

## MEMORIU DE ACTIVITATE

**Doctorand: Badea Liviu**

**Scoală doctorală Facultatea de Fizică**

Subsemnatul Badea Liviu, doctorand în cadrul Școlii Doctorale de Fizică, Facultatea de Fizică, Universitatea din București, sub îndrumarea domnului profesor Valentin Crăciun, prezint în cele ce urmează traseul meu academic și științific parcurs în domeniul fizicii stării condensate -un drum care a îmbinat curiozitatea pentru fenomene fundamentale cu aplicabilitatea concretă a cercetării experimentale.

Formarea mea a început la Facultatea de Fizică, specializarea Fizică Tehnologică, unde am descoperit că mă atrage în mod special zona de intersecție dintre teorie și experiment, dintre înțelegerea profundă a materialelor și posibilitatea de a le modela în scopuri practice. Masteratul în Fizica Stării Condensate a consolidat această orientare, oferindu-mi instrumentele conceptuale și experimentale necesare pentru a aborda probleme de cercetare reale.

Activitatea doctorală a debutat printr-un proces riguros de documentare științifică, axat pe studiul interacțiunii laser-materie, al tehnicilor de depunere a filmelor subțiri și al metodelor avansate de caracterizare. În paralel, în primul an de studii doctorale am parcurs programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate, susținând examenele aferente disciplinelor fundamentale și elaborând referate științifice semestriale, contribuind astfel la consolidarea bazei teoretice necesare activității de cercetare.

Activitatea experimentală s-a desfășurat în colaborare cu INFLPR și a gravitat în jurul depunerii și caracterizării filmelor subțiri. Pentru obținerea acestora, am utilizat tehnica depunerii cu laser pulsant (PLD), iar pentru realizarea contactelor metalice am utilizat la depunerea prin pulverizare în radiofrecvență (Rf Sputtering). Pe parcurs, am acordat o atenție deosebită optimizării parametrilor de proces, adaptându-i în funcție de specificul fiecărui material investigat.

Înțelegerea rezultatelor obținute a impus o etapă de caracterizare la fel de importantă și, în multe cazuri, la fel de complexă precum depunerea în sine. În acest scop, am utilizat un set complementar de tehnici: Difracția de raze X (XRD), Reflectivitatea radiației X (XRR), spectroscopia fotoelectronilor de raze X (XPS), Spectrometria de retroîmprăștiere de tip Rutherford (RBS), Elipsometria spectroscopică (SE) și microscopia electronică de baleaj (SEM). Fiecare dintre aceste metode a oferit informații distincte și esențiale privind proprietățile structurale, optice și compoziționale ale filmelor obținute.

Materialele investigate au inclus oxizi ai metalelor de tranziție  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{HfO}_2$ , dar și sisteme mai complexe, cum sunt filmele subțiri din aliaje de mare entropie, studiate pentru potențialele lor aplicații biomedicale și tehnologice. Această diversitate a materialelor a impus o flexibilitate constantă în abordare și o rafinare continuă a metodologiei.

Paralel cu munca de laborator, m-am implicat și în activități de modelare teoretică. Am analizat comportamentul structurilor de tip MOSCap (Metal–Oxide–Semiconductor Capacitor), urmărind proprietățile lor electrice în funcție de parametrii materialelor constitutive. O direcție care a căpătat din ce în ce mai mult sens pentru mine este modelarea interacțiunii laser–dielectric în regim de pulsuri ultrascurte — o problemă complexă, cu implicații directe în înțelegerea mecanismelor de transfer de energie și a proceselor de deteriorare. Este direcția pe care o continui activ și astăzi, iar sentimentul că ne apropiem de o înțelegere mai coerentă a acestor fenomene este unul dintre motivele pentru care rămân angajat față de această temă.

Cercetările au inclus și studii privind determinarea pragului de deteriorare laser (LIDT) și aplicații de micro-marcaj laser pentru implanturi biomedicale o zonă în care fizica fundamentală se întâlnește în mod direct cu nevoi clinice concrete.

Rezultatele obținute au fost comunicate comunității științifice prin articole publicate în reviste cotate ISI și prin participări la conferințe internaționale, experiențe care au contribuit nu doar la diseminarea rezultatelor, ci și la consolidarea unor colaborări și perspective noi.

