

Povestea
"Povestea unui fizician"

"A physicist story"



URSESCU DANIEL

Dr. rer. nat. la Universitatea Johannes Gutenberg
din Mainz, Germania
Institutul National pentru Fizica Laserelor, Plasmei și
Radiației
Tel: +40 21-4575066
e-mail: daniel.ursescu@inflpr.ro

**Scurtă prezentare a formării
profesionale în țară/străinătate**

De la grădiniță până la terminarea liceului am locuit în Piatra Neamț. Apoi am studiat la Facultatea de Fizică a Universității din București, secția Fizică Tehnologică (10 semestre) cu profilul optică și tehnici cu laseri și plasmă. Am continuat cu Studii Aprofundate (2 semestre) la aceeași facultate și același profil. Cu ocazia unui concurs desfășurat în cadrul unei colaborări româno-franceze, am câștigat o bursă guvernamentală franceză pentru 5 luni de studii și cercetări la Strasbourg, Franța. Acest stagiul de cercetare l-am petrecut în al doilea semestru de studii aprofundate la Strasbourg; rezultatele obținute acolo au format lucrarea mea de dizertație la Studii Aprofundate (iulie 2000).

În noiembrie 2000 am plecat la Heinrich Heine Universitaet, Duesseldorf, Germania pentru a începe studii doctorale la institutul de fizică experimentală de acolo în domeniul stabilizării în frecvență a laserilor și aplicații ale acestora.

După o perioadă de 14 luni am decis să schimb subiectul din motive personale. Ca urmare m-am mutat cu locul de muncă la GSI Darmstadt și cu studiile doctorale (laseri cu raze X) la Johannes Gutenberg Universitaet, Mainz, Germania. Am terminat doctoratul în februarie 2006 și am rămas în continuare ca asistent de cercetare postdoctoral pentru încă un an. Apoi m-am angajat la INFLPR ca cercetător științific gradul 3, București, unde lucrez și acum.



**Brief presentation of the professional
formation in your home country /abroad**

From kindergarten until the end of high school education I lived in Piatra Neamț. Then I studied at the Physics Faculty of the University of Bucharest, in the Technological Physics section (10 semesters) on the subject optics and lasers and plasma techniques. I went on at the Advanced Studies (kind of Master of Science, 2 semesters) at the same Faculty and the same direction of studies. With the occasion of a contest within Romanian-French collaboration I won a French government fellowship for 5 months for studies and research in Strasbourg, France. I spent this research stage to Strasbourg during my second semester of Advanced Studies. The results obtained there formed my MSc diploma (july 2000).

In November 2000 I left to Heinrich Heine Universitaet, Duesseldorf, Germany to start doctoral studies at the Institute for Experimental Physics, with the subject of laser frequency stabilization and their applications.

After 14 months I decided to change the subject for private reasons. As a consequence I changed my working place to GSI, Darmstadt and my doctoral studies (x-ray lasers) to Johannes Gutenberg Universitaet, Mainz, Germany. I had the doctoral examination in February 2006 and I further worked at GSI as a postdoctoral research assistant for one more year. Then I obtained a permanent position at INFLPR as research scientist of third degree, in Bucharest, my present working place.

Prezentarea cauzei/motivului/ circumstanțelor care au determinat luarea deciziei de a continua formarea profesio- nală în altă țară

În momentul plecării mele (anul 2000) nu existau perspective de supraviețuire din munca de cercetare în domeniul fizicii. Ar fi trebuit să-mi plătesc chiria și alte costuri de zi cu zi, care erau peste nivelul salariilor din cercetare. În plus, deschiderea către o altă cultură tehnică mă atrăgea.

Activitatea desfășurată în străinătate

În cadrul masteratului (sept. 1999-iunie 2000) am urmat cursurile de "Fizica și Ingineria Suprafețelor" organizate de Facultatea de Fizică a Universității București în colaborare cu Institutul Național pentru Fizica și Chimia Materialelor din Strasbourg. Ca urmare am obținut prin concurs o bursă pentru un stagiul de lucru de 5 luni în cadrul instituției de învățământ superior ENSAIS din Strasbourg, Franța. Activitatea stagiului este consacrată producerii materialelor compozite cu matrice din aluminiu cu ajutorul laserilor de mare putere și caracterizării materialelor astfel obținute. Ca urmare a acestei munci, a fost publicat un articol în revista *Wear*.

