating environmental concerns. For the materials produced and processed as presented, the antioxidant activity based on the interaction with CI Reactive Blue 21 was also studied through CIELAB colorimetric measurements [1].

Acknowledgements:

The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the "Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)" action.

Reference

[1] Cocean, A.; Cocean, G.; Garofalide, S.; Cimpoesu, N.; Alexa, D.; Cocean, I.; Gurlui, S. Laser-Induced Ablation of Hemp Seed-Derived Biomaterials for Transdermal Drug Delivery. *Int. J. Mol. Sci.* 2025, 26, 7852. <https://doi.org/10.3390/ijms26167852>



Studiul Biosorbției Metalelor Grele Utilizând Complecși de Drojdie- Nanoconjugate pe Bază de Nanoparticule de Aur

Silvia Garofalide^{1,3}, Daniela A. Pricop^{2,3}, Alexandru Cocean^{1,3}, Sebastian E. Pricop³, Bogdanel S. Munteanu³, Nicanor Cimpoesu⁴, Vasile Pelin^{1,2}, Iuliana Cocean³, Nicolae Leopold⁵, Stefania D. Iancu⁵, Silviu Gurlui^{1,2,3,*}

¹Centrul ECENT AIR Center (RA-05) Laboratorul de Meteorologie Aplicată și Climatologie cu Tehnici Integrate pentru Investigarea Aerosolilor Atmosferici în România, Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași, România

²RECENT AIR Center (RA-06) Laboratorul de Astronomie și Astrofizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași, România

³Facultatea de Fizică, LOASL, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Carol I nr. 11, 700506 Iași, România

⁴Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor, Universitatea Tehnică Gheorghe Asachi din Iași, România

⁵Facultatea de Fizică, Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca, România

*Autor de corespondență: sgurlui@uiac.ro

Studiul explorează prezenta cadmiului prin biosorbția celulelor inactive de drojdie de bere incubate cu conjugate pe baza de AuNP iradiate. Conjugatele pe baza de AuNP-urile au fost realizate utilizând nanoparticule de aur sintetizate prin metoda chimică Turkevich la suprafața cărora s-a acumulat chitosan și lipida prin metode fizice. Compararea nivelului de biosorbție al acestor nanoconjugate în interacțiune cu celulele de drojdie inactive s-a realizat prin măsurători spectrofotometrice UV vis și colorimetrice. Morfologia, compoziția elementară și starea cristalină a filmelor subțiri au fost studiate prin microscopie optică în DF și microscopie electronică cu scanare cuplat cu tehnici cu raze X cu dispersie de energie (SEM-EDS). S-au analizat procesele fizico-chimice induse pe suprafața probelor prin tehnici FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy). Studiul colorimetric de biosorbție a complexului drojdie- conjugat cu AuNP a fost completat cu biosorbția cadmiului considerat metal greu. Rezultatele obținute au arătat efecte pozitive ale nanobioconjugatelor care au la bază drojdie, evidențiind utilitatea lor în remedierea unor probleme de mediu. Pentru materialele produse și prelucrate conform celor prezentate a fost studiată și activitatea antioxidantă pe baza interacțiunii cu CI Reactive Blue 21 prin măsurători coloristice CIELAB [1].

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the "Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)" action.

Reference:

[1] Cocean, A.; Cocean, G.; Garofalide, S.; Cimpoesu, N.; Alexa, D.; Cocean, I.; Gurlui, S. Laser-Induced Ablation of Hemp Seed-Derived Biomaterials for Transdermal Drug Delivery. Int. J. Mol. Sci. 2025, 26, 7852. <https://doi.org/10.3390/ijms26167852>



LiDAR, Radar, and SAR Integration for 2D Flood Modeling of Storm Boris in SE Romania

Andrei Urzica^{1*}, Alin Mihiu-Pintilie², Cristian Constantin Stoleriu³, Cristian Dan Lesenciuc³

¹ RECENT AIR Center (RA-08), Laboratory of Interdisciplinary Research of Mountain Environment, “Alexandru Ioan Cuza” of Iași University of Iași, Ion Gugiuman, Rarau Station for Research and Students Fellowships, Campulung-Moldovenesc, Romania

² Department of Exact and Natural Sciences, Institute of Interdisciplinary Research, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iași, Romania

³ Department of Geography, Faculty of Geography and Geology, University “Alexandru Ioan Cuza” of Iași, Romania

*Corresponding author: urzica.andrei94@gmail.com

In this study, we aimed to assess the severity of 13 to 14 September, 2024, pluvial flash floods event induced by Storm Boris in SE Romania, by a combination of two watersheds (W1 and W2) and 14 settlements scale assessment and weather radar rainfall data and calibrated hydrological datasets, available SAR imagery and 2D HEC-RAS modelling on high-density LiDAR-data [1]. To achieve this, multiple 2D flash flood parameters derived from HEC-RAS data processing, including flash flood extent, depth and velocity, were computed. To validate the hydraulic models, SAR imagery captured after the flash flood event and official flood hazard maps computed for 1,000-year return periods were used [2]. The results indicate that SAR imagery partially captured the flood extent, while official flood hazard maps suggest that the flash flood event has a recurrence interval of 1,000 years. The most affected settlements were located in the central-upper parts of the W1 and the central-lower parts of W2 (7 casualties, > 5,000 houses directly affected, 60.2 km of roads impacted).

Overall, this study offers a complete perspective of pluvial flash flood severity and contributes to improvement of official flood hazard maps by recalibrating the discharge data used for return period computation.

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” action.

References

1. Urzică, A., Mihiu-Pintilie, A., Stoleriu, C. C., Cîmpianu, C. I., Huțanu, E., Pricop, C. I., & Grozavu, A. (2021). Using 2D HEC-RAS Modeling and Embankment Dam Break Scenario for Assessing the Flood Control Capacity of a Multi-Reservoir System (NE Romania). *Water*, 13(1), 57. <https://doi.org/10.3390/w13010057>
2. Cîmpianu, C. I., Mihiu-Pintilie, A., Stoleriu, C. C., Urzică, A., & Huțanu, E. (2021). Managing Flood Hazard in a Complex Cross-Border Region Using Sentinel-1 SAR and Sentinel-2 Optical Data: A Case Study from Prut River Basin (NE Romania). *Remote Sensing*, 13(23), 4934. <https://doi.org/10.3390/rs13234934>



Integrarea Datelor LiDAR, Radar și SAR pentru Modelarea Hidraulică 2D a Inundațiilor Provocate de Furtuna Boris în Sud-Estul României

Andrei Urzică^{1*}, Alin Mișu-Pintilie², Cristian Constantin Stoleriu³, Cristian Dan Lesenciuc³

¹ Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Stațiunea de Cercetare și Practică Studențească „Ion Gugiuan” Rarău Localitatea Câmpulung Moldovenesc, Câmpulung Moldovenesc, Rarău, Județul Suceava, România

² Departamentul de Științe Exacte și ale Naturii, Institutul de Cercetări Interdisciplinare, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, România;

³ Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, Facultatea de Geografie și Geologie, Departamentul de Geografie, Iași.

*autor de corespondență: urzica.andrei94@gmail.com

În acest studiu, ne-am propus să evaluăm severitatea viiturilor pluviale rapide produse de Furtuna Boris în sud-estul României, în perioada 13–14 septembrie 2024, prin combinarea evaluării la scara a două bazine hidrografice (W1 și W2) și a 14 localități, utilizând date de precipitații provenite din radar meteorologic, seturi de date hidrologice calibrate, imagini SAR disponibile și modelare 2D HEC-RAS pe baza unui DEM de înaltă rezoluție derivat din LiDAR [1]. Pentru a atinge acest obiectiv, au fost calculați mai mulți parametri 2D ai viiturii, rezultați din procesarea datelor HEC-RAS, inclusiv extinderea, adâncimea și viteza viiturii. Pentru validarea modelelor hidraulice, s-au utilizat imagini SAR capturate după eveniment și hărți oficiale de hazard la inundații, elaborate pentru perioade de revenire de 1.000 de ani [2]. Rezultatele indică faptul că imaginile SAR au surprins doar parțial extinderea inundației, în timp ce hărțile oficiale sugerează că evenimentul are o perioadă de recurență de 1.000 de ani.

Cele mai afectate localități au fost situate în partea central-superioară a bazinului W1 și în partea central-inferioară a bazinului W2 (7 victime, peste 5.000 de locuințe afectate direct, 60,2 km de drumuri). Per ansamblu, acest studiu oferă o perspectivă completă asupra severității viiturilor pluviale rapide și contribuie la îmbunătățirea hărților oficiale de hazard la inundații prin recalibrarea datelor de debit utilizate în calculul perioadelor de revenire.