## **1. Lista contribuțiilor proprii**

### **1.1.1. Legate de obiectivul tezei**

1. **L. Badea**, L. Duta, C. N. Mihailescu, M. Oane, A. M. I. Trefilov, A. Popescu, C. Hapenciuc, M. A. Mahmood, D. Ticos, N. Mihailescu, C. Ristoscu, S. A. Anghel, and I. N. Mihailescu, "Ultra-Short Pulses Laser Heating of Dielectrics: A Semi-Classical Analytical Model," *Materials*, vol. 17, no. 21, Art. no. 5366, Nov. 2024, <https://doi.org/10.3390/ma17215366>. **Factorul de impact (IF) -3.5, Scorul de influenta absolut(AIS) - 0.524.**

2. Craciun, D., Laszlo, E. A., Mirza-Rosca, J. C., Dorcioman, G., Geanta, V., Voiculescu, I., Craciun, G., **Badea L**, and Craciun, V., "Structural Parameters and Behavior in Simulated Body Fluid of High Entropy Alloy Thin Films," *Materials*, vol. 17, no. 5, Art. no. 1162, Mar. 2024, <https://doi.org/10.3390/ma17051162>. **Factorul de impact (IF) -3.2, Scorul de influenta absolut(AIS) - 0.524.**

**Diseminarea rezultatelor: articole științifice în reviste ISI cotate, cu relevanță directă pentru domeniul tezei de doctorat. Indicatori de impact:  $\sum AIS = 1.048$ ;  $\sum IF = 7$  (Web of Science).**

### 1.1.2. Conferințe Internaționale

1. **L. Badea**, D. Crăciun, G. Dorcioman, P. Garoi, R. Udrea, M. D. Dracea, V. Craciun, Optical characterization of HfO<sub>2</sub> and ZrO<sub>2</sub> thin films grown by pulsed laser deposition, 14th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-14), September 8-15, 2022, Dubrovnik, Croatia T1-P2-poster.
2. D. Crăciun, G. Dorcioman, P. Garoi, R. Udrea, S. A. Savencu, M. N. Selagea, D. Budei, **L. Badea**, J. Marza-Rosca, V. Craciun, Laser micromarking of dental implants for improved traceability, 14th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-14), September 8-15, 2022, Dubrovnik, Croatia T8-P8- poster.
3. D. Craciun, G. Dorcioman, G. Craciun, J. C. Mirza-Rosca, V. Geanta, I. Voiculescu, E.A. Laszlo, R. Udrea, **L. Badea**, V. Craciun, Radiation effects in high entropy alloy thin films, EMRS Fall Meeting 18-21 September 2023, Warsaw Poland symposium D 07-1260-poster.
4. D. Craciun, G. Dorcioman, G. Craciun, J. Mirza-Rosca, V. Geanta, I. Voiculescu, E. A. Laszlo, R. Udrea, **L. Badea**, D. Vaireanu, D. Budei, V. Craciun, Characterization of high entropy alloy thin films grown by pulsed laser deposition for biomedical applications, 15th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-15), November 19 – 26, 2023, Sharm El Sheikh, Egypt T8-S08- prezentare orală.
5. D. Craciun, P. Garoi, G. Dorcioman, R. Udrea, S. A. Savencu, M. N. Selagea, D. Budei, **L. Badea**, V. Grumezescu, V. Craciun, Investigations of pulsed laser micro marked dental bio-implants, 15th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-15), November 19 – 26, 2023, Sharm El Sheikh, Egypt -poster T8-S09- prezentare orală.
6. Radu Udrea, Gabriel Bleotu, Alice Dumitru, Petronela Garoi, Daniel Ursescu, Stefan Andrei Irimiciuc, Doina Craciun, Maria-Diana Mihai, **Liviu Badea**, Valentin Craciun Femtosecond Laser Induced Damage Threshold Measurements for Optical Thin Films, E-MRS Spring Meeting 2024, 27-31 Mai 2024, Strasbourg, Franta, Symposium K 19-525-poster.
7. Radu UDREA, Doina CRACIUN, Gabriela DORCIOMAN, Petronela GAROI, Alexandra TREFILOV, Valentina GRUMEZESCU, Silvia A. SAVENCU, Mihai SELAGEA, Dragos BUDEI, **Liviu BADEA**, Valentin CRACIUN, Characteristics of laser micro-marked dental implants, E-MRS Spring Meeting 2024, 27-31 Mai 2024, Strasbourg, Franta, GP\_O2 26\_625-poster.
8. D. Craciun, G. Dorcioman, P. Garoi, J. Mirza-Rosca, V. Geantă, I. Voiculescu, **L. Badea**, V. Crăciun, Electrochemical investigations of high entropy alloy thin films grown by pulsed laser deposition, ICLPR-ST 2024, 16-21 Iunie, Delta Dunarii, Romania, O-01- prezentare orală.

9. R.Udrea, D. Craciun, G. Dorcioman, P. Garoi, S. A. Savencu, M. N. Selagea, D. Budei, V. Grumezescu, **L. Badea**, V. Crăciun, Laser micro-marking of Ti and TiAlV dental implants, ICLPR-ST 2024, 16-21 Iunie, Delta Dunarii, