

Inovare în cercetare și servicii pentru operatori culturali prin proiectul INOVA-OPTIMA

Roxana RĂDVAN

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare
pentru Optoelectronică INOE 2000

Programul Operațional Sectorial „Creșterea Competitivității Economice” - Axa Prioritară 2 - CDI: Operațiunea 2.2.1 a susținut începând cu 8 august 2014 proiectul „*Infrastructura Multisite pentru Creșterea Capacității de Cercetare și INOVAre în domeniul OPToelectronicii și InstruMentăției Analitice – INOVA-OPTIMA*” (Contract 658/07.08.2014 - SMIS 49164), focalizat pe creșterea competitivității în cercetare, prin utilizarea cu înaltă eficiență a expertizei existente datorită noii infrastructuri și prin consolidarea bazei de abordare a unor cercetări axate pe dezvoltarea de procese inovative, orientate către transferul tehnologic, cu impact imediat asupra mediului economic.

Evaluând și recunoscând valoarea de excelенță a cercetărilor preexistente, buna cunoaștere a tendințelor de dezvoltare în domeniul optoelectronicii, precum și strategiile de dezvoltare conturate prin practica personalului din cercetare, proiectul a susținut direcții de cercetare cu finalitate în obținerea unor produse și servicii cu valoare adăugată ridicată și competitive sub aspect calitativ pe piața integrată a UE.

Direcțiile abordate prin proiectul INOVA-OPTIMA, relevante la nivel național și european sunt:

- investigarea, evaluarea și conservarea bunurilor culturale prin metode și tehnici optoelectronice;
- dezvoltarea de noi materiale multifuncționale cu aplicații în optoelectrică și domenii conexe, utilizând tehnologii ecologice de procesare a suprafetelor în plasma și vid;
- securitatea alimentară.

Prezentat cu succes încă de la lansarea sa, printre alte evenimente și la CONSCIENCE 2014, așa cum se regăsește și în Restitutio 8/2014, proiectul a contribuit major prin crearea unor laboratoare care vor sluji direcțiilor de dezvoltare amintite. Laboratoarele la care pot apela pentru colaborări și servicii alte grupuri de cercetare din institute, universități, agenți economici, operatori culturali, atât din țară, cât și din străinătate, sunt:

Laboratoare noi:

- Laboratorul Arheometrie aplicată - ARHEA;
- Laborator de analiză elementală și morfologică a materialelor - LanE;
- Laboratorul de analiză structurală a materialelor - LanS;
- Laborator pentru determinarea prezenței ur-

Innovation in research and services for the cultural operators by the project INOVA-OPTIMA

Roxana RĂDVAN

National Institute of Research and Development
in Optoelectronics INOE 2000

The Sectoral Operational Program “Increase of Economical Competitiveness” Priority Axis 2 - CDI: Operation 2.2.1 supported, starting with August 8th, 2014, the project “*Multisite Infrastructure for the Increase of Research and Development Capacity in the Field of Optoelectronics and Analytical Instrumentation – INOVA-OPTIMA*”, which focuses on the increase of the competitiveness in research, by the high-efficiency use of the existing expertise due to the new infrastructure and by the consolidation of the approach basis of some researches which are oriented on the development of innovative processes, aiming the technological transfer, with an immediate impact upon the economical environment.

By evaluating and appreciating the excellence value of the preexisting researches, the insight of the development tendencies in the field of optoelectronics, as well as the development strategies which are defined by the practice of the research personnel, the project supported research directions with the purpose to obtain products and services with high added value and competitive from the quality point of view on the EU integrated market.

The directions approached by the project INOVA-OPTIMA, relevant at national and European level, are as follows:

- investigation, evaluation and preservation of the cultural goods by optoelectronic methods and techniques;
- development of new multifunctional materials with applications in optoelectronics and connected fields, using ecological technologies for the processing of the surfaces in plasma and void;
- food safety.

Successfully presented even from its launch, among other events during CONSCIENCE 2014, as it is also found in Restitution 8/2014, the project had a major contribution by the establishment of laboratories, which will serve the stated development directions. The laboratories, open for collaboration and services for other research groups from institutes, universities, business operators, home and abroad cultural operators, are the following:

New laboratories:

- Laboratory for Applied Archaeometry - ARHEA;
- Laboratory of Elemental and Morphological Analysis of Materials - LanE;
- Laboratory of structural analysis of materials

melor de organisme modificate genetic în produse alimentare și a caracterului funcțional al alimentului - MODALIM;

Laboratorul modernizat:

► Laboratorul de caracterizare funcțională - LaC.

