Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Faculty of Physics,
Atmosphere Optics, Spectroscopy and Lasers Laboratory (LOA-SL)
Bd-ul Carol I nr 11, Iasi 700506, Romania
Tel: +40232201197; Fax: +40232201150
Email: sgurlui@uaic.ro; Web: spectroscopy.phys.uaic.ro

Programul de Cercetare, Dezvoltare şi Inovare
STAR 2013
Agenţia Spaţială Română (**ROSA**)

Raport Etapa 2. Proiect DARLIOES

FAST LASER IMAGING, DETECTION AND RANGING OF AEROSOL EMISSIONS IN AIRCRAFT PLUMES / Imagerie laser ultrarapida si teledetectia aerosolilor generati In pluma de emisie a aeronavelor

Obiective generale proiect

Dezvoltarea unei noi tehnici de masurare in care sunt combinate instrumente optice si de spectroscopie de teledectectie pasiva si activa pentru a detecta diverse tipuri de aerosoli associate emisiilor de la avioane

1. **Denumire etapa 1.** Consolidarea infrastructurii de teledetectie LIDAR din laborator

2. **Obiective etapa:** Integrarea unor tehnici avansate de spectroscopie intr-un sistem nucleu. Stabilirea corelatiilor unor pachete de date obtinute prin masuratori complementare cum ar fi: (teledetectie Raman, fotometrie solara, radiometrie, imagerie IR, etc). Realizarea unor metodologii de analiza a dinamicii speciilor chimice din atmosfera prin masuratori de teledetectie Raman rezolvate temporal si spatial

3. **Rezultate planificate etapa.** Realizarea primelor investigatii de teledetectie Raman din tara pentru analiza dinamicii atmosferei cu rezolvare spatio- temporala

4. RST - raport stiintific si tehnic in extenso

Rezumatul etapei

- In aceasta etapa au fost efectuate primele masuratori de teledetectie RAMAN capabile sa identifice si sa studieze evolutia spatio-temporala a unor compusi din atmosfera intr-o gama variata de conditii meteo, turbulente atmosferice, etc. Noutatea acestor studii este legata de capacitatea sistemului de a identifica compusi chimici prin tehnici spectrale rezolvate temporal si spatial (rezolutie spectrala de pina la 0.01 nm) asigurind astfel urmatoarii parametri: capabilitatea de a investiga straturi atmosferice la altitudini de pina la 15 Km si grosimi de ordinul mm cat si identificarea evolutiei unor compusi chimici din atmosfera la scara temporala de ordinul nanosecundelor.
- In scopul intelegerii unor fenomene din atmosfera care pot influenta rezultatele investigate prin noua tehnologie LIDAR au fost efectuate campanii de masuratori atit la Iasi cit si in alte centre din tara.

STABILIREA METODOLOGIEI DE LUCRU

Prezentul raport este structurat pe citeva campanii de masuratori care preced masuratorile de teledetectie DARLIOES din laboratorul de Optica Atmosferei, Spectroscopie si Laseri.

A. Campanie de masuratori efectuate in Iasi, la Universitatea Alexandru Ioan Cuza si la statia meteorologica ANM, aeroport Iasi

Pentru analiza dinamicii troposferei din regiunea Nord-Est a României, diferite tipuri de aerosoli au fost studiate folosind tehnici complementare (lidar, fotometrie solară, date meteorologice). Astfel, tendințele sezoniere ale aerosolilor și influențele lor externe au fost studiate cu ajutorul parametrilor optici preluați din AERONET.

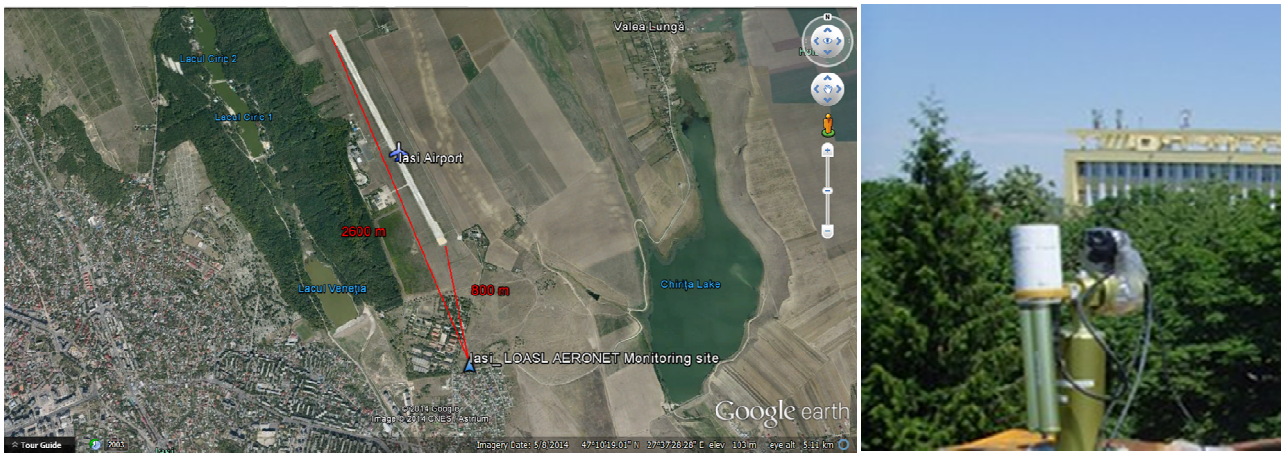


Figura 1. Localizare fotometrului solar pentru caracterizarea aerosolilor atmosferici si studiul contributiei traficului aerian asupra dispersiei compusilor poluanti din vecinatatea aeroportului din Iasi

Aceast studiu prezintă analiza proprietăților optice ale diferitelor tipuri de aerosoli și variabilitatea sezonieră a acestora într-un an de măsurători. Principalele categorii de tipuri de aerosoli sunt evidențiate, cum ar fi aerosoli urban / industrial, arderea biomasei și praf mineral. Tendințele regionale ale concentrațiilor de aerosoli trebuie să fie elucidate pentru a avea o imagine clară a transportului pe distanțe lungi a poluanților. Creșterea sau scăderea concentrațiilor de aerosoli sau variația tipului de aerosoli duc la modificări ale bugetului radiativ datorită diferitelor proprietăți ale aerosolilor atmosferici de a absorbi și împrăștia diferit radiația optică. Potrivit literaturii de specialitate, tendințele în diferite zone geografice nu pot fi găsite cu ajutorul mediei globale, cum ar fi ale AOD (Aerosol Optical Depth - adâncime optică a aerosolului). Impactul variației parametrilor optici de la o regiune la alta nu este semnificativă în media globală. Astfel, este necesar să se utilizeze la scară regională un asemenea studiu deoarece valorile medii globale nu sunt suficiente pentru evaluarea tendințelor proprietăților optice ale aerosolilor. Folosind datele AERONET de nivel 1.5, cu unghi zenital mai mare de 50° și eroare mai puțin de 5%, înregistrate în cursul unui an, a fost obținută relația dintre coeficientul Ångström de extincție la 440-870 nm (EAE – Extinction Ångström Exponent) și Albedoul de Împrăștiere Singular la 440 nm (SSA - Single Scattering Albedo). O hartă de culoare în funcție de densitatea relativă a punctelor contribuie semnificativ la clasificarea tipului de aerosoli (figura 2). Astfel, prezența aerosolilor de tip urban/ industrial este evidențiată pentru valori ale lui SSA între 0.92 ±0.01 și 0.95 ± 0.01 și valori ale lui EAE între 1.4 ± 0.1 și 1.7 ± 0.1 (Figura 2, stânga).

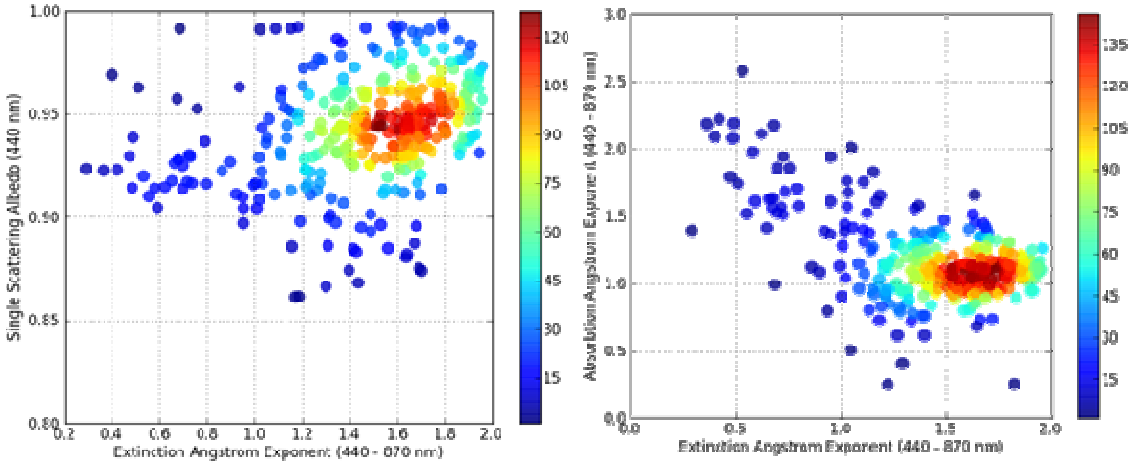


Figura 2: (stânga) SSA (440 nm) vs EAE (440 – 870 nm) și (dreapta) AAE (440 – 870 nm) vs EAE (440 – 870 nm), (May 2012 – May 2013) pentru punctul de monitorizare Iasi_LOASL