Mulțumiri: Autorii își exprimă recunoștința pentru sprijinul financiar acordat de Ministerul Educației și Cercetării din România pentru realizarea obiectivelor acțiunii ”Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)”.

Referințe

1. Urzică, A., Mișu-Pintilie, A., Stoleriu, C. C., Cîmpianu, C. I., Huțanu, E., Pricop, C. I., & Grozavu, A. (2021). Using 2D HEC-RAS Modeling and Embankment Dam Break Scenario for Assessing the Flood Control Capacity of a Multi-Reservoir System (NE Romania). *Water*, 13(1), 57. <https://doi.org/10.3390/w13010057>
2. Cîmpianu, C. I., Mișu-Pintilie, A., Stoleriu, C. C., Urzică, A., & Huțanu, E. (2021). Managing Flood Hazard in a Complex Cross-Border Region Using Sentinel-1 SAR and Sentinel-2 Optical Data: A Case Study from Prut River Basin (NE Romania). *Remote Sensing*, 13(23), 4934. <https://doi.org/10.3390/rs13234934>



Proper Elements of Resonant Systems. Applications to Satellites and Space Debris

Tudor Vartolomei^{1,2*}, Anargyros Dogkas³

¹RECENT AIR Center (RA-06), Astronomy and Astrophysics Laboratory, Astronomy Observatory, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iași, 5-76 Mihail Sadoveanu, 700490 Iasi, Romania

²Faculty of Mathematics, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iași, 700505 Iași, Romania

³Department of Mathematics, University of Pisa, Italy

*correspondence to: tudor.vartolomei@uaic.ro

In celestial mechanics, the computation of local quasi-integrals of the motion has been a central subject of study. The so-called proper elements have been historically used extensively for the classification of objects such as asteroids and Earth orbiters, as well as for the construction of local analytical solutions for the evolution of orbital elements. After removing all periodic terms (both short and long term), proper elements function as quasi-integrals of the motion.

In this work we follow a completely analytical method for the computation of resonant proper elements in the regions of phase space where this is possible. In particular, in the case of isolated resonances, we use the integrability of the resonant normal form to translate the conserved Hamiltonian into a proper action, while for libration regions we construct canonical transformations that provide additional quasi-integrals of the motion.

As an application of the method, we consider the problem of satellites and space debris orbiting the Earth. We analyze the dynamics of objects close to mean motion resonances and secular resonances, assuming no mean motion commensurabilities, and compute the resonant integrals of motion for the most important inclination-only resonances. Finally, we extend the procedure to overlapping secular resonances, showing how resonant proper elements can be constructed even in multi-resonant situations. The results illustrate that resonant proper elements are well defined in a variety of cases and can serve as powerful dynamical invariants for the study of orbital evolution.

Acknowledgements: Tudor Vartolomei acknowledges the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” action.

References

- [1] Dogkas, Anargyros and Vartolomei, Tudor, Proper Elements of Resonant Systems. Applications to Satellites and Space Debris (Work in progress, 2025)
- [2] Celletti, Alessandra and Dogkas, Anargyros and Vartolomei, Tudor, Dynamics of Highly Eccentric and Highly Inclined Space Debris. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4522790> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4522790>



Elemente Proprii ale Sistemelor Rezonante. Aplicații la Sateliți și Deșeuri Spațiale

Tudor Vartolomei^{1,2*}, Anargyros Dogkas³

¹Centrul RECENT AIR (RA-06), Laboratorul de Astronomie și Astrofizică, Observatorul Astronomic, Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Str. Mihail Sadoveanu 5-76, 700490 Iași, România

²Facultatea de Matematică, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, 700505 Iași, România

³Universitatea din Pisa, Italia, Departamentul de Matematică

*correspondență la: tudor.vartolomei@uaic.ro

În mecanica cerească, calculul cvasi-integralelor locale ale mișcării a constituit un subiect central de studiu. Așa-numitele elemente proprii au fost utilizate istoric pe scară largă pentru clasificarea obiectelor precum asteroizii și sateliții artificiali ai Pământului, precum și pentru construirea de soluții analitice locale privind evoluția elementelor orbitale. După eliminarea tuturor termenilor periodici (atât pe termen scurt, cât și pe termen lung), elementele proprii funcționează ca cvasi-integrale ale mișcării.

În această lucrare urmărim o metodă complet analitică pentru calculul elementelor proprii rezonante în regiunile spațiului fazelor unde acest lucru este posibil. În special, în cazul rezonanțelor izolate, folosim integrabilitatea formei normale rezonante pentru a traduce hamiltonianul conservat într-o acțiune proprie, în timp ce pentru regiunile de librație construim transformări canonice care furnizează cvasi-integrale suplimentare ale mișcării.

Ca aplicație a metodei, considerăm problema sateliților și a deșeurilor spațiale aflate pe orbita Pământului. Analizăm dinamica obiectelor aflate în apropierea rezonanțelor de mișcare medie și a rezonanțelor seculare, presupunând absența comensurabilităților de mișcare medie, și calculăm integralele rezonante ale mișcării pentru cele mai importante rezonanțe dependente exclusiv de înclinație. În final, extindem procedura la rezonanțe seculare suprapuse, arătând cum pot fi construite elemente proprii rezonante chiar și în situații multi-rezonante. Rezultatele ilustrează faptul că elementele proprii rezonante sunt bine definite într-o varietate de cazuri și pot servi drept invarianti dinamici puternici pentru studiul evoluției orbitale.

Mulțumiri: Tudor Vartolomei mulțumește Ministerului Educației și Cercetării din România pentru sprijinul financiar acordat în vederea realizării obiectivelor acțiunii „Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)”.

References

- [1] Dogkas, Anargyros and Vartolomei, Tudor, Proper Elements of Resonant Systems. Applications to Satellites and Space Debris (Work in progress, 2025)
- [2] Celletti, Alessandra and Dogkas, Anargyros and Vartolomei, Tudor, Dynamics of Highly Eccentric and Highly Inclined Space Debris. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4522790> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4522790>



Lifelong Learning Programs for Appropriate Pathways Towards Upper Career Workforce and Smooth Transitions Within Employment Stages

**RECENT AIR – the most suitable University's
platform for a STEM Education Center in Lifelong
Learning Programs**

Proposed Modules



Good Laboratory Practice in Instrumental Chromatography (LLPCHEM01 - LLPCHEM02 - LLPCHEM03)

Cecilia Arsene^{1,2,*}, Romeo-Iulian Olariu^{1,2},
Alina-Giorgiana Negru², Cornelia Nita², Robert Iulian Berari¹

¹Faculty of Chemistry, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 11 Carol I, 700506 Iasi, Romania

²RECENT AIR Center (RA-01, RA-02, RA-03), “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 11 Carol I, 700506 Iasi, Romania

*Correspondence to: carsene@uaic.ro

Technological advances are present everywhere nowadays and instrumental chromatography is widely used in various fields including pharmaceuticals and drug development, environmental science and monitoring, food and beverage industry, biotechnology and molecular biology, forensics, chemical manufacturing, research and not only. However, lack of chromatography skills for the employs in various sectors may hinder both the economic / financial interest of a company or employs career pathways and opportunities. High costs and complexity of advanced instrumentation, combined with an academic curriculum with limited time and resources for lab practice are among major causes leading to graduates with no experience for modern industrial demands. Moreover, in the industry and other economic sectors where instrumental chromatography should be used, only very few employs have skills and practical / technical competences for these analysis techniques. Although, many institutions and organization claim to have state-of-the-art instrumentation the outcome is not reflected in the quality of the sell products. The proposed modules (CHEM01 – liquid chromatography (IC and HPLC), CHEM02 – gas chromatography (GC), and tandem mass spectrometry (CHEM03 – LC/MS or GC/MS)) aim to provide basic knowledge and training with various chromatographic techniques such as to have developed a skilled workforce for solving real-world needs in regard with detection and quantification of emerging contaminants, assessing food authenticity and quality, establishing drugs purity, developing new drug formulations, analyzing evidence, quality control and process optimization and so on. More than that, the participants will get the ability critically to evaluate the instrumental chromatographic signal and to differentiate between fails and trustworthy measurements.

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” action.