Alături de infrastructura existentă în laboratoare cunoscute, de programele de investigare in situ cu mijloace de cercetare asociate echipamentului aerian fără pilot la bord, care permit prospecții pe arii largi prin survol la înălțimi mici și medii, până la aproximativ 100 m, sunt puse în funcțiune și echipamente care ajută atât arheologii, cât și restauratorii cu diverse specializări.

Dotarea din cadrul laboratorului ARHEA cuprinde acum primul senzor hiperspectral pentru analiza imagistică utilizat în domeniul conservării bunurilor culturale. Astfel, structuri multistrat delicate, suprafețe picturale în cele mai diverse stări de conservare, suprafețe contaminate, acoperite accidental sau abuziv, obiecte sau monumente cu un istoric al intervențiilor controversat pot fi cercetate în benzi spectrale extinse până la 2500 nm. Sunt decelate și cartate materiale alăturate, în amestec și în straturi succesive. În configurație constructivă adecvată din punct de vedere al sistemului optic asociat, analiza hiperspectrală se utilizează cu succes și în cercetările pentru analiza petrografică și de sol, utile în investigațiile arheologice.

- LanS:

► Laboratory for the determination of the presence of genetically-modified organisms in food products and of the functioning nature of the food product - MODALIM;

The newly established laboratory:

► Laboratory of functional characterization - LaC.

Alongside the existing infrastructure in known laboratories, the in situ investigating programs with research means linked to the unmanned aerial vehicle, which allow prospection on large area by a minimum or medium altitude cross-country flight, up to approximately 100 m, other equipments are brought into service in order to help both archaeologies and restorers from different fields.

The equipment of the ARHEA laboratory contains, at the moment, the first hyperspectral sensor for the imaging analysis used in the field of the cultural goods preservation. Thus, delicate multilayer structures, pictorial surfaces in different preservation states, contaminated surfaces, accidentally or abusively covered, objects or monuments with a history of controversial interventions, can be researched in spectral bands extended up to 2500 nm. Adjoining materials are revealed and classified, mixed and in successive layers. In an adequate constructive configuration from the associated optical system point of view, the hyperspectral analysis is also successfully used in the researches for the petrographic and soil analysis, useful for the archaeological investigations.

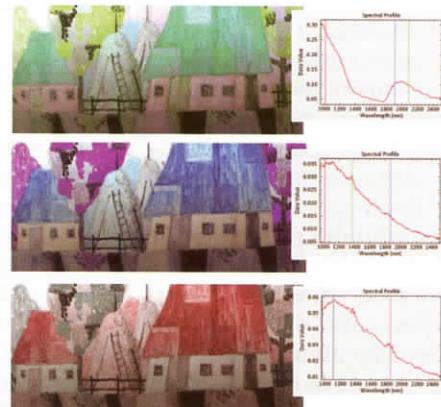
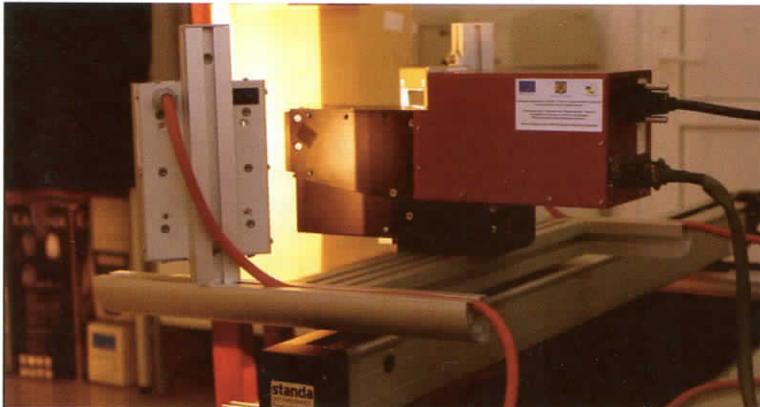


Fig. 1 - Camera hiperspectrală SWIR 384, bazată constructiv pe un senzor sensibil în domeniul SWIR (Short WaveInfrared), adică în domeniul 950 – 2500 nm. Aceasta înregistrează un sir de 384 pixeli pe verticală, fiecărui pixel fiindu-i atribuit, în loc de clasnicul RGB al camerelor foto pentru a obține o culoare, un spectru cu 288 de benzi. Fiecare bandă are o lățime de aproximativ 5 nm. Procesul de înregistrare a unei suprafețe presupune scanarea prin metoda *push-broom* (măturare) prin trei posibilități: deplasarea camerei de-a lungul suprafeței investigate, deplasarea obiectului prin fața camerei sau montarea camerei pe o platformă rotativă (pentru distanțe mai mari de 25 m de obiect). Se obține un așa-zis cub hiperspectral cu dimensiuni x, y spațiale și λ ca dimensiune spectrală.