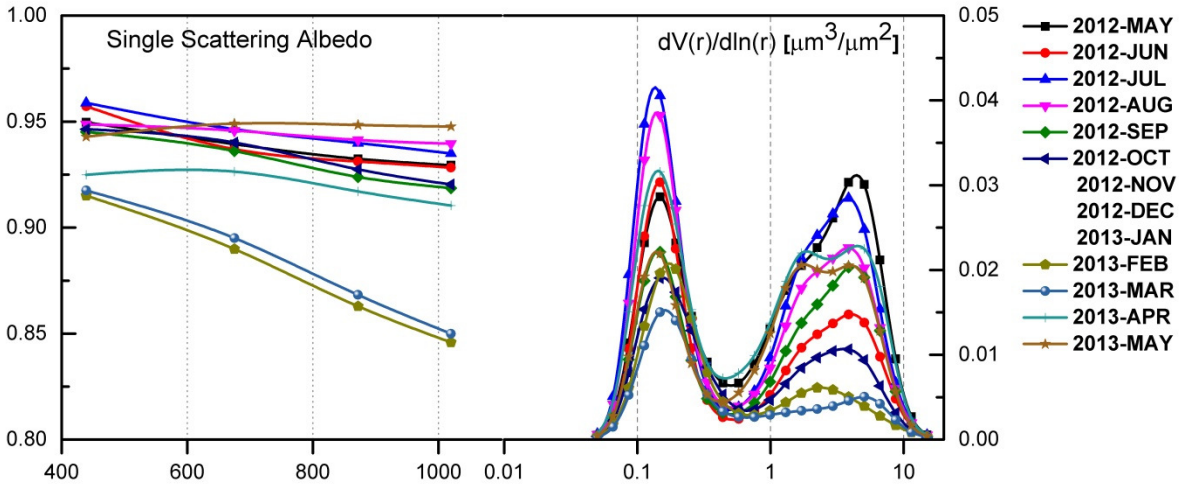


Figura 3: Variațiile lunare pentru SSA (stânga) și pentru distribuția granulometrică (dreapta)

Același tip de aerosoli poate fi observat și în figura 1, dreapta, pentru valori ale coeficientului Ångström de absorbție (AAE - Absorption Ångström Exponent) între 1.0 ± 0.1 și 1.3 ± 0.1. Mai mult decât atât, având în vedere mediile ponderate ale SSA la 440 nm, AAE la 440-870 nm și SEE la 440-870 nm raportate de Gilles et al, 2012, pentru arderea biomasei (SSA: 0,85 ÷ 0,94, AAE: 1,15 ÷ 1,45 și EAE: 1.80 ÷ 2.00) și tip mixt (SSA: 0,86 ÷ 0,91, AAE: 1.4 ÷ 2.0 și 1.2 ÷ 1.6, EAE: respectiv 1,1 ÷ 1,4 0,3 ÷ 0,6) și comparând cu datele din figura 1, la IASI_LOASL pot fi observate ușoare influențe de arderea biomasei peste aerosolii de tip urban/industrial prezenți mereu (SSA: 0,92 ÷ 0,94, AAE: 1.15 ÷ 1.30 și EAE: 1.80 ÷ 1,95). În figura 3, variația sezonieră a lui SSA permite determinarea prezenței dominante a particulelor. Au fost observate particule mai absorbante în perioada rece a anului, (SSA 440 nm = 0,92 ± 0,1 SSA 1020 nm = 0,85 ± 0,1). În figura 4, în timpul sezonului rece, la fel ca SSA, dependențele spectrale ale indicilor de refracție (în special partea imaginară) confirmă poziția dominantă de poluare urbană/industrială parțial influențată de aerosoli de ardere a biomasei. Complementar, tendințele regionale de aerosoli, studiate prin comportamentul proprietăților sale optice sunt similare cu punctul de monitorizare din Moldova (Chișinău) ambele fiind apropiate (~100 km). Site-ul Moldova este considerat o sursă de aerosoli de tip urban/industrial. Din datele analizate și compararea cu literatură de referință, site-ul IASI_LOASL poate fi considerat de asemenea o sursă de aerosoli de tip urban/industrial.

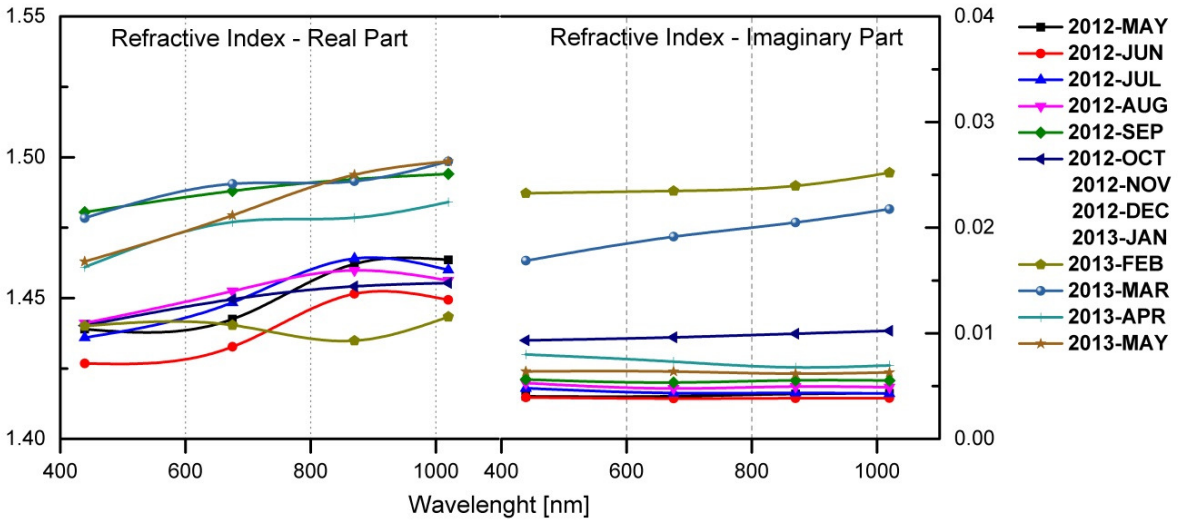


Figura 4: Variațiile lunare pentru indicele de refracție complex funcție de lungimea de undă

Primele investigatii la scara nationala privind aportul traficului aerian al aeronavelor asupra dinamicii aerosolilor din vecinatatea aeroportului si la mare altitudine, prin masuratori de fotometrie solara au fost efectuate de colectivul nostru in apropierea Aeroportului din Iasi. Primele investigatii preliminare scot in evidenta o dinamica a aerosolilor modulata de traficul aerian, fenomenele devenind mai evidente odata cu cresterea nr de decolari sau aterizari (Figra 5). Acestea date preliminare sunt de interes special pentru comunitatea științifică pentru intelegeerea unor fenomene fizico-chimice din atmosfera acolo unde sunt emissi importante, poluanți atmosferici, în principal oxizi de azot și pulberi în suspensie, in apropiere de cele mai aglomerate aeroporturi.

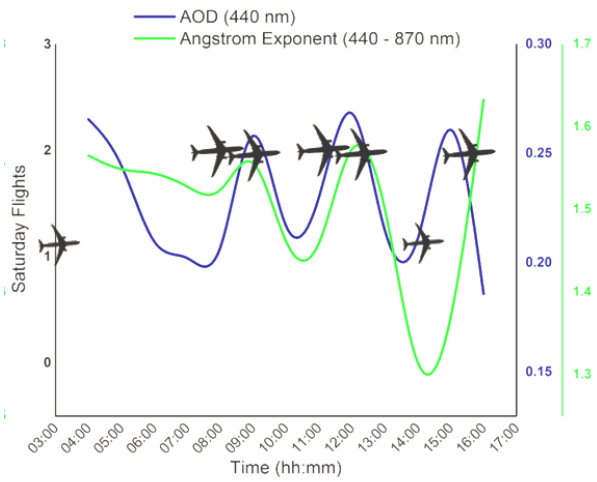


Figura 5. Profilurile AOD si AAE masurate in cursul unei zile in intervalul de timp 3 am-17 pm UTC, si orarul de zbor al traficul aerian pentru aeroportul din Iasi.

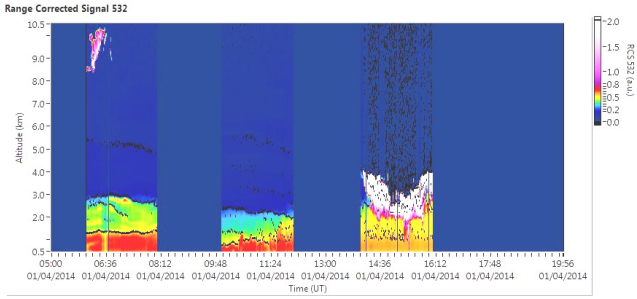
B. Campanie de masuratori nationala VOLCEX

Principalul obiectiv al campaniei de masuratori a fost de a exersa comportarea raspunsului activitatii vulcanice in concordanta cu estimarile de rezultate si riscuri, de a verifica si dezvolta procedurile existente si de a furniza, cand este necesar, recomandari pentru rectificarea documentelor de referinta, in conformitate cu lectiile invatate si concluziile continute in Raportul Final de Exercitiu. Campania VOLCEX a fost conceputa ca parte a unui exercitiu cu scopul de a stabili o secventa de actiuni pentru a raspunde in cazul unui eveniment de cenusa vulcanica, in conformitate cu cele trei faze de avertizare asociate: alerta, reactie si faza proactiva.