Bune Practici de Laborator în Cromatografia Instrumentală (LLPCHEM01 - LLPCHEM02 - LLPCHEM03)

Cecilia Arsene^{1,2,*}, Romeo-Iulian Olariu^{1,2},
Alina-Giorgiana Negru², Cornelia Niță², Robert Iulian Berari¹

¹Facultatea de Chimie, "Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, 11 Carol I, 700506 Iași, Romania

²Centrul RECENT-AIR (RA-01, RA-02, RA-03), "Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, 11 Carol I, 700506 Iași, Romania

*Correspondence to: carsene@uaic.ro

În prezent, progresul tehnologic se regăsește oriunde în viața de zi cu zi, iar cromatografia instrumentală este utilizată pe scară largă în diverse domenii, inclusiv în domeniul farmaceutic și al dezvoltării unor noi medicamente, știința și monitorizarea mediului, industria alimentară și a băuturilor, biotehnologii și biologie moleculară, criminalistică, producția de substanțe chimice, cercetare și nu numai. Cu toate acestea, lipsa competențelor în exploatarea tehnicilor cromatografice instrumentale pentru angajații din diverse sectoare poate împiedica atât interesul economic/financiar al unei companii, cât și căile și oportunitățile de dezvoltare în carieră ale angajaților. Costurile ridicate și complexitatea instrumentației avansate, combinate cu o programă academică cu timp și resurse limitate pentru practica de laborator, se numără printre cauzele majore care duc la absolvenți fără experiență pentru cerințele industriale moderne. Mai mult, în industrie și în alte sectoare economice în care ar trebui utilizată cromatografia instrumentală, doar foarte puțini angajați au abilități și competențe practice/tehnice pentru aceste tehnici de analiză. Deși multe instituții și organizații pretind că au instrumente de ultimă generație, rezultatul nu se reflectă în calitatea produselor vândute. Modulele propuse (CHEM01 – cromatografie de lichidw (IC și HPLC), CHEM02 – cromatografie de gaze (GC) și spectrometrie de masă în tandem (CHEM02 – LC/MS sau GC/MS)) își propun să ofere cunoștințe de bază și instruire în diverse tehnici cromatografice, astfel încât să dezvolte o forță de muncă calificată pentru rezolvarea nevoilor reale în ceea ce privește detectarea și cuantificarea contaminanților emergenți, evaluarea autenticității și calității alimentelor, stabilirea purității unor medicamente, dezvoltarea de noi formulări de medicamente, analizarea dovezilor, controlul calității și optimizarea proceselor etc.. Mai mult decât atât, participanții vor dobândi capacitatea de a evalua critic semnalul cromatografic instrumental și de a diferenția între măsurătorile eșuate și cele fiabile.

Mulțumiri: Autorii mulțumesc pentru sprijinul financiar din partea Ministerului Educației și Cercetării din România pentru îndeplinirea obiectivelor acțiunii "Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)".



From Basic to Advanced Sample Preparation Techniques for Modern Laboratory Methods in Metal Analysis (LLLCHEM04 - LLLCHEM05 - LLLCHEM-06)

Romeo-Iulian Olariu^{1,2,3,*}, Laurentiu-Valentin Soroaga^{1,2,3}, Cecilia Arsene^{1,2,3}

¹“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Faculty of Chemistry, Iasi, Romania, ²“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, RECENT-AIR, Iasi, Romania, ³“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, ICI-CERNESIM, Iasi, Romania

*correspondence to: oromeo@uaic.ro

The evaluation of total inorganic element content in atmospheric particulate matter and other solid matrices is typically performed using only a limited number of techniques. Although high-performance laboratory methods such as Inductively Coupled Plasma–Mass Spectrometry / Optical Emission Spectrometry (ICP-MS/OES) or Atomic Absorption Spectrometry (AAS) require sample preparation, they are considered more versatile and are therefore used more frequently for high-performance quantitative analysis than direct analysis techniques such as XRF, PIXE and INAA [1].

Sample preparation is mandatory prior to analysis, but the level of complexity varies widely—from simple gravitational filtration to more advanced procedures such as microwave-assisted wet digestion, alkali fusion/sintering, or dry ashing [2]. The use of matrix-matched Certified Reference Materials (CRMs) is also considered essential in most cases [3]. To ensure reliable results, the chemist must be skilled, meticulous, and precise, as each step carries the risk of contamination and human error.

This work presents a comparison of sample preparation methods in terms of required skills, complexity, time, and analytical performance. Specifically, one water sample preparation method and two solid sample preparation methods are evaluated: (i) microwave-assisted wet digestion using acids or acid mixtures, and (ii) alkali fusion/sintering. The prepared samples are then analyzed by ICP-MS or AAS for total metal content determination.

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” action, and PR/NE/2024/P1/RSO1.1/1/2 – INFRASTRUCTURI CDI 1 - SIDNER project for their support.

References

- [1] M. Ogrizek, A. Kroflic, M. Sala, Critical review on the development of analytical techniques for the elemental analysis of airborne particulate matter, *Trends Environ. Anal. Chem.* 33 (2022) e00155. <https://doi.org/10.1016/j.teac.2022.e00155>
- [2] V. Balaram, K.S.V. Subramanyam, Sample preparation for geochemical analysis: Strategies and significance, *Adv. Sample Prep.* 1 (2022) 100010. <https://doi.org/10.1016/j.sampre.2022.100010>
- [3] J. Sneddon, C. Hardaway, K. K. Bobbadi, A. K. Reddy, Sample Preparation of Solid Samples for Metal Determination by Atomic Spectroscopy—An Overview and Selected Recent Applications, *Appl. Spectrosc. Rev.*, 41(1) 1–14, 2006. <https://doi.org/10.1080/05704920500385445>



De la Tehnici de Bază la Tehnici Avansate de Pregătire a Probelor pentru Metode Moderne de Analiză în Laborator a Metalelor (LLLCHEM04 - LLLCHEM05 - LLLCHEM-06)

Romeo-Iulian Olariu^{1,2,3,*}, Laurențiu-Valentin Șoroaga^{1,2,3}, Cecilia Arsene^{1,2,3}

¹Facultatea de Chimie, "Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, 11 Carol I, 700506 Iași, Romania

²Centrul RECENT-AIR, "Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, 11 Carol I, 700506 Iași, Romania

³Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași, ICI-CERNESIM, Iași, România

*corespondență: oromeo@uaic.ro

Evaluarea conținutului de elemente anorganice totale din materia particulată atmosferică și alte matrici solide se realizează de obicei folosind un număr limitat de tehnici. Deși metodele de laborator de înaltă performanță, cum ar fi spectrometria de masă cu plasmă cuplată inductiv / emisie optică (ICP-MS/OES) sau spectrometria de absorbție atomică (AAS) necesită pregătirea probelor, acestea sunt considerate mai versatile și, prin urmare, sunt utilizate cu o frecvență mai ridicată decât tehnicile de analiză directă, cum ar fi XRF, PIXE și INAA [1].

Pregătirea probelor este obligatorie înainte de analiză iar nivelul de complexitate variază foarte mult - de la o simplă filtrare gravitațională la proceduri mai avansate, cum ar fi digestia pe cale umedă asistată de microunde, fuziunea/sinterizarea alcalină sau arderea uscată [2]. Utilizarea materialelor de referință certificate (MRC), cu matrice identică probelor, este considerată esențială [3]. Pentru a asigura rezultate fiabile, chimistul trebuie să fie calificat, meticulos și precis, deoarece fiecare pas prezintă riscul de contaminare și eroare umană.

Această lucrare prezintă o comparație a metodelor de pregătire a probelor în ceea ce privește abilitățile necesare, complexitatea, timpul și performanța analitică. Mai exact, se evaluează o metodă de preparare a probelor de apă și două metode de preparare a probelor solide: (i) digestia asistată de microunde în prezența acizilor sau amestecurilor de acizi și (ii) fuziune/sinterizare alcalină. Probele pregătite sunt apoi analizate prin ICP-MS sau AAS pentru determinarea conținutului total de metale.

Mulțumiri: Autorii recunosc sprijinul financiar din partea Ministerului Educației și Cercetării din România pentru îndeplinirea obiectivelor acțiunii "Progresele recente în științele naturii produc viitorul pentru cetățenii și societatea europeană – Pregătiți pentru Europa (RARE-2025)", și PR/NE/2024/P1/RSO1.1/1/2 – INFRASTRUCTURI CDI 1 - proiect SIDNER pentru susținere.

Referințe

- [1] M. Ogrizek, A. Kroflic, M. Sala, Critical review on the development of analytical techniques for the elemental analysis of airborne particulate matter, Trends Environ. Anal. Chem. 33 (2022) e00155. <https://doi.org/10.1016/j.teac.2022.e00155>
- [2] V. Balaram, K.S.V. Subramanyam, Sample preparation for geochemical analysis: Strategies and significance, Adv. Sample Prep. 1 (2022) 100010. <https://doi.org/10.1016/j.sampre.2022.100010>
- [3] J. Sneddon, C. Hardaway, K. K. Bobbadi, A. K. Reddy, Sample Preparation of Solid Samples for Metal Determination by Atomic Spectroscopy—An Overview and Selected Recent Applications, Appl. Spectrosc. Rev., 41(1) 1–14, 2006. <https://doi.org/10.1080/05704920500385445>



The Identification of Uncertainty-Related Critical Steps in the Inorganic Elements Content Determination (LLLCHEM07)

Laurentiu-Valentin Soroaga^{1,2,3*}, Cecilia Arsene^{1,2,3}, Romeo-Iulian Olariu^{1,2,3}

¹Faculty of Chemistry, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Iasi, Romania

²RECENT AIR Center (RA-03), “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Iasi, Romania

³CERNESIM Center, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Iasi, Romania

*correspondence to: laurentiu.soroaga@uaic.ro

The concentration of an analyte determined from a measurement does not represent an absolute value; it is always associated with a degree of uncertainty. Uncertainty is defined as a range around the measured result that encompasses most of the values that can reasonably be attributed to it, at a given confidence level [1]. This range can vary considerably, as it is influenced by many factors. Therefore, careful attention must be paid to minimizing both the number and the impact of uncertainty sources, whether arising during sample preparation or during the analytical step [2].

From a practical standpoint, even seemingly simple choices, such as the type of glassware, the precision of analytical balances, or the use of pipettes, can significantly affect the overall result, since uncertainty propagates from the very first step through to the final analysis. In most chemical laboratories, the chemist has multiple options for performing the same operation and must rely on accumulated knowledge and expertise to make an informed decision.

In the analysis of total metal content, for example, solid samples often require multiple preparatory steps to achieve complete dissolution. In such cases, the prescribed procedure must be followed. However, the chemist should always select the approach that provides maximum dissolution efficiency while contributing minimally to overall uncertainty. If a simpler procedure achieves comparable efficiency, it should be preferred, as it may also reduce uncertainty. Conversely, if a step offers only a slight improvement in performance but leads to a considerable increase in expanded uncertainty, the chemist should exercise judgment and avoid including that step.

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” action.

References

- [1] I. Farrance, R. Frenkel, Uncertainty of Measurement: A Review of the Rules for Calculating Uncertainty Components through Functional Relationships, Clin. Biochem. Rev. 33(2), 49-75 (2012).
- [2] P.D. Rostron, T. Fearn, M.H. Ramsey, Improved coverage factors for expanded measurement uncertainty calculated from two estimated variance components. Accred. Qual. Assur. 29, 225–230 (2024). <https://doi.org/10.1007/s00769-024-01579-w>



Identificarea Etapelor Critice Pentru Incertitudinea în Determinarea Conținutului de Elemente Anorganice (LLLCHEM0107)

Laurențiu-Valentin Șoroagă^{1,2,3*}, Cecilia Arsene^{1,2,3}, Romeo-Iulian Olariu^{1,2,3}

¹Facultatea de Chimie, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași, Iași, România

²Centrul RECENT AIR (RA-03), Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași, Iași, România

³Centrul CERNESIM, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași, Iași, România

*correspondență: laurentiu.soroaga@uaic.ro

Concentrația unui analit determinată dintr-o măsurătoare nu reprezintă o valoare absolută; este întotdeauna asociat cu un grad de incertitudine. Incertitudinea este definită ca un interval în jurul rezultatului măsurat care cuprinde majoritatea valorilor care îi pot fi atribuite în mod rezonabil, la un nivel de încredere dat [1]. Acest interval poate varia considerabil, deoarece este influențat de mulți factori. Prin urmare, trebuie acordată o atenție deosebită minimizării atât numărului, cât și impactului surselor de incertitudine, indiferent dacă apar în timpul pregătirii probei sau în timpul analizei [2].

Din punct de vedere practic, chiar și alegerile aparent simple, cum ar fi tipul de sticlărie, precizia balanțelor analitice sau pipetele semi-automate utilizate, pot afecta semnificativ rezultatul general, deoarece incertitudinea se propagă de la primul pas până la analiza finală. În majoritatea laboratoarelor chimice, chimistul are mai multe opțiuni pentru a efectua aceeași operațiune și trebuie să se bazeze pe cunoștințele și expertiza acumulate pentru a lua o decizie în cunoștință de cauză.

În analiza conținutului total de metale, de exemplu, probele solide necesită adesea mai multe etape preparative pentru a obține dizolvarea completă. În astfel de cazuri, trebuie urmată procedura prescrisă. Cu toate acestea, chimistul ar trebui să aleagă întotdeauna abordarea care oferă eficiență maximă de dizolvare, cu o contribuție minimă, în același timp, la incertitudinea globală. Dacă o procedură mai simplă atinge o eficiență comparabilă, ar trebui să fie preferată, deoarece poate reduce și incertitudinea. În schimb, dacă un pas oferă doar o ușoară îmbunătățire a performanței, dar duce la o creștere considerabilă a incertitudinii extinse, chimistul ar trebui să exercite judecata și să evite includerea aceluși pas.

Mulțumiri: Autorii recunosc sprijinul financiar din partea Ministerului Educației și Cercetării din România pentru îndeplinirea obiectivelor acțiunii "Progresele recente în științele naturii produc viitorul pentru cetățenii și societatea europeană – Pregătiți pentru Europa (RARE-2025)".

Referințe

- [1] I. Farrance, R. Frenkel, Uncertainty of Measurement: A Review of the Rules for Calculating Uncertainty Components through Functional Relationships, Clin. Biochem. Rev. 33(2), 49-75 (2012).
- [2] P.D. Rostron, T. Fearn, M.H. Ramsey, Improved coverage factors for expanded measurement uncertainty calculated from two estimated variance components. Accred. Qual. Assur. 29, 225–230 (2024). <https://doi.org/10.1007/s00769-024-01579-w>



User-friendly Software Tools for Data Processing and Tracking Atmospheric Pollution Sources (LLPCHEM07)

Alina-Giorgiana Negru^{1*}, Romeo-Iulian Olariu^{1,2}, Cecilia Arsene^{1,2}

¹RECENT AIR Center (RA-01, RA-02, RA-03), “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 11 Carol I, 700506 Iasi, Romania

²Faculty of Chemistry, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, 11 Carol I, 700506 Iasi, Romania

*Correspondence to: alina.negru@uaic.ro

Air pollution is a major environmental concern that harms human health and ecosystems, with its severity strongly influenced by meteorological conditions [1]. The proposed module follows the STEM framework by integrating environmental sciences, technology, and mathematics to address real-world challenges like air pollution and environmental monitoring. The module aims to involve user-friendly software tools to analyze pollutant data, correlate it with meteorological conditions, and track pollution sources, thereby fostering interdisciplinary STEM skills. The module features hands-on training with ZeFir [2], a user-friendly software designed to enhance geographical origin analysis of air pollutants. ZeFir is able to process a wide range of environmental databases including pollutant concentrations, PMF receptor modeling outputs, meteorological station measurements, and HYSPLIT-calculated air mass trajectories. The main goal is to generate meaningful insights about local and regional contributions to various pollutants by BPP (bivariate polar plot) and CWT (concentration weighted trajectory) approaches via intuitive interfaces. By integrating various datasets and providing innovative visualization tools, ZeFir enhances environmental data interpretation, improving both the accuracy and efficiency of pollution source investigations. The module outcomes include participants' ability to objectively evaluate air pollution data using user-friendly software tools, and to develop analytical reasoning and critical thinking for interpreting complex environmental data and identifying pollution patterns.

Acknowledgements

The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” action.

References

- [1] B. Rackow, H.H. Konig, M. Wall, C. Konnopka, The interaction between air pollution, weather conditions, and health risks: a systematic review, *Sci. Total Environ.* 996 (2025), 180080. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.180080>
- [2] J.E. Petit, O. Favez, A. Albinet, F. Canonaco, A user-friendly tool for comprehensive evaluation of the geographical origins of atmospheric pollution: wind and trajectory analyses, *Environ. Model. Softw.* 88 (2017), 183–187. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2016.11.022>



Instrumente Software Ușor de Utilizat pentru Procesarea Datelor și Identificarea Surselor de Poluare Atmosferică (LLPCHEM08)

Alina-Giorgiana Negru^{1*}, Romeo-Iulian Olariu^{1,2}, Cecilia Arsene^{1,2}

¹Centrul RECENT-AIR (RA-01, RA-02, RA-03), “Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, 11 Carol I, 700506 Iași, Romania

²Facultatea de Chimie, “Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, 11 Carol I, 700506 Iași, Romania

*Autor de corespondență: alina.negru@uaic.ro

Poluarea aerului, o preocupare majoră de mediu, dăunează sănătății umane și ecosistemelor iar severitatea sa este puternic influențată de condițiile meteorologice [1]. Modulul propus urmează cadrul STEM prin integrarea științelor mediului, tehnologiei și matematicii pentru a aborda provocări din lumea reală, cum ar fi poluarea aerului și monitorizarea mediului. Modulul își propune să implice instrumente software ușor de utilizat pentru a analiza date despre poluanți, a le corela cu condițiile meteorologice și a urmări sursele de poluare, promovând formarea de abilități STEM interdisciplinare. Modulul oferă formare practică privind ZeFir [2], un software ușor de utilizat, conceput pentru a îmbunătăți analiza originii geografice a poluanților atmosferici. ZeFir este capabil să proceseze o gamă largă de baze de date de mediu, incluzând concentrații ale poluanților, rezultate de modelare a receptorilor PMF, măsurători ale stațiilor meteorologice și traiectorii ale maselor de aer calculate de HYSPLIT. Scopul principal este de a genera informații semnificative despre contribuțiile locale și regionale la diverși poluanți prin abordări BPP (bivariate polar plot) și CWT (concentration weighted trajectory) utilizând interfețe intuitive. Prin integrarea diferitelor seturi de date și furnizarea de instrumente inovatoare de vizualizare, ZeFir îmbunătățește interpretarea datelor de mediu, îmbunătățind atât acuratețea, cât și eficiența investigațiilor asupra surselor de poluare. Rezultatele modulului includ capacitatea participanților de a evalua obiectiv datele privind poluarea aerului folosind instrumente software ușor de utilizat și de a dezvolta raționament analitic și gândire critică pentru interpretarea datelor complexe de mediu și identificarea profilurilor de poluare.

Mulțumiri: Autorii mulțumesc pentru sprijinul financiar din partea Ministerului Educației și Cercetării din România pentru îndeplinirea obiectivelor acțiunii ”Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)”.

Referințe

- [1] B. Rackow, H.H. Konig, M. Wall, C. Konnopka, The interaction between air pollution, weather conditions, and health risks: a systematic review, *Sci. Total Environ.* 996 (2025), 180080. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.180080>
- [2] J.E. Petit, O. Favez, A. Albinet, F. Canonaco, A user-friendly tool for comprehensive evaluation of the geographical origins of atmospheric pollution: wind and trajectory analyses, *Environ. Model. Softw.* 88 (2017), 183–187. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2016.11.022>



Mapping the World from Above: Drones in Geographic Research

(LLLPGEO01 - LLLPGEO02 - LLLPGEO03)

Ionut-Costel Codru^{1,2*}, Andrei Enea², Daniel Boicu^{1,2}

¹RECENT AIR Center (RA-07) Interdisciplinary Research Laboratory in the Geochemistry of Rural Areas, Madarjac, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Romania

²Department of Geography, Faculty of Geography and Geology, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Romania

*Correspondence to: ionut.codru@uaic.ro

Unmanned Aerial Vehicles (UAVs, or drones) are increasingly recognized as powerful instruments in geographic research, providing flexible, high-resolution data collection across diverse environments. Their ability to capture detailed spatial and spectral information supports applications ranging from land cover classification and erosion monitoring to agricultural assessments and urban mapping. This module introduces participants to drone-based surveying workflows, emphasizing both the acquisition of aerial imagery and the subsequent processing required to transform raw data into meaningful geospatial products. Particular attention is given to photogrammetric techniques for generating orthomosaics, digital elevation models, and vegetation indices, as well as to user-friendly platforms such as QGIS and Agisoft that facilitate analysis and visualization. Beyond technical skills, the module highlights the interdisciplinary nature of drone applications, linking geography, environmental science, and data analytics. By integrating practical training with critical interpretation, participants will strengthen STEM-related skills in evaluating the quality of UAV-derived datasets, identifying geographic patterns, and conducting spatial analysis to address real-world environmental and societal challenges. Ultimately, the training promotes both accuracy in geographic investigations and the development of transferable STEM skills essential for modern research and problem-solving.

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” action.



Cartografierea Lumii din Zbor: Dronele în Cercetarea Geografică (LLPGEO01 - LLPGEO02 - LLPGEO03)

Ionuț-Costel Codru^{1,2*}, Andrei Enea², Daniel Boicu^{1,2}

¹RECENT AIR Center (RA-07) Laborator interdisciplinar de cercetare în geo-chimia arealelor rurale, Stațiunea de cercetări geografice și de monitorizare a calității mediului Mădârjac, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Mădârjac, România

²Departamentul de Geografie, Facultatea de Geografie și Geologie, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, România

*Correspondence to: ionut.codru@uaic.ro

Dronele (UAV-uri) s-au impus în ultimii ani ca instrumente esențiale în cercetarea geografică, oferind posibilitatea colectării de date detaliate și de înaltă rezoluție, într-un mod rapid și flexibil. Prin capacitatea lor de a furniza informații spațiale și spectrale precise, acestea sprijină activități variate, de la cartarea utilizării terenurilor și monitorizarea vegetației, până la evaluarea proceselor de eroziune și analiza mediului urban. Modulul propus îi introduce pe participanți în etapele specifice pilotării dronelor, de la planificarea și achiziția imaginilor până la procesarea și transformarea acestora în produse geospațiale utile. Se pune accent pe tehnici fotogrammetrice pentru obținerea ortofotoplanurilor, a modelelor digitale ale suprafeței terenurilor și a indicilor de vegetație, precum și pe utilizarea unor platforme software accesibile, cum ar fi QGIS și Agisoft, care facilitează analiza și interpretarea datelor. Dincolo de partea tehnică, modulul evidențiază caracterul interdisciplinar al utilizării dronelor, aflate la intersecția dintre geografie, științele mediului și analiza datelor. Prin activități practice, participanții își vor dezvolta competențe STEM esențiale – de la colectarea și prelucrarea datelor, până la modelare spațială și interpretare critică. În acest fel, ei vor putea evalua calitatea informațiilor obținute, vor identifica tipare geografice și vor aplica analize spațiale pentru înțelegerea și gestionarea unor provocări reale de mediu și de dezvoltare. Instruirea contribuie astfel atât la creșterea acurateții investigațiilor geografice, cât și la consolidarea unor abilități transferabile, valoroase pentru cercetarea și soluționarea problemelor contemporane.

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the ”Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” action.



Underground Insights: Non-invasive Geophysical Investigation of Water and Soil (LLPGEO04 - LLPGEO05 - LLPGEO06)

Daniel Boicu^{1,2}, Ionut-Costel Codru^{1,2}, Andrei Enea², Lilian Niacsu^{1,2*}

¹ RECENT AIR Center (RA-07) Interdisciplinary Research Laboratory in the Geochemistry of Rural Areas, Madarjac, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Romania

²Department of Geography, Faculty of Geography and Geology, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Romania

*Correspondence to: lilian.niacsu@uaic.ro

Non-invasive geophysics is a method of investigating the underground and subaquatic environment, which consists of evaluating the characteristics of the soil and subsoil without damaging their structure. The proposed module follows the STEM framework by integrating geophysics and technology to investigate real problems, such as determining the geological structure, identifying fault ruptures, investigating geomorphological processes such as landslides, sedimentation of alluvial plains, monitoring soil properties, lake silting, and mapping and identifying groundwater resources. The module aims to combine the field stage with the analysis of data collected through non-invasive instruments such as Ground-Penetrating Radar (GPR) and Electrical Resistivity Tomography (ERT), followed by a validation process that involves making openings with the drilling kit in order to obtain parametric information from geological, hydrogeological, and utility mapping points of view. The diversity of fields in the target groups that can use the data places the module in the area of promoting and developing STEM skills aimed at interdisciplinarity. The main tools used are the GPR, which allows the detection of soil structures and stratigraphy through reflections of electromagnetic waves, and the ERT, which provides information about the distribution of the electrical resistivity of the subsoil, useful for identifying moisture, different materials, or underground voids. The module includes practical training both in the field and with dedicated software that allows data processing and visualization, the creation of 2D/3D models, and the interpretation of the results by referring to the reality in the field, a reality supported by the validation method obtained with the drilling kit. The main goal is to generate significant information about the characteristics of the subsoil through intuitive visualization methods, quantitative analyses, and direct exploration. By integrating various data sets and providing innovative geophysical interpretation tools, participants can obtain a more precise understanding of the structure and reality of the subsoil. The module outcomes include the ability of participants to become specialists capable of independently acquiring, processing, and interpreting data through non-invasive methods, and transforming the uncertainty of the subsurface into clear, and above all, correct information.