Fig. 1. The hyperspectral camera SWIR 384 based on a sensitive sensor in the SWIR field (Short WaveInfrared), namely in the 950 – 2500 nm field. The camera records a row of 384 pixels on the vertical; each pixel is assigned, instead of the classical RGB of the photographic cameras in order to obtain color, a spectrum with 288 bands. Each band has a width of approximately 5 nm. The surface recording process implies the scanning by push-broom method with three possibilities: moving the camera along the investigated surface, moving the object in front of the camera or mounting the camera on a rotational platform (for distances longer than 25 m from the object). We obtain a so-called hyperspectral cube with spatial x, y sizes and λ as spectral size.

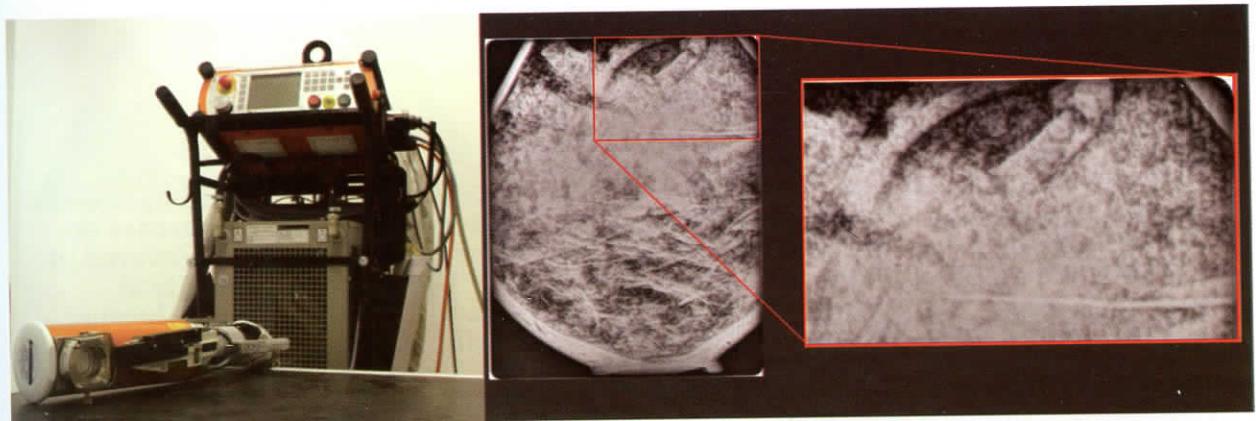


Fig. 2. Aparatul ISOVOLT Mobile 160 pentru inspecții nedistructive cu raze X în laborator și pe teren, chiar și în zone greu accesibile. Generatorul și tubul de raze X operează cu o energie maximă de 160 kV, la parametri maximi de 1600W cu 10 mA. Energia emisă, intensitatea curentului și timpul de radiere sunt variabili, permitând investigarea mai multor tipuri de materiale. Filmele digitale pe care se face impresionarea sunt scanate pentru a obține rapid o imagine digitală a radiografiei. Ulterior aceste imagini sunt procesate pentru a scoate în evidență cele mai ascunse detalii.

Datele științifice obținute prin mijloacele de cercetare prezentate mai sus se vor corobora după caz și cu cele care oferă informații despre compozitia chimică elementală, datorate de asemenea noului echipament pentru spectrometrie XFR Tracer III SD, precum și cu toate analizele din practica curentă (LIBS, LIFS, FTIR, LDV, termoviziune, colorimetrie). Detalii despre proiect și infrastructura deosebit de performanță, unică în țară și în regiune, sunt prezentate la adresa <http://inova-optima.inoe.ro>.

Fig. 2. The equipment ISOVOLT Mobile 160 for X-rays non-destructive inspections in laboratories and on field, even in inaccessible areas. The generator and the X-rays tube works with a maximum energy of 160 kV, at maximum parameters of 1600W with 10 mA. The emitted energy, the intensity of the current and the irradiation time are variable, allowing the investigation of many types of materials. The digital films on which the impression is made are scanned in order to rapidly obtain a digital image of the X-ray.

The scientific data obtained by research means, which are presented above, will be corroborated, where applied, with the data which offer information regarding the chemical elemental composition, due also to the new equipment for spectrometry XFR Tracer III SD, as well as with all analyses in the current practice (LIBS, LIFS, FTIR, LDV, thermo vision, colorimetry). Details about the project, the high-performance infrastructure, which is unique in the country and in the region, are presented at the address <http://inova-optima.inoe.ro>.