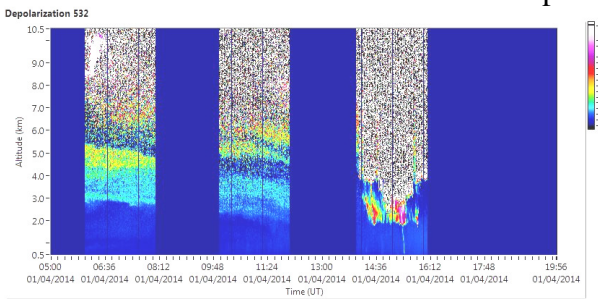
La acest exercitiu au participat statiile parte Observatorului Atmosferic Roman 3D (RADO) impreuna cu Administratia Romana a Serviciilor de Trafic Aerian (ROMATSA). Campania de masuratori a fost programata intre 1 si 2 aprilie 2014 si extinsa ulterior inca dua zile, pana pe 4 aprilie, pentru a acoperi evenimentul de praf. Sunt prezentate rezultatele obtinute din masuratori lidar provenite de la statiile RADO evidentiind dinamica straturilor de aerosol si estimarea concentratiei masice de particule din troposfera libera.

A fost detectata si investigata o intruziune complexa de aerosoli in atmosfera libera simultan la cateva puncte de observare din Romania. Acest studiu este important atat din punct de vedere stiintific, cat si pentru a imbunatati reactia autoritatilor in domeniu in cazul unei contaminari a spatiului cu cenusa vulcanica si a estima procedurile operationale si fluxurile informative. Masuratorile au indicat ca praful mineral a fost prezent deasupra tuturor statiilor implicate, la diferite altitudini. Regimul sinoptic deasupra locurilor de masurare precum si modelele de traiectorii inverse subliniaza ipoteza unei intruziuni de praf saharian. Concentratia masica totala detectata de sistemul multi-canal Raman Lidar a fost obtinuta utilizand un algoritm de inversie combinat, capabil sa utilizeze coeficientii de retroimprastiere si de extinctie impreuna cu un pachet software pentru proprietatile optice ale aerosolului (OPAC). Prin utilizarea profilelor de depolarizare, algoritmul a fost capabil sa discearna intre constituentii sferici si non-sferici, separand concentratia masica de particule sferice de cea a celor non-sferice. In cazul sistemelor lidar cu un singur canal de retroimprastiere, algoritmul a fost utilizat pentru a determina concentratia masica totala. Incertitudinile asociate cu aceste date sunt mai mari decat in cazul utilizarii sistemului lidar multi-canal, intrucat pentru rezultatele obtinute de la un singur canal, profilul raportului lidar este aproximat pentru a calcula coeficientul de extinctie. In plus, acest exercitiu a prezentat capacitatea statiilor RADO de raspuns rapid in cazul unui eveniment cu cenusa vulcanica.

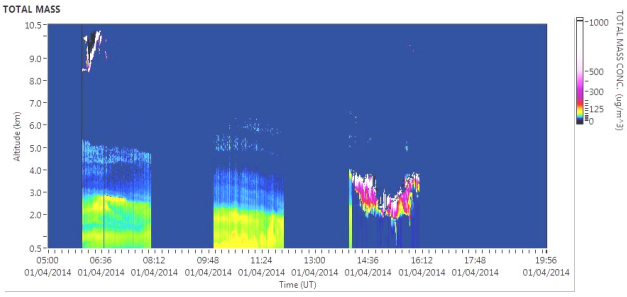
In Figura 6 este prezentat un set de profile lidar masurate in prima zi de campanie la Bucuresti. Din semnalul corectat cu distanta la 532nm (Figura 6a) se observa stratul limita de pana la 1.5km, un strat rezidual de pana la 3km si un strat cu depolarizare puternica de pana la 5.5km (Figura 6b). Profilele de concentratie masica totala indica valori cate ating 70µg/m3 in stratul puternic depolarizant (Figura 6c). Profilele de concentratie masica non-sferice si sferice (Figura 6 d-e) infatiseaza o incarcatura de pana la 3km care consta in principal din particule sferice, avand o cencentratie de 100 µg/m3, in timp ce stratul de aerosol de deasupra consta in particule non-sferice, avand o concentratie medie de 30 µg/m3. Modelul HYSPLIT cu traiectorii de retro-imprastiere sugereaza ca traiectoriile prezente la 4km au origine sahariana (Figura 7).



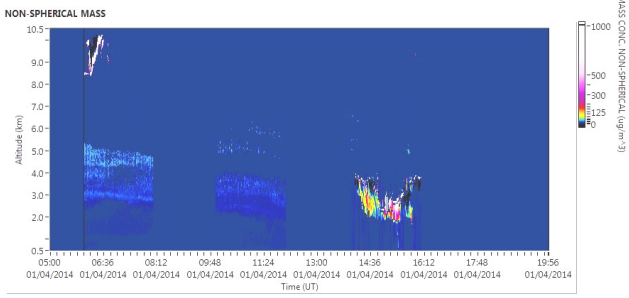
a: semnalul corectat cu distanta la 532nm pentru Bucuresti, utilizand sistemul RALI



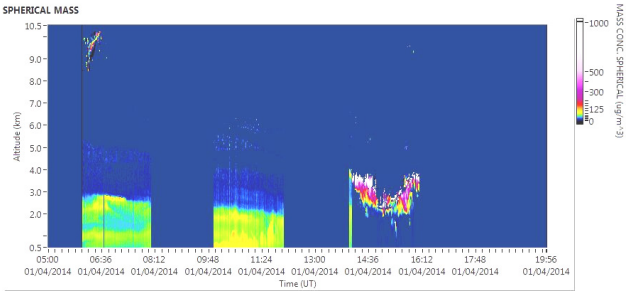
b: raportul de depolarizare volumica liniara la 532nm



c: concentratia masica totala



d: concentratia masica non-sferica



e: concentratia masica sferica

Figura 6. Masuratori lidar efectuate in prima zi a campaniei VOLCEX (1 aprilie 2014) utilizand sistemul lidar RALI de la Bucuresti

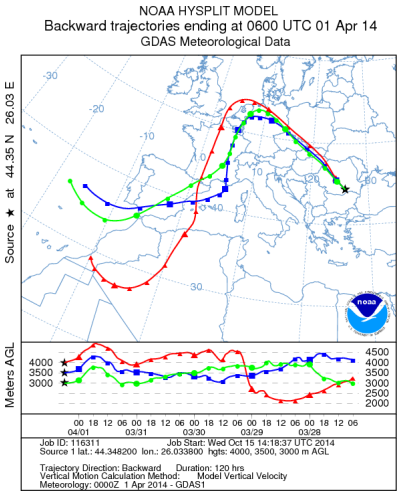


Fig.7. Modelul HYSPLIT cu traiectorii de retro-imprastiere, ziua 1 (1 aprilie 2014) la Bucuresti

Rezultatele acestei campanii de masuratori au fost sintetizate si transpuse intr-o prezentare orala cu titlul "Romanian Participation To Volcanic Ash Exercise Volcex 2014" avand ca autori L. Belegante, M.M. Cazacu, A. Timofte, F. Toanca, J. Vasilescu, M.I. Rusu, N. Ajtai, H. Stefanie, I. Vetres, A. Ozunu, S. Gurlui, sustinuta oral la conferinta internationala "Environmental Legislation, Safety Engineering and Disaster Management" – ELSEDIMA 2014 si urmeaza a fi publicata in "Environmental Engineering and Management Journal".

C. Campanie de masuratori AROMAT

Parteneri:
INOE 2000
Freie Universität Berlin
Universitatea de Sud din Galati
Royal Netherlands Meteorological Institute
Max-Planck Institut fur Chemie
INCAS
Belgian Institute for Space Aeronomy
IUP, University of Bremen

Perioada:

Bucuresti: sapt 1-7 sept
- Multiwavelength Raman depolarization Lidar - RALI
- Eye safe depolarization UV Lidar - MILI
- AERONET Sunphotometer
- In-situ gas concentration monitors
- Meteorological parameters
- Aerosol Mass Spectrometer - AMS
- Aerosol Chemical Speciation Monitor - ACSM

Bucuresti: sapt 8-11 sept
- Multiwavelength Raman depolarization Lidar - RALI
- AERONET Sunphotometer
- Aerosol Mass Spectrometer - AMS

Turceni: sapt 8-11 sept
- Eye safe depolarization UV Lidar - MILI
- In-situ gas concentration monitors
- Aerosol Chemical Speciation Monitor - AMS
- Meteorological parameters - ACSM

Echipamente utilizate:

Sistem lidar multicanal Raman de depolarizare (RALI) furnizeaza profile verticale si are ca parametri de iesire:

- altitudinea stratului limita planetar (PBL)
- coeficientii de retroimprastiere si extinctie (parametri optici)
- parametri de depolarizare: rapoartele de depolarizare volumica si depolarizare liniara a particulei

Sistem lidar de depolarizare in UV de tip eye-safe (MILI) furnizeaza profile verticale si are ca parametri de iesire:

- altitudinea stratului limita planetar (PBL)
- coeficientii de retroimprastiere (parametri optici)
- parametri de depolarizare: rapoartele de depolarizare volumica si depolarizare liniara a particulei

Fotometru solar (AERONET) furnizeaza date in coloana integrata si are ca parametri de iesire:

- adancimea optica a aerosolului (AOD): modul fin si modul grosier
- albedoul imprastierii simple (SSA)
- distributia dimensionala: 0,05 si 15 μm;
- parametru Angstrom, indice de refractie (real si imaginar), factor de asimetrie si functie de faza

Monitoare de concentratie de gaze in-situ preleveaza date de la nivelul solului despre concentratia unor gaze poluante precum NO, NO_2 , NO_x , SO2, O_3.

Statie meteo preleveaza date de la nivelul solului despre parametri meteorologici precum temperatura, presiune, cantitate de precipitatii, umiditate relativa, directie si viteza vant.