Acknowledgements: The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the “Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)” action.



Perspective Subterane: Investigații Geofizice Non-invazive ale Apei și Solului (LLPGEO04 - LLPGEO05 - LLPGEO06)

Daniel Boicu^{1,2}, Ionuț-Costel Codru^{1,2}, Andrei Enea¹, Lilian Niacșu^{1*}

¹RECENT AIR Center (RA-07) Laborator interdisciplinar de cercetare în geo-chimia arealelor rurale, Stațiunea de cercetări geografice și de monitorizare a calității mediului Mădărjac, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Mădărjac, România

²Departamentul de Geografie, Facultatea de Geografie și Geologie, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, România

*Correspondență: lilian.niacsu@uaic.ro

Geofizica non-invazivă este o metodă de investigare a mediului subteran și subacvativ, care constă în evaluarea caracteristicilor solului și subsolului fără a deteriora structura acestora. Modulul propus urmează cadrul STEM prin integrarea geofizicii și a tehnologiei pentru a investiga probleme reale, cum ar fi: determinarea structurii geologice, identificarea rupturilor de falie, investigarea proceselor geomorfologice precum alunecările de teren, sedimentarea șesurilor aluviale, monitorizarea proprietăților solului, colmatarea lacurilor, maparea și identificarea resurselor de apă din subteran. Modulul are drept scop îmbinarea etapei de teren cu cea de analiză a datelor colectate prin intermediul instrumentelor non-invazive precum Ground-penetrating Radar (GPR) și Electrical Resistance Tomography (ERT), urmate de un proces de validare ce presupune efectuarea unor deschideri cu trusa de foraj în vederea obținerii unor informații parametrice atât din punct de vedere geologic, hidrogeologic cât și punct de vedere al utility mapping. Diversitatea domeniilor din grupurile țintă ce pot utiliza datelor încadrează modulul în aria de promovare și de dezvoltare a abilităților STEM ce vizează interdisciplinaritatea. Instrumentele principale utilizate sunt GPR-ul ce permite detectarea structurilor și stratigrafiei solului prin reflexii ale undelor electromagnetice și ERT-ul care oferă informații despre distribuția resistivității electrice a subsolului, utile pentru identificarea umidității, materialelor diferite sau a golurilor subterane. Modulul include instruire practică atât în teren cât și cu software dedicat care permite procesarea și vizualizarea datelor, realizarea de modele 2D/3D și interpretarea rezultatelor prin raportare la realitatea din teren, realitate susținută prin metoda de validare obținută cu trusa de forat. Scopul principal este de a genera informații semnificative despre caracteristicile subsolului prin metode de vizualizare intuitive și analize cantitative și explorare directă. Prin integrarea diverselor seturi de date și furnizarea de instrumente inovatoare de interpretare geofizică, participanții pot obține o înțelegere mai precisă a structurii și a realității din subteran. Rezultatele modulului includ capacitatea participanților de a deveni un specialist capabil să achiziționeze, să proceseze și să interpreteze independent datele, prin metode non-invazive, și să transforme incertitudinea subteranului în informații clare, dar mai ales corecte.

Mulțumiri: Autorii mulțumesc Ministerului Educației și Cercetării din România pentru sprijinul financiar acordat în îndeplinirea obiectivelor acțiunii „Progresele recente în științele naturii oferă viitorul cetățenilor și societății europene – Pregătiți pentru Europa (RARE-2025)”.



RARE 2025
02 – 05 October 2025
Agigea Research Station, Romania



Extended Abstracts



Impact of Sample Preparation Techniques on XRF Analysis Results

Cristian Vasilica Secu^{1*}, Cristian Dan Lesenciuc^{1*}, Andrei Urzica²

¹Department of Geography, Faculty of Geography and Geology, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iași, Romania

² RECENT AIR Center (RA-08), Laboratory of Interdisciplinary Research of Mountain Environment, “Alexandru Ioan Cuza” University of Iași, Ion Gugioman, Rarau Station for Research and Students Fellowships, Câmpulung-Moldovenesc, Romania

*Correspondence: dlesenci@yahoo.com

This study aims to assess the impact of different sampling and preparation techniques on the accuracy and consistency of XRF analysis results. Samples were collected from a mining waste dump located in the Obcinele Bucovinei (in the northern part of the Eastern Carpathians), an area with a mining history of approximately 150 years, focused primarily on the extraction of polymetallic sulfides. The dump is located in Fundu Moldovei commune (Suceava County) and consists of fine-grained materials deposited in a tailings pond, resulting from the flotation process used to extract copper concentrate.

Although mining activities in the area ceased in 2004, the tailings continue to impact the environment by polluting water sources, air, soil, and vegetation. In this context, XRF analysis of the collected samples enables the identification of elements with significant contamination potential once mobilized into the air or water.

Seven samples were collected from the surface layer (0–5 cm), each weighing 200–300 g and sealed in airtight plastic bags. XRF measurements on the wet, unground samples were conducted the following day. The analysis was carried out using a portable XRF spectrometer (S1 Titan, Bruker, Kennewick, WA, USA) equipped with a 50 kV X-ray tube and a 90-second exposure time. Measurements were performed using the GeoExploration application with the Oxide3phase method, and the results were processed using Bruker Data Stream software.

After the initial measurements, the samples were left at room temperature (20–25°C) for ten days and then reanalyzed. The dried material was sieved into three grain-size fractions (200–125 µm, 125–63 µm, and ≤63 µm), each subjected to further pXRF analysis.

Subsequently, samples were oven-dried at 105°C and ground using two different methods: manually, with an agate mortar (ISI 13196, 2013), and mechanically, using a ball mill Pulverisette 6 (Fritsch GmbH, Germany). XRF measurements were conducted on both types of ground samples. Additionally, the influence of material compaction in the sample capsules, pressed versus unpressed was investigated.

The comparison of XRF values for SiO₂, Fe₂O₃, Cu, Pb, Zn, and As (Table 1, Fig. 1) reveals the following:

Wet samples show lower concentrations compared to those dried at room temperature, mainly due to water content, but also due to particle size and chemical heterogeneity.

The grinding method (manual vs. mechanical) does not significantly affect the results.

Compaction of the material in the capsules does not produce meaningful differences in XRF values.

Particle texture plays a critical role: for Fe₂O₃, Cu, Pb, Zn, and As, concentrations increase as particle size decreases. In contrast, SiO₂ shows higher concentrations in coarser fractions due to its high resistance to erosion and alteration.

Sample moisture and particle size distribution significantly influence XRF analysis results, whereas the grinding method and degree of compaction have minimal impact.

Table 1. Average Values Obtained According to Sample Preparation Method

		Texture (µm)				Grinded samples		Ungrinded samples	
		200-125	125-63	≤63	Mean	Ball mill	Mortar & Pestle	Wei	Dry
Mean	SiO ₂	62.5	62.04	60.43	61,6	53.53	62.52	40.21	51.54
	Fe ₂ O ₃	4.41	5.76	8.26	6,1	6.71	6.82	5.42	5.99
	Cu	284.6	658	927.6	505.1	354.85	347	220	332.28
	Pb	740	1102.2	2331.2	1391	943.14	878.8	930.8	1070.42
	Zn	58	141.8	462.4	220.7	125.42	130.25	211.71	289.71
	As	94	131.2	223.2	149.4	127	117.75	110.61	128.57

