

Etapa 2/2019
Introducerea masuratorilor de miuoni cosmici si dezvoltarea directiei de monitorizare a radioactivitatii

RAPORT STIINTIFIC SI TEHNIC

REZUMAT

In cadrul proiectului complex am continuat activitatile necesare implementarii proiectului pentru fiecare proiect component in parte. In etapa a doua ne-am concentrat pe dezvoltarea experimentală a detectorilor planificati a fi finalizati anul viitor.

In cadrul proiectului component 1, **Imbunatatirea securitatii in zonele de exploatare miniera prin utilizarea de tehnici avansate de investigatie neinvaziva si dezvoltarea unei noi metode utilizand radiatia cosmica**, in IFIN-HH, am achizitionat materialele componente necesare pentru dezvoltarea detectorului destinat investigarii cavitatilor subterane, am testat functionalitatea separata a acestora si am proiectat sistemele electrice si de achizitie, aducand prototipul la nivelul TRL 3 (activitatea 2.4). De asemenea, partenerii implicati in studiile de omogenitate a zacamintelor (Universitatea Petrosani, activitatea 2.2, Institutul de Geodinamica, activitatea 2.1) ne-au furnizat studii necesare pentru cunoasterea detaliata a zonelor in care am efectuat masuratori preparatorii cu un detector de miuoni secundari (activitatea 2.3). Partenerul UPB a efectuat masuratori GPR (ground penetrating radar) pentru a furniza o metoda diferita de investigare a cavitatilor subterane cu care vom compara rezultatele obtinute in etapa urmatoare (activitatea 2.1).

In cadrul proiect component 2, **Dezvoltarea de prototipuri bazate pe tehnologii inovative in vederea transferului catre mediul industrial**, partenerul UPB, in cadrul activitatii 2.7, a proiectat si implementat o solutie de achizitie si prelucrare automata a semnalului de la statii scintilatoare multiple (construite de IFIN-HH, activitatea 2.6). De asemenea partenerul UPB a proiectat antenele necesare pentru a efectua transmisia datelor (activitatea 2.8).

In cadrul proiectului component 3, **Cresterea vizibilitatii Romaniei in cadrul colaborarii Pierre Auger. Contributie la Auger Prime faza 2019 prin dezvoltare de instrumente radio**, am continuat activitatile de monitorizare a calitatii datelor AERA (activitatea 2.9), iar partenerul ISS a dezvoltat software pentru analiza evenimentelor inregistrate in cadrul Observatorului (activitatea 2.13) si studii de polarizare a semnalului radio relevante in interpretarea fenomenelor fizice care conduc la emisia radio in cascadele atmosferice (activitatea 2.14). De asemenea, partenerul UPB a proiectat un amplificator cu castig de 40 dB si a proiectat si implementat un sistem de comunicatie UAV, dezvoltari care ofera alternative viabile comunicatii datelor pe distante mari in cadrul Observatorului Pierre Auger din Argentina.

In cadrul proiect component 4, **Dezvoltarea unei noi directii de monitorizare a radiatiilor ambientale la INCDM prin testarea si punerea in functiune a unui prototip de statie de monitorizare a radiatiei ambientale pe tarmul Marii Negre**, am efectuat masuratori de spectrometrie gama on-site ale solului pentru a investiga radioactivitatea naturala pe care o prezinta solul in cele 10 locatii potentiale in care va putea fi amplasata statia de monitorizare a radiatiei (activitatea 2.15). De asemenea am simulat functionalitatea statiei de detectie, utilizand softul dedicat GEANT4, si am stabilit o configuratie imbunatatita in urma masuratorilor si a simularilor (activitatea 2.16). Partenerul INCDM au lucrat la realizarea unei platforme online care va permite monitorizarea datelor furnizate de

statia de masura de la distanta (activitatea 2.17) iar partenerul UPB a creat baza de date care va stoca informatia preluata si a instalat-o pe infrastructura INCDM (activitatea 2.18).

INDICATORI DE REZULTAT

DISEMINARE

Articole:

- Limits on point-like sources of ultra-high-energy neutrinos with the Pierre Auger Observatory
- Data-driven estimation of the invisible energy of cosmic ray showers with the Pierre Auger Observatory, Pierre Auger Collaboration, JCAP 11 (2019) 4
- Probing the origin of ultra-high-energy cosmic rays with neutrinos in the EeV energy range using the Pierre Auger Observatory, Pierre Auger Collaboration, JCAP 10 (2019) 22
- Measurement of the average shape of longitudinal profiles of cosmic-ray air showers at the Pierre Auger Observatory, Pierre Auger Collaboration, JCAP 3 (2019) 18
- Muography applications developed by IFIN-HH, B. Mitrica et al., Philosophical transactions of the royal society a-mathematical physical and engineering sciences 377 (2019) 0137
- Data-driven estimation of the invisible energy of cosmic ray showers with the Pierre Auger Observatory, Pierre Auger Collaboration, Physical Review D 100 (2019) 082003
- Adelaida Heiman, Alina Badescu, Alexandra Saftoiu, "A new Multiple Input Multiple Output V2V automotive antenna for Long Term Evolution band applications", Proc. International Symposium on Fundamentals of Electrical Engineering 2018, INSPEC Accession Number: 18761436, WOS:000480396400073, DOI: 10.1109/ISFEE.2018.8742480, ISBN: 978-1-5386-7211-2, Bucharest, November 1-3 2018.

Conferinte:

- Adelaida Heiman, Alina Badescu, "A Novel Design and Simulation of a Ku Broadband Double Ridged Guide Horn Antenna for Satellite Communications", Proc. Photonics & Electromagnetics Research Symposium 2019, Rome, June 17-20 2019.
- Adelaida Heiman, Alina Badescu, "Design of a conventional horn antenna for Ku band", Proc. International Workshop on Antenna Technology (iWAT 2020), Bucharest, February 25-28 2020.
- Sub-Resolution Multipath Mitigation in Radar Transponders by Range Compression and Adaptive Filtering - Filip Rosu, Andrei Anghel, Silviu Ciochina; ISSCS 2019, Iasi, Romania, 11-12 July 2019.
INSPEC: 18924420; ISBN: 978-1-7281-3896-1; [10.1109/ISSCS.2019.8801726](https://doi.org/10.1109/ISSCS.2019.8801726)
- Analysis and optimization of an inductive wireless high power transfer system - Filip Rosu, Alina Badescu, Bogdan Rusu; ATOM 2018, Constanta, Romania, 20-23 August, Proc. SPIE 10977; WOS:000458717900029; ISBN:978-1-5106-2614-0; <https://doi.org/10.1117/12.2324454>
- F. Rosu, 2019, Improving the Autonomy of UAV Systems: A Deployable WPT System for Industrial and Defense UAV Applications, IEEE Transactions on Vehicular Technologies (submitted)
- Anghel, A. Badescu, V. Dedu, N. Rotar, 2019, Geophysical measurements performed at Targu Ocna salt mine to evaluate subsurface homogeneity, trimis la conferinta intl. iwat 2020
- M. Antonescu, C. Bira, 2019, DISCRETE GRAVITATIONAL SEARCH ALGORITHM (DGSA) APPLIED FOR THE CLOSE-ENOUGH TRAVELLING SALESMAN PROBLEM, prezentat la conf. ISI, International Semiconductor Conference (CAS) (BEST PAPER AWARD)
- Sesiunea Stiintifica Anuala a Facultatii de Fizica, Universitatea Bucuresti, 21 iunie 2019, "Cosmic rays air showers properties and characteristics of the emitted radio signals using analytical

approaches and full Monte Carlo simulations”, P. G. Isar, D. Hirnea, A. Jipa; articol in Press, Rom. Rep. in Phys.

OUTREACH

- Outreach-Educatie: workshop cu profesori din Jud. Neamt la ISS – 28 martie 2019 (RRC, Interviu cu Gina Isar, Realizator Mihaela Ghita, <https://radioromaniacultural.ro/profesorii-de-fizica-din-judetul-neamt-in-vizita-pe-platforma-magurele>), Scoala Altfel la ISS – 14-19 Aprilie 2019, AstroFest la Parke Lake Mall Bucuresti – 25 Mai 2019, Sci+Fi Fest la Parke Lake Mall Bucuresti – 14 Sept 2019, Noaptea Cercetatorilor Europeni in Parcul Lumea Copiilor – 27 sept, 2019, workshop cu elevi/profesori ERASMUS la ISS – 24 Oct. 2019
- AERA meeting, KIT, Germany, 30 Sept. – 3 Oct., 2019, “*A potential contribution to RD*” (prezentare orala, P. G. Isar)
- JENAS seminar, 13-16 Octombrie 2019, Orsay, “*Education and Outreach activities on Astroparticle Physics in Romania*” (poster, P. G. Isar)
- Auger Remote shift AERA, 18-25 Nov, 2019 (ISS: P. G. Isar, IFIN-HH: A. Saftoiu)
- Observatorul Pierre Auger sărbătorește anul acesta 20 de ani de la înființare!, Radio Romania Cultural, Știința în cuvinte potrivite, Interviu cu Gina Isar, realizator Corina Negrea, <https://radioromaniacultural.ro/observatorul-pierre-auger-sarbatoreste-anul-acesta-20-de-ani-de-la-infiintare/>