Numarator optic de particule (DustTrak) masoara de la nivelul solului concentratii de particule de dimensiuni corespunzand PM1, PM2.5, PM10 si TSP.

Spectrometru de masa pentru aerosoli (AMS) si spectrometru pentru monitorizarea continua a speciilor chimice de aerosoli (ACSM) preleveaza date de la nivelul solului despre compozitia chimica si distributia dimensionala totala a aerosolului.

Concluzii:

La Bucuresti

- profilele lidar prezinta evolutia stratului limita planetar (PBL) pe perioada studiata
- parametrii optici proveniti din sistemele lidar demonstreaza existenta catorva straturi in 1 si 11 septembrie 2014 – prima analiza utilizata pentru determinarea naturii straturilor
- trebuie sa se aplice abordarea sinergetica (impreuna cu fotometrul solar, spectrometrul de masa cu masuratori de la nivelul solului, modele de prognoza si traiectorie, analizoare de gaz)

la Turceni

- a fost obtinuta altitudinea PBL pentru Turceni, indicand faptul ca pluma este confinata in stratul limita planetar
- sistemul lidar a fost indreptat spre pluma emisa de catre termocentrala
    - in 9 septembrie 2014 se observa ca pluma atinge altitudini joase spre locatia de masuratori, in concordanta cu directia vantului
- analizoarele in-situ de gaz au detectat cateva cazuri de concentratie crescuta pentru SO_2, NO si NO_x la nivelul solului, in paralel cu sistemul lidar
- datele indica doua perioade interesante: 1-2 sept 2014 si 9-11 sept 2014
- al doilea caz poate fi utilizat in scopul unei comparatii intre cele doua site-uri de masuratori – situatia sinoptica prezinta asemanari
- sunt necesare investigatii suplimentare si o analiza sinergetica a datelor

- modelele de prognoza si traiectorii trebuie analizate in scopul validarii datelor masurate
- datele de fotometrie solara AERONET trebuie corelate cu date de teledetectie pentru o caracterizare optima a straturilor detectate
- necesitatea de a integra aceste date cu alte date provenite de la alte grupuri

D. Campanie de masuratori LORELAY: Laser Optical REmote-sensing of atmospheric LAYers

Scopul acestei campanii de masuratori a fost investigarea stratului limita planetar (SLP) cu ajutorul metodelor de teledetectie laser si prin intermediul altor metode complementare. Stratul Limită Planetar reprezintă partea cea mai de jos a troposferei de importanta practica deosebita deoerece aici găsim cea mai mare parte a vaporilor de apă și a aerosolilor; tot aici, apar modificări importante în aspectele de vreme si de temperatura. In aceasta campanie s-a facut un studiu comparativ al SLP prognozat de modelul de arie limitată ALARO din cadrul Administrației Naționale de Meteorologie, cu SLP determinat din sistemele LIDAR si imagerie IR. In toata aceasta perioada de monitorizare, s-au analizat si interpretat datele meteorologice pentru validarea rezultatelor obtinute.

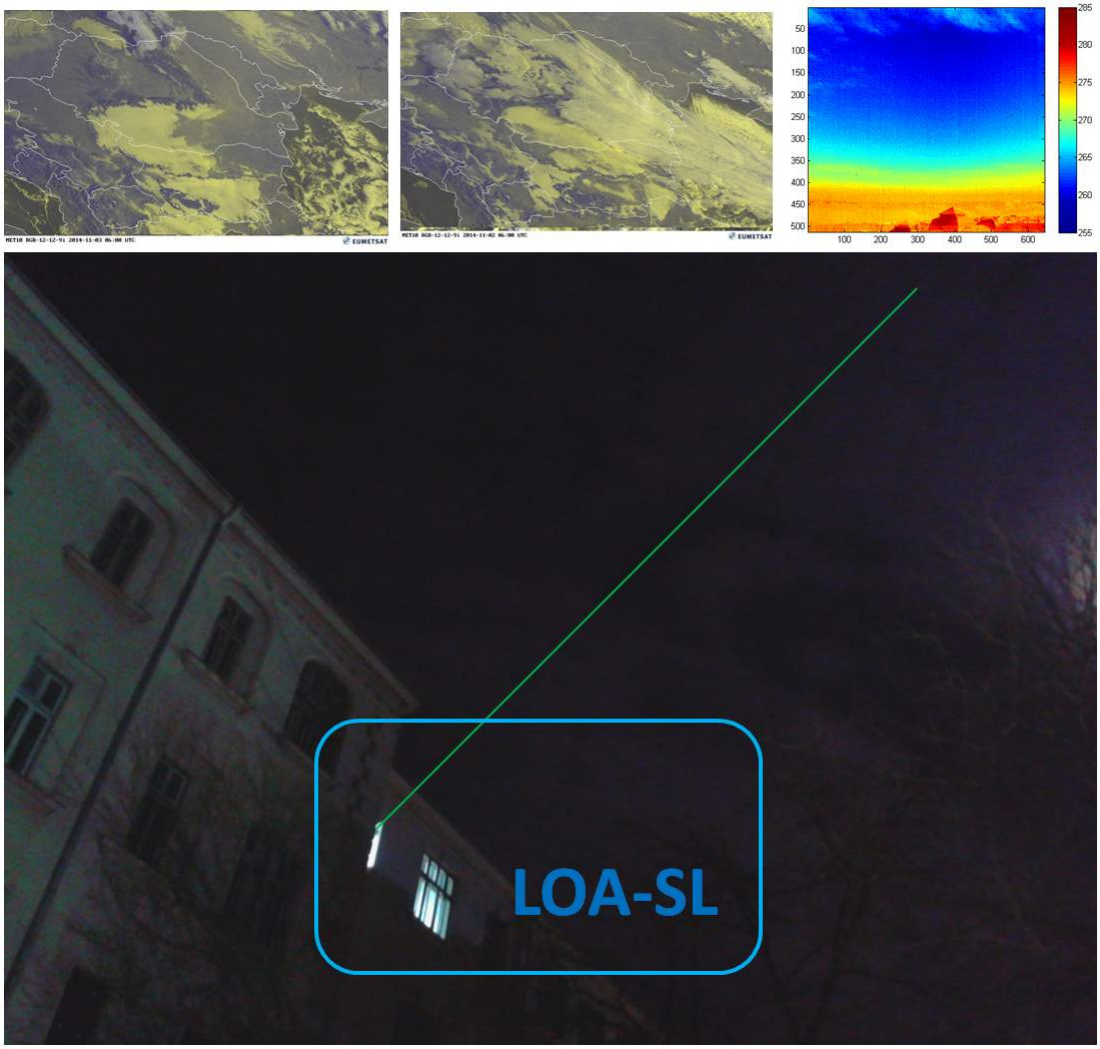


Figura 8. Imagini de localizare si metode de investigare SLP (http://spectroscopy.phys.uaic.ro/)

Pentru caracterizarea SLP, s-au realizat măsuratori pentru perioade îndelungate de timp astfel încât să se evidențieze variația acestuia de la zi la noapte și de la noapte la zi.

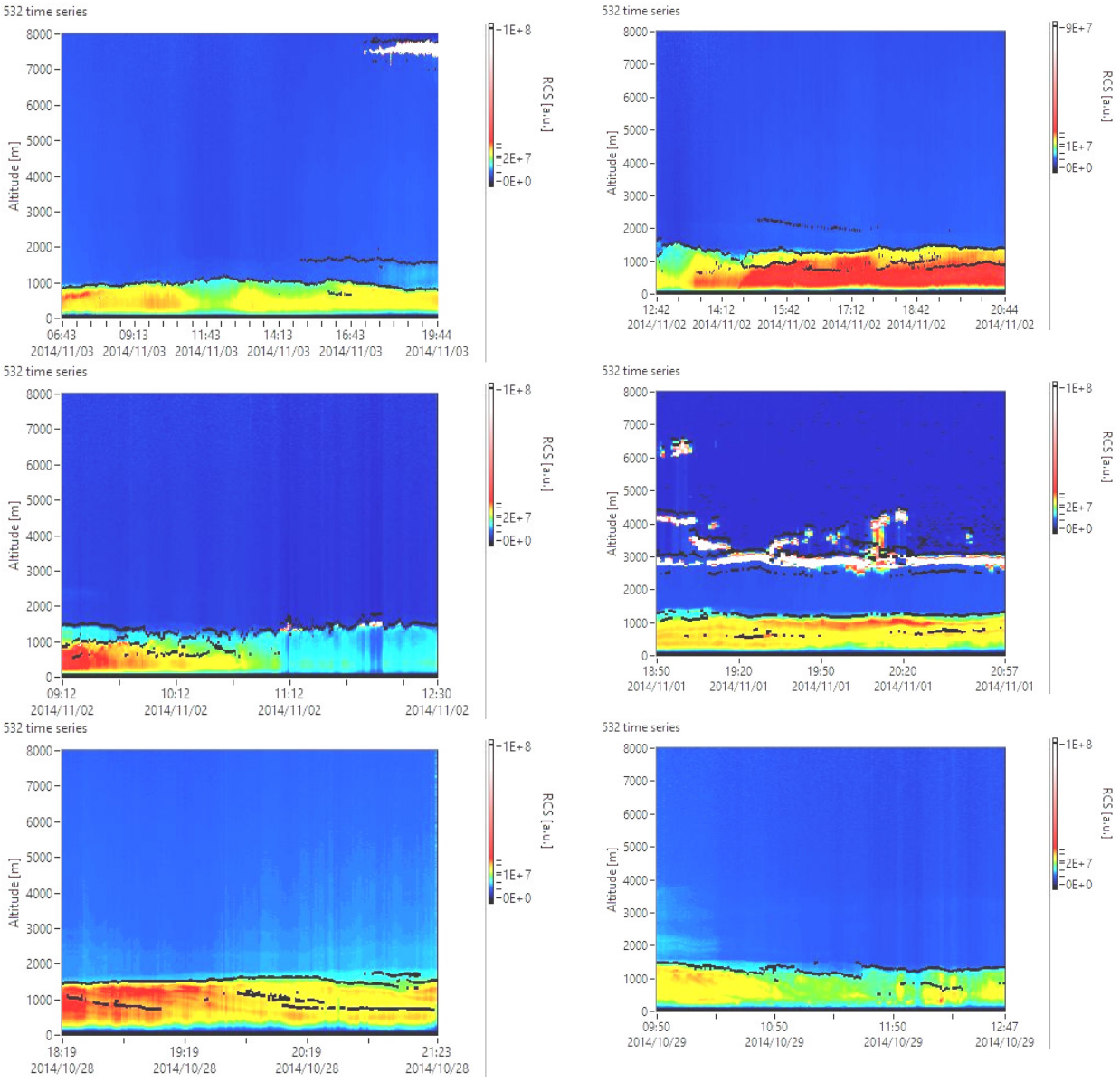


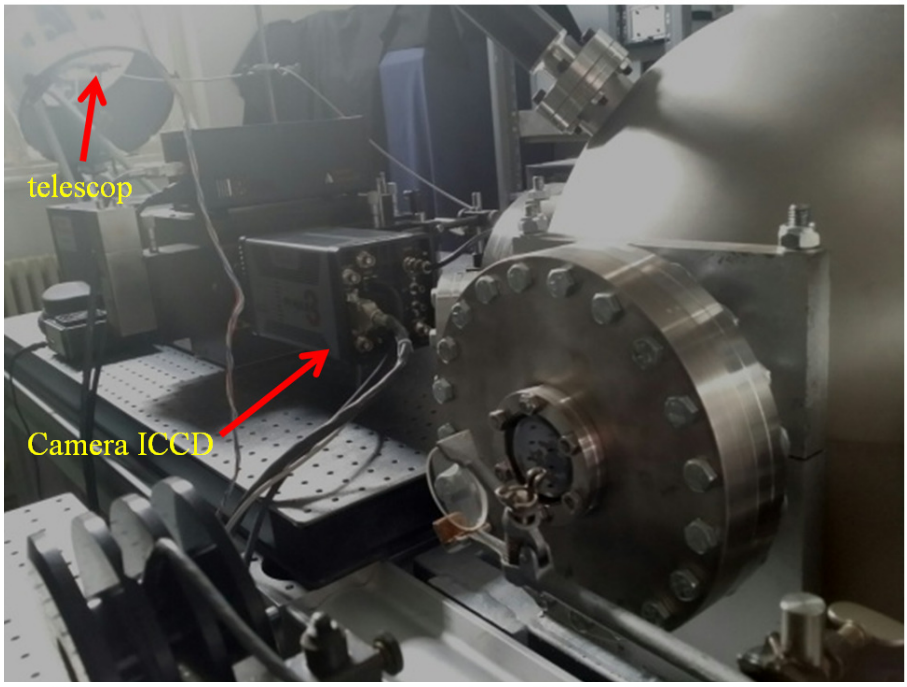
Figura 9. Rezultate prelimare ale datelor LIDAR in cadrul campaniei de masuratori, LORELAY, punct de monitorizare IASI- LOASL.

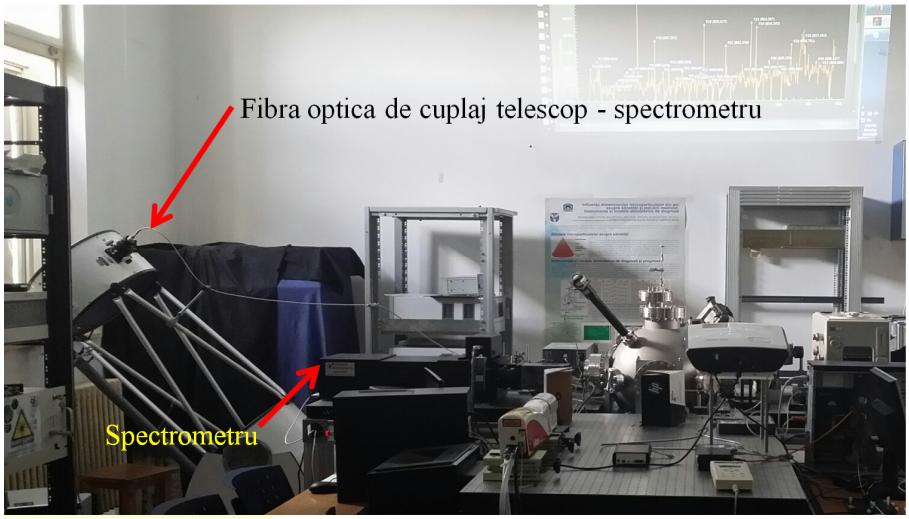
E. Campanie de masuratori DARLIOES

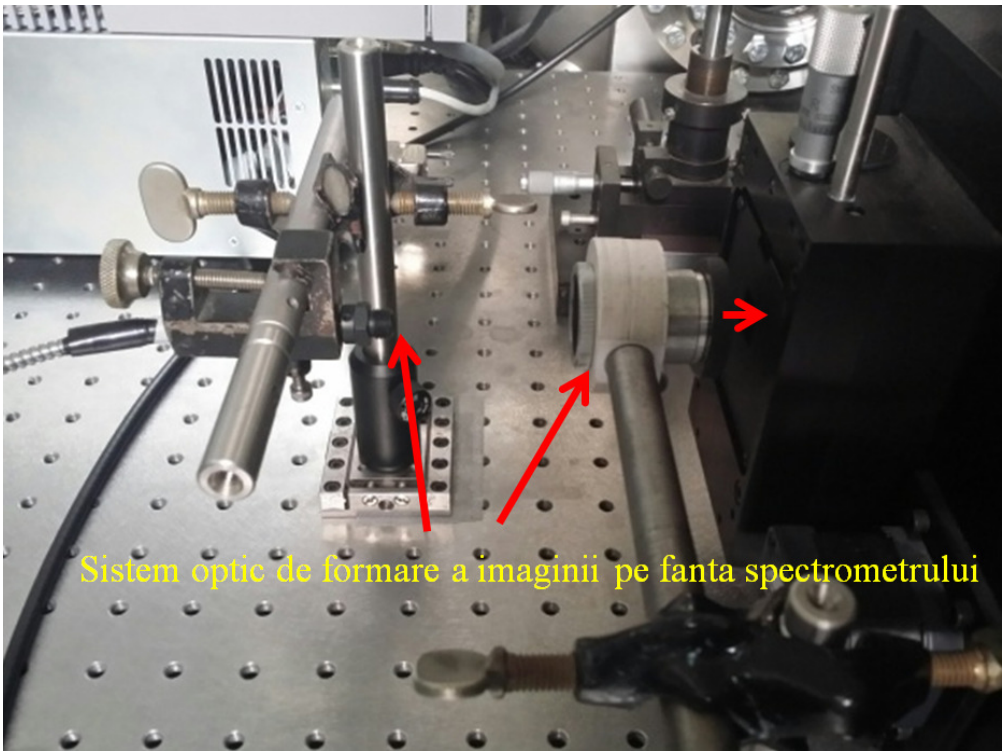
Aceasta a fost o campanie pilot in care a fost testata capacitatea infrastructurii existente la LOASL prin realizarea unor montaje opto-mecanice ce asigura un cuplaj spectral optim pentru masuratori de teledetectie lidar.

Sistemul testat este compus dintr-un laser Nd Yag pulsat, cu frecventa de repetitie de 30 Hz, a doua armonica (532 nm). Radiatia imprastiata din atmosfera de aerosoli, partcule de gheata sau diferiti compusi chimici a fost analizata prin intermediul unui telescop si a unei instalatii spectrale de inalta rezolutie. Sistemul va functiona la maxima capacitate atunci cind sursa laser va fi inlocuita cu OPO care asigura un domeniu spectral al sursei de iradiere cuprins intre 200 si 300 nm, continuu.

Redam in Figura 10 o serie de imagini care evidentiaza diferitele componente optice si spectrale utilizate pentru detectie LIDAR de tip DARLIOES.







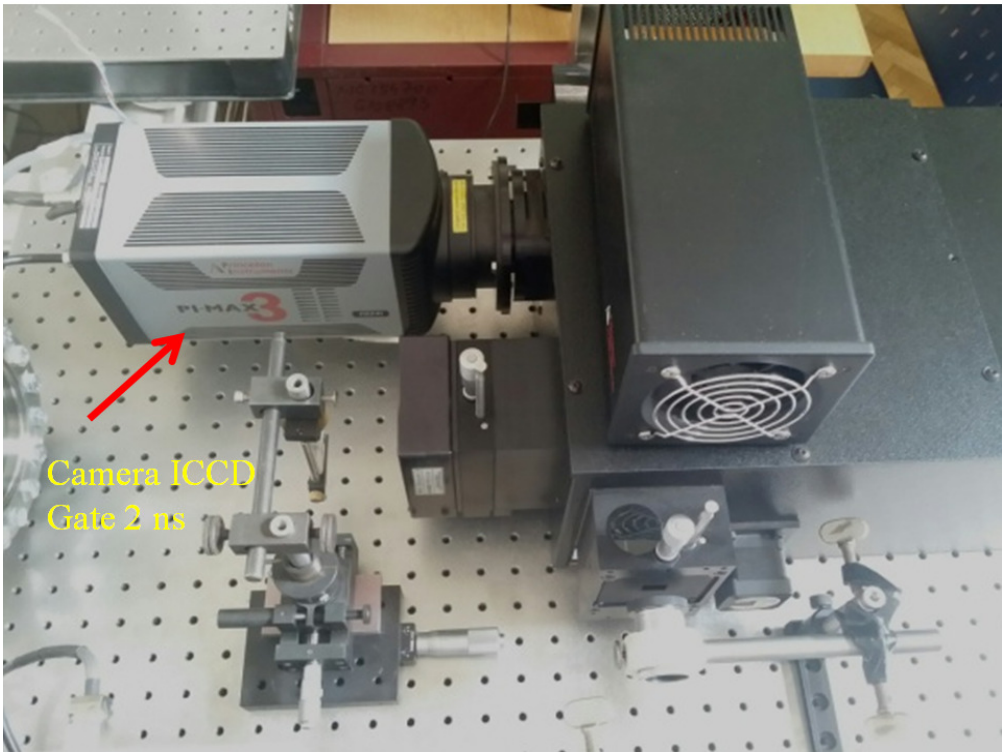


Figura 10 a-d. Componente optice si spectrale utilizate pentru investigatii ale atmosferei prin tehnologia DARLIOES

Au fost identificate deopotriva profilele radiatiilor imprastiate elastic (532 nm) cit si cele Raman din domeniul spectral VIS-IR. In calitate de exemplu in Figura 11 sunt date profilul liniilor spectrale ale radiatiilor imprastiate elastic profenite de la diferitele paturi atmosferice situate la anumite altitudini.

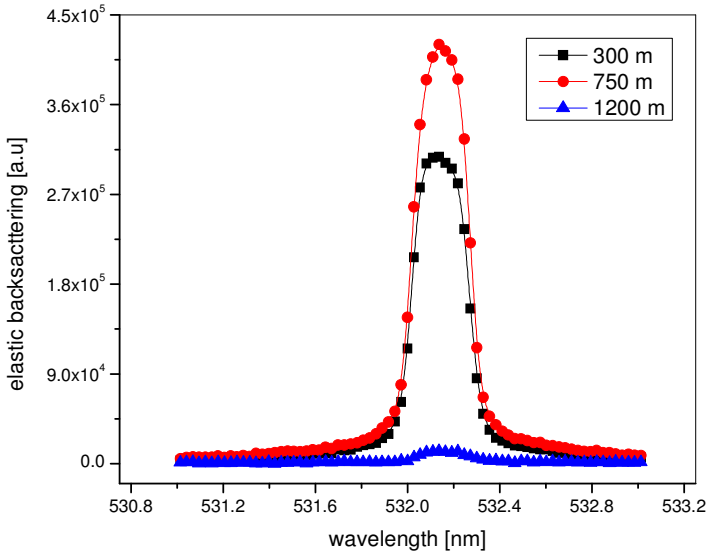


Figura 11. Profilul liniilor spectrale ale radiatiilor imprastiate elastic provenite de la diferitele paturi atmosferice situate la 300 m, 750 m si respectiv 1200 m

Rezultatele din Figura 11 arata posibilitatea sistemului DARLIOES de a evalua densitatea de particule din stratul considerat cit si turbulentele care se manifesta prin deplasari Doppler ale liniilor spectrale. Prin masurarea maximului de intensitate pentru fiecare profil in parte cu altitudinea se poate reprezenta profilurile intensitatilor speciilor din atmosfera (aerosoli) cu altitudinea. De asemenea se pot reconstrui profilele RCS prin tehnicile cunoscute la instalatiile LIDAR „clasice”.

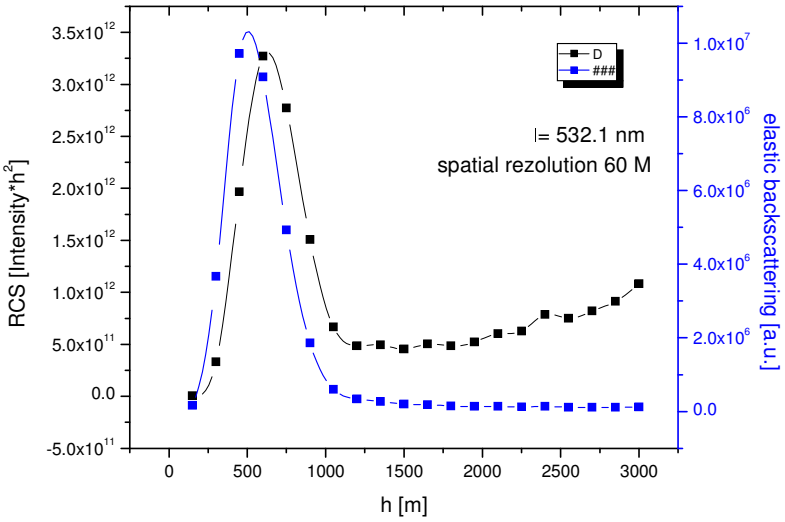
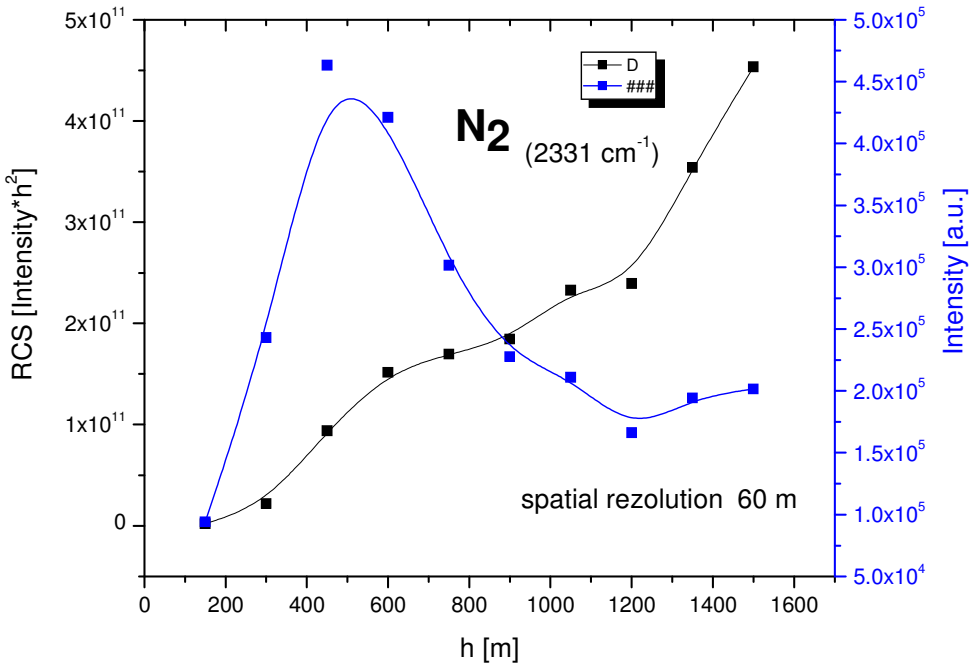
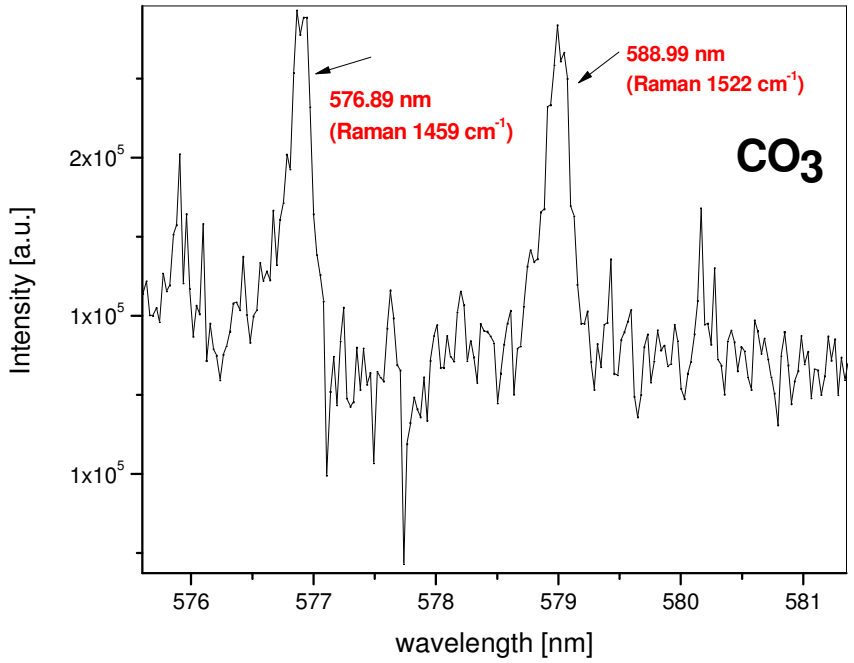
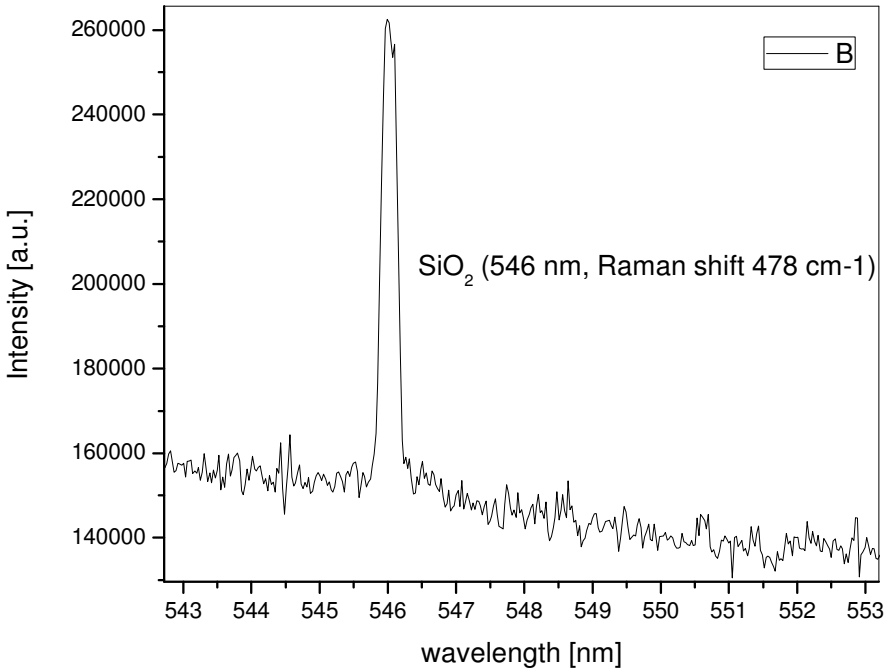


Figura 12. Profilul spatial al intensitatii liniilor spectrale cu altitudinea.

In figura 13a-d sunt indicate respectiv profilurile intensitatii masurate in maxim cu altitudinea pentru liniile spectrale ale unor molecule prezente in atmosfera la data efectuarii acestor investigatii folosind spectroscopia RAMAN (11 septembrie 2014, ora 23:00)







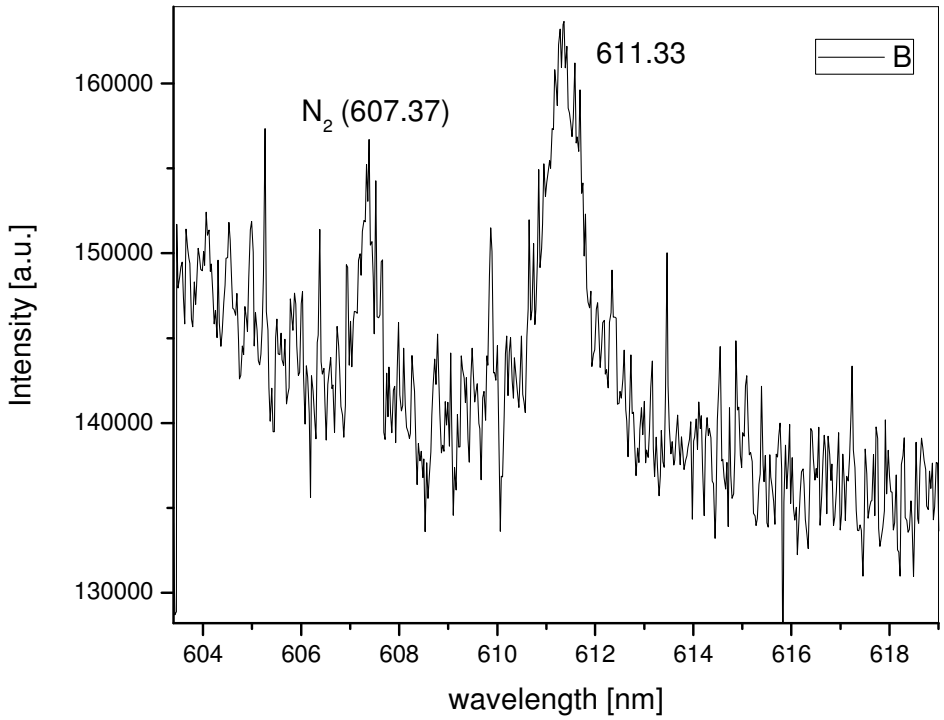
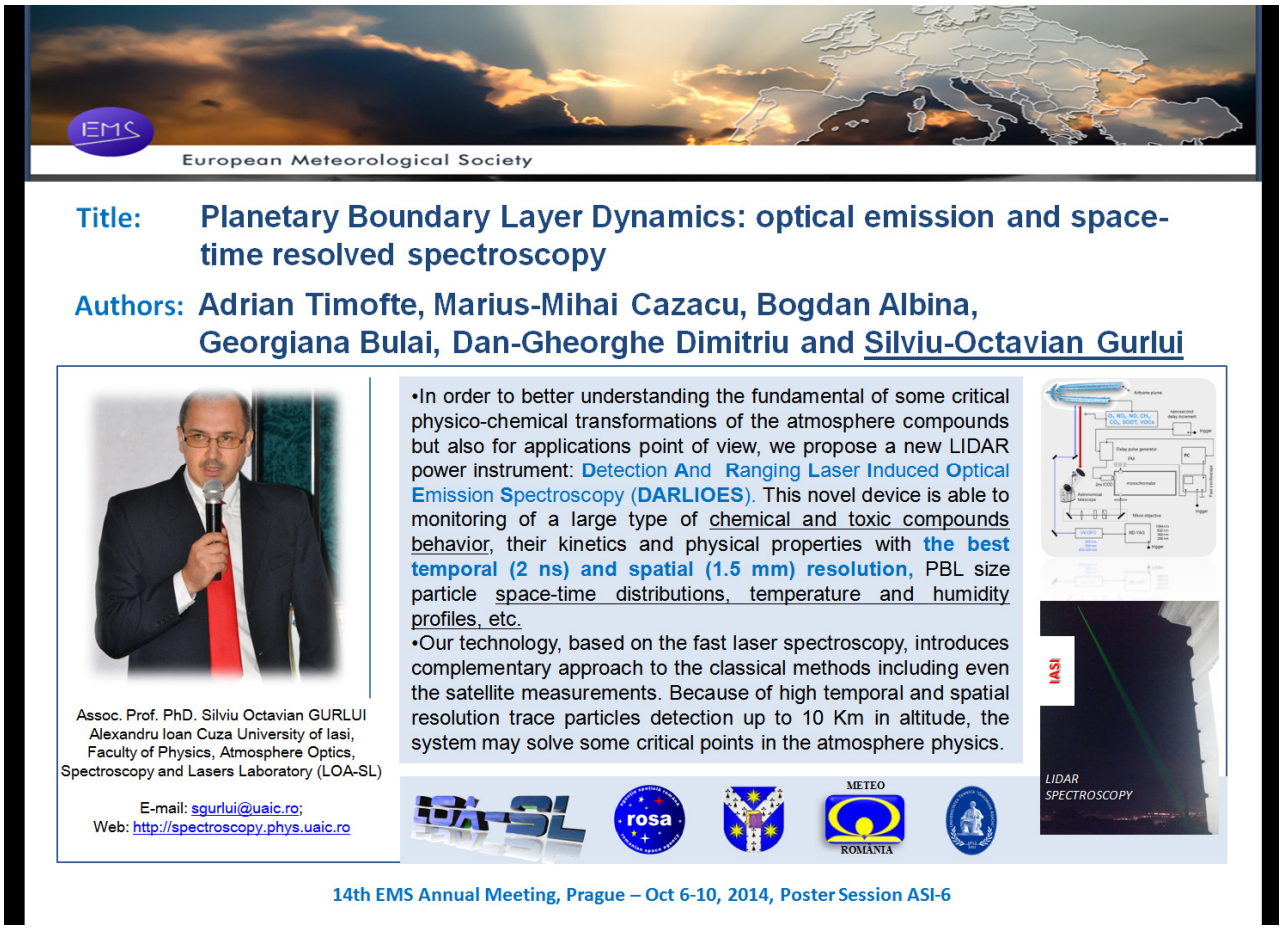


Figura 13 a-d. Spectroscopia RAMAN a diferitelor straturi atmosferice pentru identificarea specii moleculare din atmosfera.

Rezultatele preliminare au evidentiat capacitatea instalatiei DARLIOES de a identifica o serie de compusi chimici precum N2, CO3, SiO2, si aunor straturi de gheata importante la altitudini mari care au o anumita structura specifica benzii de vibratie la 2435cm-1 (611.33 nm in spectrul din figura 13 d). Aceasta banda poate suferi o deplasare spre numere de unde mici odata cu scaderea temperaturii ceea ce demonstreaza ca sistemul DARLIOES poate pune in evidenta evolutia particulelor de gheata cu temperatura si implicit cu altitudinea.

Parte din aceste rezultate au fost prezentate la conferinte internationale sau nationale cum ar fi cea organizata de European Meteorological Society in octombrie 2015.



Contextul si contributia la programele ESA

Acest proiect se inscrie intr-o tematica de interes pentru Agentia Spatiala Europeana prin faptul ca introduce o tehnologie avansata de monitorizare si caracterizare a unor compusi chimici din atmosfera cu precizie temporala si spatiala superioare oricarui sistem LIDAR existent la aceasta data si deschide directii de cercetare importante catre intelegerea in profunzime a unor turbulente atmosferice sau meteorologice cu potential de risc pentru populatie pe termen scurt cit si pe termen mai lung.

Diseminarea rezultatelor

Lucrari in baze de date ISI

1. AERONET data investigation of the aerosol mixtures over Iasi area, One-year time scale overview, Mihai Marius Cazacu, Adrian Timofte, Florin Unga, Bogdan Albina, Silviu Gurlui, Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer, Available online 21 September 2014, ISSN 0022-4073, http://dx.doi.org/10.1016/j.jqsrt.2014.09.004.
2. Studies of planetary boundary layer by infrared thermal imagery, Bogdan Albina, Marius Mihai Cazacu, Adrian Timofte, Dan Gheorghe Dimitriu and Silviu Octavian Gurlui, AIP Conf. Proc. 1634, 174 (2014); http://dx.doi.org/10.1063/1.4903034
3. Determination of Saharan Dust Properties over Bucharest, Romania. Part 1: Procedures and Algorithms, L. Labzovskii, F. Toanca, S. Stefan, Romanian Journal of Physics, Vol. 59, No. 9-10, 2014, acceptata spre publicare
4. Determination of Saharan Dust Properties over Bucharest, Romania. Part 2: Study Cases Analysis, L. Labzovskii, F. Toanca, D. Nicolae, Romanian Journal of Physics, Vol. 59, No. 9-10, 2014, acceptata spre publicare
5. Romanian Participation To Volcanic Ash Exercise Volcex 2014, L. Belegante, M.M. Cazacu, A. Timofte, F. Toanca, J. Vasilescu, M.I. Rusu, N. Ajtai, H. Stefanie, I. Vetres, A. Ozunu, S. Gurlui, Environmental Engineering and Management Journal, trimisa spre publicare

Lucrari prezentate la conferinte nationale si internationale:

1. Adrian Timofte, Marius-Mihai Cazacu, Bogdan Albina, Georgiana Dascalu, Dan-Gheorghe Dimitriu And Silviu-Octavian Gurlui, Planetary Boundary Layer Dynamics: optical emission and space-time resolved spectroscopy, EMS Annual Meeting European Conference on Applied Climatology E C AC, Vol. 11, EMS2014-314, 2014, 14th EMS / 10th ECAC

2. L. Belegante, M.M. Cazacu, A. Timofte, F. Toanca, J. Vasilescu, M.I. Rusu, N. Ajtai, H. Stefanie, I. Vetres, A. Ozunu, S. Gurlui, Romanian Participation To Volcanic Ash Exercise Volcex 2014, Conferinta "Environmental Legislation, Safety Engineering and Disaster Management" ELSEDIMA, 18-19 sept 2014, Cluj-Napoca, prezentare orala

3. J. Vasilescu, L. Marmureanu, F. Canonaco, J.G. Slowik, A. Nemuc, I. El Haddad, A.S.H. Prevot, Chemical composition and source identification of aerosols in Bucharest, Conferinta

"Environmental Legislation, Safety Engineering and Disaster Management" ELSEDIMA, 18-19 sept 2014, Cluj-Napoca, prezentare orala

4. M. M. Cazacu, A. Timofte, F. Unga, B. Albina, L. Hrostea, M. Iftime, G. Bulai, S. Gurlui, Aircraft particle emissions and its influences over optical parameters from AERONET, ELSEDIMA (Environmental Legislation, Safety Engineering and Disaster Management), Cluj-Napoca, 18–19 Septembrie 2014
5. D. Nicolae, L. Belegante, M. M. Cazacu, A. Timofte, S. Gurlui, N. Ajtai, H. Stefanie, A. Ozunu, I. Vetres, I. Ionel, D. Visoiu, Romanian participation to volcanic ash exercise VOLCEX 2014, ELSEDIMA (Environmental Legislation, Safety Engineering and Disaster Management), Cluj-Napoca, 18–19 Septembrie 2014
6. A. Timofte, M. M. Cazacu, L. Belegante, D. C. Bostan, B. Albina, L. Leontie, S. Gurlui, Analysis and validation of Planetary Boundary Layer height forecasted by ALARO, by means of LIDAR data, ELSEDIMA (Environmental Legislation, Safety Engineering and Disaster Management), Cluj-Napoca, 18–19 Septembrie 2014
7. M. Cazacu, A.Timofte, D. Dimitriu, G. Bulai, M. Strat, S. Gurlui, Aerosol RemoteSensing: Fast Laser Optical Emission Spectroscopy, ELSEDIMA (Environmental Legislation, Safety Engineering and Disaster Management), Cluj-Napoca, 18–19 Septembrie 2014, prezentare orala
8. B. Albina, M.M. Cazacu, A. Timofte, S. Gurlui, Aeronet optical parameters under the influence of aircraft particle emissions, TIM14 Physics Conference – Physics without frontiers, Timisoara, 20 – 22 nov. 2014, , prezentare orala
9. B. Albina, M.M. Cazacu, A. Timofte, S. Gurlui, Thermography techniques correlated with lidar data for pbl identification and height variation study, TIM14 Physics Conference – Physics without frontiers, Timisoara, 20 – 22 nov. 2014
10. O. Rusu, A. Timofte, M. M. Cazacu, S. Gurlui, F. Brinza, L.Leontie, A case study of meteorological parameters near water accumulations with complementary regional data, TIM14 Physics Conference – Physics without frontiers, Timisoara, 20 – 22 nov. 2014
11. D-C. Bostan, A. Timofte, S. Bostan, M.M. Cazacu, Studiu mezoscalar al viscolului din ianuarie 2013 din Moldova, Conferința Națională "Atmosfera și Hidrosfera. Cunoaștere interdisciplinară, manifestare, evoluție, valorificare, protecție, importanță", Universitatea "Ștefan cel Mare", Suceava, 28-29 martie 2014
12. M. M. Cazacu, B. Albina, A. Timofte, D-C. Bostan, S. Gurlui, Analiza proprietatilor optice ale aerosolilor atmosferici derivate din reteaua AERONET-NASA. Studiu de caz asupra punctului de monitorizare Iasi LOA-SL, Conferința Națională "Atmosfera și Hidrosfera. Cunoaștere interdisciplinară, manifestare, evoluție, valorificare, protecție, importanță", Universitatea "Ștefan cel Mare", Suceava, 28-29 martie 2014
13. B. Albina, M. M. Cazacu, A. Timofte, G. Dascalu, J. H. Tchami, D. Gh. Dimitriu, S. Gurlui, Transport of saharan dust mixed with urban industrial pollutants. Preliminary results, Fizica și Tehnologiile Educaționale Moderne, Iași, 16 mai 2014
14. M. Iftime, L. Hrostea, B. Albina, M. M. Cazacu, A. Timofte, J. H. Tchami, G. Dascalu, D. Gh. Dimitriu, S. Gurlui, Physical and chemical characteristics of saharan dust events. Biological effects, Fizica și Tehnologiile Educaționale Moderne, Iași, 16 mai 2014
15. N. M. Olaru, S. Teodoroff-Onesim, M. M. Cazacu, G. Dascalu, A. Timofte, D. Gh. Dimitriu, S. Gurlui, Optical and electrical techniques for aerosol investigation environment sensors obtained by PLD, Fizica și Tehnologiile Educaționale Moderne, Iași, 16 mai 2014
16. L. Hrostea, M. Iftime, B. Albina, J. H. Tchami, M. M. Cazacu, G. Dascalu, D. Gh. Dimitriu, L. Leontie, S. Gurlui, Studies of troposphere microsized particles healt relevance, Fizica și Tehnologiile Educaționale Moderne, Iași, 16 mai 2014

17. A. Timofte, M. M. Cazacu, S. Gurlui, D. Nicolae, L. Belegante, C. Talianu, Utilizarea sistemelor lidar în România, pentru investigarea intruziunilor de cenușă vulcanică, Sesiunea Anuală de Comunicări Științifice, București, 6-7 nov. 2014

18. B. Albina, M.M Cazacu, A. Timofte, S. Gurlui, Study on variation of atmospheric aerosols optical parameters using statistical Aeronet data analysis, FARPHYS, Iași, 25 oct 2014

Concluzii

Toate obiectivele si activitatile prevazute in aceasta etapa au fost indeplinite cu succes.

Director proiect,
Conf dr. Silviu Gurlui

29 noiembrie 2014

ANEXA RST

Indicatori de monitorizare/rezultat

Nr. crt.	Denumirea indicatorului	
1	sume atrase prin participarea la programele ESA (EURO)	1[1]
2	nr. de nişe CDI identificate	
3	nr. de programe opţionale ESA la care se participă[1]	
4	nr. de misiuni spaţiale ESA la care participă entitățile implicate în realizarea proiectului[2]	1[2]
5	nr. de experimente şi sarcini utile îmbarcabile la bordul misiunilor ESA	
6	nr. de centre de profil nou înfiinţate	1[3]
7	nr. de institute naţionale de CDI / entităţi de CDI / universităţi participante la realizarea proiectului	2
8	nr. entităţi din industrie participante la realizarea proiectului	
9	nr. de companii naţionale aflate în lanţul de furnizori pentru marii integratori de produse spaţiale[3]	
10	ponderea participării diverselor entități în cadrul proiectului (industrie, institute naţionale de CDI, entităţi de CDI, universităţi) (%) (se raporteaza bugetul total alocat entitatii pe etapa la bugetul total al proiectului)	CO-81.63 % P1-18.37 %
11	nr. de cursuri de instruire/perfecţionare organizate	
12	nr. activități de diseminare organizate (workshopuri/seminarii/conferințe etc.)	1
13	nr. cereri brevete depuse national/international	

[1] ~ 200.000 Euro/ proiectul NATALI acceptat pentru finantare Tender no. AO/1-7557/13/NL/SC

[2] Partenerul INOE participa la EU Research Project of European Space Agency [ESA], Project Title: «ESA-CALIPSO: EARLINET's space borne-lidar-related activity during the CALIPSO mission». Principal Investigator: Dr. Wandinger Ulla.

[3] Proiectul CARESSE "Centre for Atmospheric REmote Sensing and Space Earth observation"castigat in cadrul C2-2013, Programul STAR, Agentia Spatiala Romana, contract semnat 20.11.2013

14	nr. brevete înregistrate national/international	
15	nr. articole publicate sau acceptate spre publicare[4]	4
16	nr. carți publicate sau acceptate spre publicare[5]	

[1]) se vor preciza denumirile programelor optionale ale ESA la care se participă
[2]) se vor preciza denimirile misiunilor spațiale ESA la care se participă
[3]) se va preciza denumirea integratorului(lor) de produse spațiale
[4]) se anexeză lista articole
[5]) se anexează lista cărți