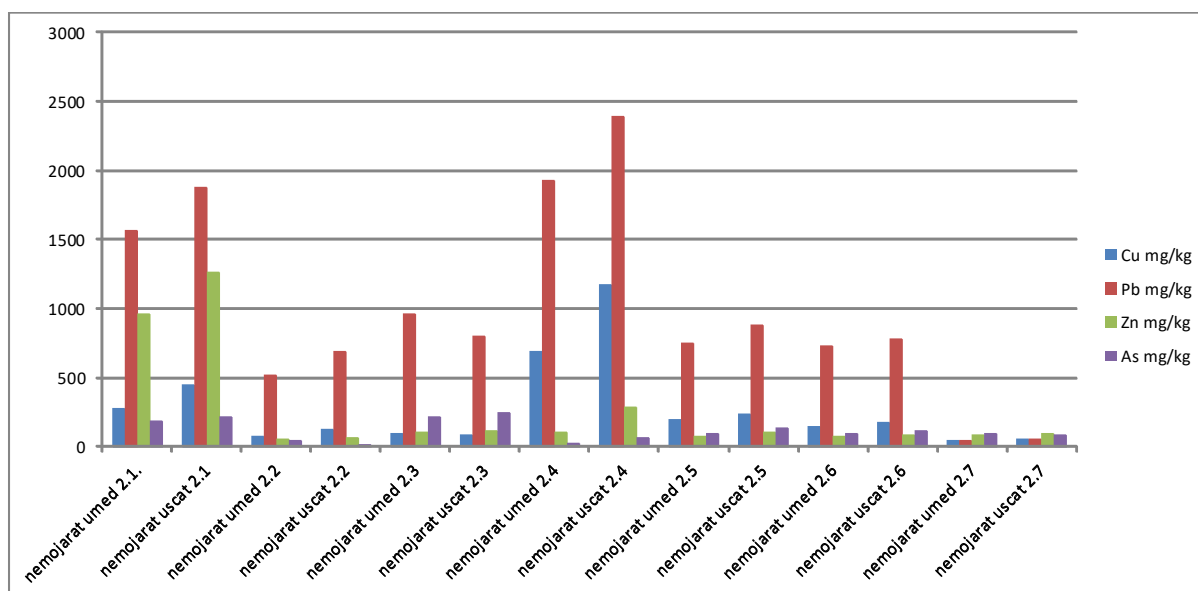


Fig. 1 Differences in XRF Results for Seven Samples Analyzed in Both Wet and Dry States

Acknowledgements

The authors acknowledge the financial support from the Romanian Education and Research Ministry for fulfilling the aims of the "Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)" action. Acknowledgment is given to



infrastructure support from the Operational Program Competitiveness 2014–2020, Axis 1, under POC/448/1/1 Research infrastructure projects for public R&D institutions/Sections F 2018, through the Research Center with Integrated Techniques for Atmospheric Aerosol Investigation in Romania (RECENT AIR) project, under grant agreement MySMIS no. 127324

References

1. Carespo, T., Gomez-Ortiz, D., Martin-Velasquea, S., Martinez-Pagan, P., De Ignacio, C., Lillo, J., et al. (2018). Geoenvironmental characterization of unstable abandoned mine tailings combining geophysical and geochemical methods (Cartagena-La Union district, Spain). *Engineering Geology*, 232, 135-146.
2. Goff, K., Schaetzl, R., Chakraborty, S., Weindorf, D., Kasmerchak, C., & Bettis, A. (2020). Impact of sample preparation methods for characterizing the geochemistry of soils and sediments by portable X-ray fluorescence. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 84, 131-143.
3. Margui, I., Queralt, I., & de Almeida, E. (2022). X-ray fluorescence spectrometry for environmental analysis: Basic principles, instrumentation, applications and recent trends. *Chemosphere*, 303, 1-18.
4. S1 Titan/Tracer 5/CTX. (2020). User Manual. Bruker confidential. Retrieved from <https://www.bruker.com/en/products-and-solutions/>: <https://www.bruker.com/en/products-and-solutions/>
5. Stumbea, D. (2013). The flanks of the Dealul negru tailings pond (Fundu Moldovei) – pollution risk factors. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 8(3), 103-112.
6. Stumbea, D., & Chicoș, M. (2016). Common and specific properties of waste from the tailings ponds of Fundu Moldovei–Leșu Ursului Mine District. *Romanian Journal of Mineral Deposits*, 89(1-2), 13-18.
7. Stumbea, D; Pavel, E. (2014). Geochemistry of waste from the tailings pond of Pârâul Cailor, Fundu Moldovei metallogenic field, Romania. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 9(4), 157-166.
8. USEPA. (2007). Field Portable X-Ray Fluorescence Spectrometry for the Determination of Elemental Concentrations in Soil and Sediment, part of Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods. 32.J. van der Geer, J.A.J. Hanraads, R.A. Lupton, The art of writing a scientific article, *J. Sci. Commun.* 163 (2010) 51–59. <https://doi.org/10.1016/j.Sc.2010.00372>.



Diferențieri ale Rezultatelor Obținute prin Analiza XRF în Funcție de Modul de Pregătire a Probelor

Cristian Vasilică Secu¹, Cristian Dan Lesenciuc^{1*}, Andrei Urzică²

¹Departamentul de Geografie, Facultatea de Geografie și Geologie, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Iași, România

²Centrul RECENT AIR (RA-08), Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Stațiunea de Cercetare și Practică Studențească „Ion Gugiuan” Rarău Localitatea Câmpulung Moldovenesc, Câmpulung Moldovenesc, Rarău, Județul Suceava, România

*Autor de corespondență: dlesenci@yahoo.com

Obiectivul principal al acestei cercetări este evidențierea variațiilor rezultate în funcție de modul de prelevare și pregătire a probelor analizate prin XRF. Probele au fost recoltate de pe o halda minieră din Obcinele Bucovinei (nordul Carpaților Orientali), într-o zonă cu activitate minieră intensă timp de aproximativ 150 de ani, axată pe sulfurile polimetalice. Halda se află în Comuna Fundu Moldovei (județul Suceava) și provine din reziduurile flotației pentru extragerea concentratului de cupru, fiind constituită din materiale fine depuse într-un iaz de decantare.

După încetarea activității miniere în 2004, halda a continuat să afecteze mediul, poluând apele, aerul, solul și vegetația. În acest context, analiza XRF a probelor prelevate permite identificarea elementelor cu potențial de contaminare, odată mobilizate în aer sau apă.

Au fost recoltate 7 probe din stratul superficial (0–5 cm), câte 200–300 g, în pungi ermetizate. Măsurătorile XRF pe probele umede (nemojarate) au fost realizate a doua zi după prelevare. Analiza s-a făcut cu un spectrometru portabil XRF S1 Titan cu tub de raze X de 50 kV (Bruker, Kennewick, WA, SUA), timp de 90 s, utilizând aplicația GeoExploration, metoda Oxide3phase, iar interpretarea s-a realizat cu Bruker Data Stream.

După prima rundă de măsurători, capsulele au fost lăsate la temperatura camerei (20–25°C) timp de 10 zile, apoi reanalizate. Materialul uscat a fost separat granulometric în trei fracțiuni (200–125 μm, 125–63 μm, ≤63 μm) prin sitare, fiecare fiind supusă la noi măsurători pXRF.

Ulterior, probele au fost uscate în etuvă (105°C) și mojarate prin două metode: manual, mojar de agat (ISI 13196, 2013) și la moară cu bile Pulverisette 6 (Fritsch GmbH, Germany). Pentru ambele variante s-au efectuat măsurători pXRF. S-a analizat și influența compactării materialului în capsulă – presat vs. nepresat.

Comparația valorilor XRF pentru SiO₂, Fe₂O₃, Cu, Pb, Zn și As indică următoarele (Tabel 1, Fig. 1):

Probele umede indică concentrații mai mici decât cele uscate la temperatura camerei, din cauza conținutului de apă, dar și a dimensiunii particulelor și a heterogenității chimice.

Tipul de mojarare (manuală vs. mecanică) nu influențează semnificativ rezultatele.

Compactarea materialului nu produce diferențe relevante în valorile XRF.

Textura materialului este extrem de importantă: pentru Fe_2O_3 , Cu, Pb, Zn și As valorile cresc odată cu reducerea dimensiunii particulelor. SiO_2 se comportă invers, având concentrații mai mari în fracțiunile grosiere, datorită rezistenței sale ridicate la eroziune.

În concluzie, umiditatea și granulometria probei influențează semnificativ analiza XRF, spre deosebire de modul de mojarare sau gradul de compactare, care nu generează diferențe relevante în rezultate.

Tabel 1. Valorile medii obținute în funcție de modul de pregătire a probelor

		Textură (μm)				Mojarate		Nemojarate	
		200-125	125-63	≤ 63	Media	Moară cu bile	Mojar de agat cu pistil	Umed	Uscat
Media	SiO_2	62.5	62.04	60.43	61,6	53.53	62.52	40.21	51.54
	Fe_2O_3	4.41	5.76	8.26	6,1	6.71	6.82	5.42	5.99
	Cu	284.6	658	927.6	505.1	354.85	347	220	332.28
	Pb	740	1102.2	2331.2	1391	943.14	878.8	930.8	1070.42
	Zn	58	141.8	462.4	220.7	125.42	130.25	211.71	289.71
	As	94	131.2	223.2	149.4	127	117.75	110.61	128.57

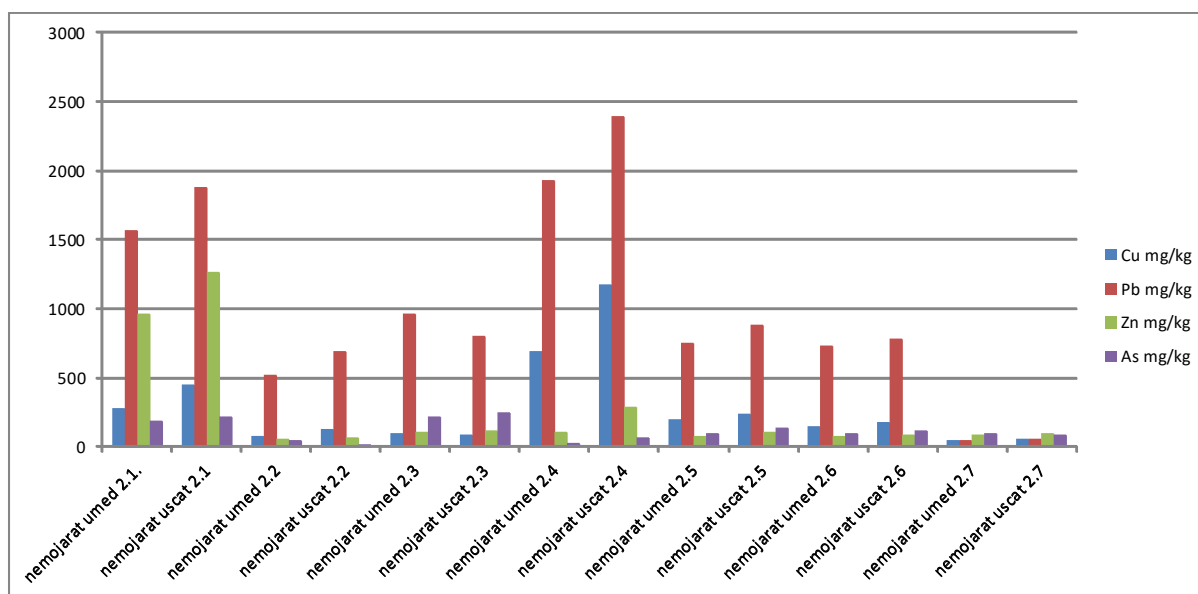


Fig. 1 Diferențieri ale rezultatelor pentru 7 probe supuse analizei XRF în regim umed și uscat

Mulțumiri

Autorii își exprimă recunoștința pentru sprijinul financiar acordat de Ministerul Educației și Cercetării din România pentru realizarea obiectivelor acțiunii "Recent Advances in Natural Sciences Yield the Future for the European Citizens and Society – Ready for Europe (RARE-2025)" Mulțumiri pentru infrastructura din Centrul de cercetare cu tehnici integrate pentru investigarea aerosolilor atmosferici în România (RECENT AIR), My SMIS 127324, dezvoltată prin Programul Operațional



Competitivitate 2014 – 2020, Axa 1, POC/448/1/1 Proiecte pentru infrastructuri de cercetare pentru instituții publice de cercetare – dezvoltare.

Referințe

1. Carespo, T., Gomez-Ortiz, D., Martin-Velasquea, S., Martinez-Pagan, P., De Ignacio, C., Lillo, J., et al. (2018). Geoenvironmental characterization of unstable abandoned mine tailings combining geophysical and geochemical methods (Cartagena-La Union district, Spain). *Engineering Geology*, 232, 135-146.
2. Goff, K., Schaetzl, R., Chakraborty, S., Weindorf, D., Kasmerchak, C., & Bettis, A. (2020). Impact of sample preparation methods for characterizing the geochemistry of soils and sediments by portable X-ray fluorescence. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 84, 131-143.
3. Margui, I., Queralt, I., & de Almeida, E. (2022). X-ray fluorescence spectrometry for environmental analysis: Basic principles, instrumentation, applications and recent trends. *Chemosphere*, 303, 1-18.
4. S1 Titan/Tracer 5/CTX. (2020). User Manual. Bruker confidential. Retrieved from <https://www.bruker.com/en/products-and-solutions/>: <https://www.bruker.com/en/products-and-solutions/>
5. Stumbea, D. (2013). The flanks of the Dealul negru tailings pond (Fundu Moldovei) – pollution risk factors. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 8(3), 103-112.
6. Stumbea, D., & Chicoș, M. (2016). Common and specific properties of waste from the tailings ponds of Fundu Moldovei–Leșu Ursului Mine District. *Romanian Journal of Mineral Deposits*, 89(1-2), 13-18.
7. Stumbea, D; Pavel, E. (2014). Geochemistry of waste from the tailings pond of Pârâul Cailor, Fundu Moldovei metallogenic field, Romania. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 9(4), 157-166.
8. USEPA. (2007). Field Portable X-Ray Fluorescence Spectrometry for the Determination of Elemental Concentrations in Soil and Sediment, part of Test Methods for Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods. 32.J. van der Geer, J.A.J. Hanraads, R.A. Lupton, The art of writing a scientific article, *J. Sci. Commun.* 163 (2010) 51–59. <https://doi.org/10.1016/j.Sc.2010.00372>.

Financial Support



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
ȘI
CERCETĂRII

Gold Sponsors

analytikjena
An Endress+Hauser Company

vitam!n aqua®

VALDO

Silver Sponsors



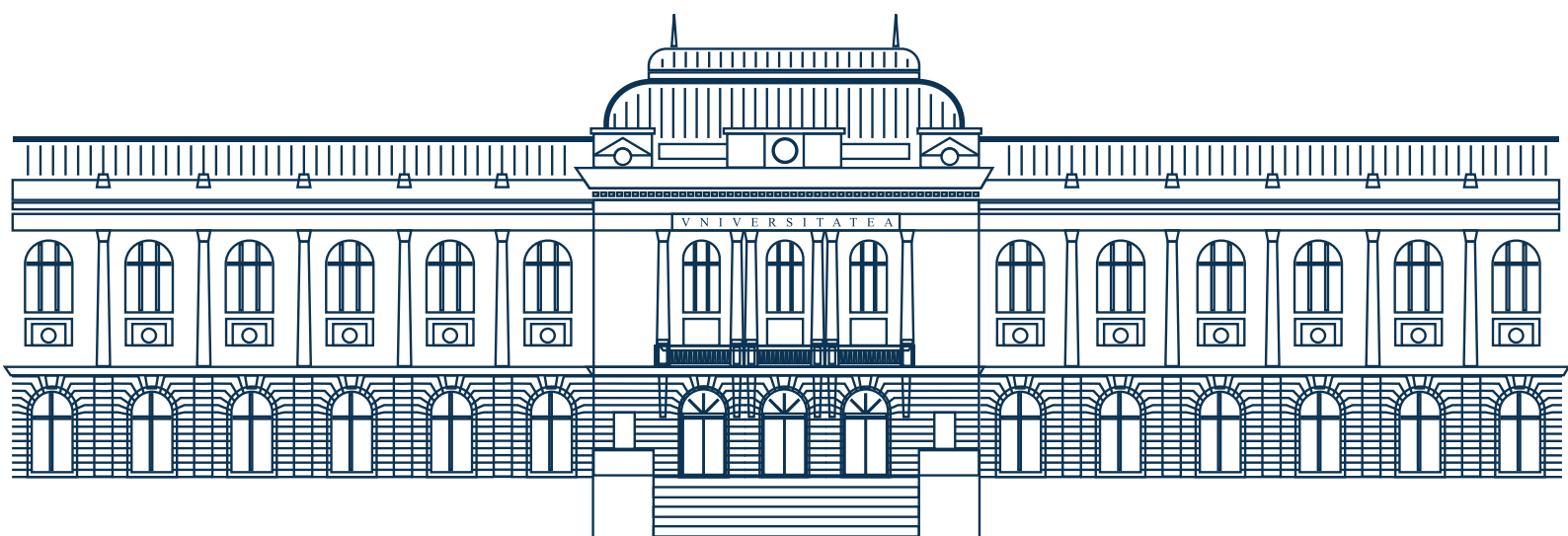
Laboratorium
Together. A Step Forward™



PHANOS



ProAnalysis



<https://recent-air.uaic.ro/rare2025.php>