În noiembrie 2000 încep un stagiul de cercetare (14 luni) în standarde de frecvență optice la Universitatea Heinrich Heine din Duesseldorf, Germania în cadrul Institutului de Fizică Experimentală. Am studiat laseri cu emisie continuă în domeniul optic stabiliți pe cavități de cuarț stabilizate termic și mecanic la temperaturi criogenice (4 K). Acești laseri stabiliți în frecvență au fost folosiți pentru a efectua teste de teoria relativității restrânse.

În ianuarie 2002 am început studiile doctorale în cadrul institutului GSI – Darmstadt, Germania în colaborare cu Universitatea Johannes Gutenberg din Mainz, Germania. Subiectul tezei este dezvoltarea unui laser cu raze X necesar într-un experiment de spectroscopie de fluorescență pe ioni de tip Li relativisti. Subiectul cercetat combină posibilitățile de accelerare și stocare de ioni în inel la facilitatea GSI cu posibilitatea de utilizare a laserului în pulsuri ultrascurte și ultraintense de clasa petawatt denumit PHELIX aflat în construcție la același institut. Munca mi-a fost canalizată în direcția dezvoltării laserilor de mare putere și a laserilor cu raze X necesari în experimentul de spectroscopie. În domeniul laserilor de mare putere am ajutat la dezvoltarea pre-amplificatorului laser cu corp solid și m-am ocupat de sincronizarea sistemului laser cu sistemul de acceleratori de ioni. În domeniul laserilor cu raze X am făcut simulări teoretice de propagare a pulsurilor laser ultrascurte și ultraintense în plasmă ce constituie mediul activ al laserului. În acest fel am analizat o tehnică recent introdusă de pompare cu pulsul ultrascurt la un unghi

Presentation of the causes/reasons/ circumstances which determined the decision to continue the professional formation abroad

At the time of my leaving (year 2000) there were no survival perspectives from the work in the physics research field. To pay the rent for an apartment and the daily expenses would have been more than the salaries as researcher. I was also attracted by other technical cultures.

The research activity abroad

During my master studies (sept 1999-june 2000), I followed the courses of "Physics of Surface" organized by the Faculty of Physics from Bucharest in collaboration with the Institut de Physique et Chimie de Matériaux de Strasbourg (IPCMS). At the final exams of these courses I obtained a fellowship for 5 months in the French university ENSAIS in Strasbourg. At ENSAIS the activity of the research stage was devoted to the production of the Aluminium metal matrix composites using high power lasers and characterization of these materials. As a consequence a paper in the *Wear* journal was published.

In November 2000 I started a research stage (14 months) in optical frequency standards at the Heinrich Heine University in Duesseldorf, Germany at the Institute for Experimental Physics. I studied continuous wave lasers in the optical range, stabilized with quartz cavities thermally and mechanically stabilized at cryogenic temperatures (4 K). These frequency stabilized lasers were used for tests of the special relativity theory.

In January 2002 I started the doctoral studies within the GSI- Darmstadt institute in Germany, in collaboration with Johannes Gutenberg University in Mainz, Germany. The subject of the thesis was the development of an X-ray laser needed in a fluorescence spectroscopy experiment on Li-like relativistic ions. The research subject combines the acceleration and storage capacity for ions in a storage ring at GSI facility with the possibility of utilization of ultra short and ultra intense pulses from a petawatt class laser (PHELIX) under construction at the same institute. The work was oriented towards high power laser development and x-ray lasers development needed in the spectroscopy experiment. In the field of high power lasers I helped to the development of the solid state laser pre-amplifier and I coordinated the synchronization of the laser system with the ion acceleration facility. In the x-ray laser field I simulated propagation of ultra short and ultra intense laser pulses in the plasma which contains the active medium for the laser. This way I analyzed a pumping technique recently introduced with ultra short pulses at a grazing incidence angle (GRIP) on the target. In the experimental work I developed and characterized Zr x-ray lasers using Ni-like ions for different GRIP

de incidență razant (GRIP) la țintă. În partea experimentală am dezvoltat și caracterizat laseri cu raze X folosind ioni de Zr de tip Ni (Ni-like), pentru unghiuri de incidență ale pulsului de pompaj (GRIP) diferite. Am colaborat și la experimente la alte facilități laser (LULI, Paris, Franta; LLC, Lund , Suedia). În paralel m-am implicat și în experimente de investigare a ionilor dintr-o capcană cu fascicul de electroni cu ajutorul unor pulsuri ultrascurte și ultraintense dar și în dezvoltarea unor programe de calculul structurii electronice și nucleare. La începutul anului 2006 am obținut titlul de doctor în științele naturii la Universitatea din Mainz cu aprecierea pentru lucrarea scrisă de: 1,0 (foarte bine).

După primirea titlului de doctor, am fost angajat mai departe la GSI-Darmstadt, Germania. Mi-am extins activitățile științifice din timpul doctoratului către dezvoltarea de laseri cu raze X către lungimi de undă mai scurte. Astfel, în partea de experiment am investigat laseri la 18.7 nm, 14.7 nm și 13.9 nm în tehnica GRIP. În partea teoretică m-am axat pe modelarea laserilor cu raze X cu lungimi de undă sub 10 nm în colaborare cu prof. Geof Pert (Universitatea din York , Marea Britanie). Sunt coautor la o astfel de propunere de experiment în cadrul unui proiect FP6 (Laserlab). În paralel am făcut studii de sisteme strecher-compresor optice. Progresul în ambele direcții de cercetare (laseri cu raze X și sisteme strecher-compresor) sunt cheia către reușita experimentului propus în cadrul Laserlab ce urmează să se finalizeze în următorii ani la GSI-Darmstadt, Germania. Rezultatele au fost prezentate la diferite conferințe internaționale și publicate în diverse reviste de specialitate.

Prezentarea cauzei/motivului/ circumstanțelor care au stat la baza luării deciziei de a revenii în țară

Nu am plecat cu intenția de a mă stabili în străinătate, nu aveam un motiv anume să nu mă întorc. De fapt, am stat un an mai mult decât îmi propusesem, din motive personale (cu câteva zile înainte de susținerea examenului de doctorat soția mea l-a născut pe Ioan, cel de-al doilea copil al meu din a doua căsătorie). Un alt motiv pentru reîntoarcerea mea este că am rezolvat problema materială (locuința în București). Un alt motiv este că voiam să facilitez apropierea de fiul meu din prima căsătorie, Sebastian care locuiește în București.



angles. I collaborated in experiments at other laser facilities (LULI, Paris, France; LLC, Lund , Sweden). In parallel I was involved also in experiments of ions in an electron beam ion trap (EBIT) using ultra short and ultra intense laser pulses but also in the development of software for the computation of electronic and nuclear structure. At the beginning of the year 2006 I obtained the title of doctor in natural sciences at the Johannes Gutenberg University in Mainz, Germany, with the evaluation of the written thesis of 1.0 (very good).

After receiving the doctor title, I was further employed at GSI-Darmstadt, Germany. I extended my scientific activities from the doctoral period towards the development of X-ray lasers (XRL) with shorter wavelengths. So, in the experimental part I investigated lasers at 18.7 nm, 14.7 nm and 13.9 nm using GRIP technique. In the theoretical part I studied x-ray lasers with wavelengths below 10 nm in collaboration with prof. Geof Pert (University of York, Great Britain). I am co-author of such an experimental proposal within Laserlab Europe FP6 program. In parallel I investigated optical stretcher-compressor systems. The progress in both research directions (XRL and stretcher-compressor systems) are the key towards a future success of the proposed experiment within Laserlab Europe which will be finalized in the next years at GSI-Darmstadt, Germany. The results are presented in different international conferences and published in various international journals.

Presentation of the causes/ reasons/circumstances which determined the decision to return to your home country

I did not leave the country with the intention to settle in a foreign country, I had no special reason to remain abroad. Actually I stayed one year longer than planned, for personal reasons (few days before my doctoral exam, my wife gave birth to Ioan, my second child from my second marriage). Another reason for my return was the fact that I solved the money problem (we bought a flat in Bucharest). Another reason

was my wish to come closer to Sebastian, my son from the first marriage; he lives in Bucharest.

Relatarea succintă a începerii derulării proiectului (sprijin acordat, obstacole întâmpinate)

Am avut tot sprijinul direcției institutului și al CNCSIS - UEFISCSU. Problemele ce apar sunt de natură contabilă și birocratică, de exemplu, pentru derularea licitațiilor, pentru a completa toate formularele pentru deplasări în străinătate sau pentru achiziționarea diverselor componente din proiect.

Scurtă prezentarea proiectului de cercetare

Proiectul va dezvolta un amplificator laser cu pulsurile ultrascurte (sute de femtosecunde) de mare putere (0.1 TW) împreună cu un strecher-compresor optic de design special. Specificul sistemului laser va fi posibilitatea generării de pulsurile multiple cu intensitate, durată și întârziere variabilă într-un astfel de regim ultrascurt și ultraintens (USUI).

Design-ul sistemului prezintă o importanță fundamentală în vederea elaborării unei proceduri simple pentru nenumărate experimente de tip pump-probe. Realizarea unui astfel de sistem laser este obiectivul cheie al proiectului ce va deschide calea către o serie de noi cercetări în domeniul interacției laserilor cu materia în regim USUI. O aplicație directă a unui astfel de sistem laser este îmbunătățirea sistemelor laser cu raze X unde se folosesc două sau mai multe pulsurile, unul pentru a crea o plasmă multiplu ionizată în care abundă ioni de tip nichel (Ni-like) și altul pentru a crea inversie de populație în acest tip de sisteme ionice Ni-like. În continuarea activității desfășurate la doctorat și la studii post-doctorale, vor fi analizate date obținute în experimentele cu laser cu raze X în cadrul unui proiect FP6. În continuare, efectul folosirii pulsurilor multiple în laseri cu raze X va fi investigată cu ajutorul unor programe de modelare a plasmei. Complementary, modelarea și construcția strecher-ului optic și a amplificatorului laser vor demonstra fezabilitatea acestor pulsurile multiple laser (tematica legată de studiile postdoctorale în cadrul programului FP6). Un sistem de diagnoza a pulsurilor prin autocorelare va fi utilizat.

Impactul așteptat al rezultatelor proiectului asupra comunității științifice și asupra societății în ansamblu

În final, modificarea strecher-ului de la laserul de clasa petawatt PHELIX va fi propus în vederea unor experimente cu un laser cu raze X la lungimi de undă sub 10 nm în cadrul proiectului FP6 Laserlab Europe (European Contract RI13-CT-2003-506350, proposal gsi-phelix 001290). Rezultatele sunt importante și pentru proiecte ca Extreme Light Infrastructure (cel mai intens laser din lume) din cadrul FP7 la care INFLPR e parte.

Sugestii pentru CNCSIS privind derularea programelor de resurse umane

Să facă demersuri pentru recunoașterea automată a doctoratelor obținute în Uniunea Europeană.

Brief presentation of the project implementation (support received, obstacles and difficulties encountered)

As an example there are a lot of funny details in the setting up of the bids, in making all the paperwork to get the approval to make a research visit abroad or to buy various components for the project.

Summary of the project

The project will develop a laser amplifier with ultra short (hundreds of fs) and ultra intense (0.1 TW) pulses together with an optical stretcher-compressor of special design. The specific of the laser system will be the possibility to generate multiple pulses with variable intensity, duration and delay in such an ultrashort and ultraintense (USUI) regime.

The design of the system presents a fundamental importance for the implementation of a simple procedure for very many pump-probe experiments. The realization of such a laser system is the key objective of the project and will open the way towards a new series of experiments in the field of interaction of laser with matter in USUI regime. A direct application of such a laser system is the improvement of x-ray lasers (XRL), where there are used two or more laser pulses, one to create a multiple ionized plasma where Ni-like ions are abundant and another for creation of population inversion in such Ni-like ions. Following the doctoral and post-doctoral activity, data obtained from XRL experiments within a FP6 project will be analyzed. Further, the effect of the use of multiple pulses in X-ray lasers will be investigated using programs for plasma modeling. Complementary, modeling and the construction of the optical stretcher and of the laser amplifier will demonstrate the feasibility of such multiple laser pulses (subjects related to the postdoctoral studies in FP6). A diagnostic tool based on autocorrelation will be used.

The expected impact of the results of the project on the scientific community and on society

Finally, the modification of the stretcher from the petawatt laser PHELIX will be proposed aiming at experiments with an x-ray laser at wavelengths below 10 nm within the FP6 project Laserlab Europe (European Contract RI13-CT-2003-506350, proposal gsi-phelix 001290). The results are also important for projects such as Extreme Light Infrastructure (the most intense laser in the world) within FP7, where the host institute NILPRP(INFLPR) is part

Suggestions for CNCSIS regarding the Human Resources programs

To make all the efforts in order to obtain from the Romanian authorities the doctoral titles obtained at least in the European Union.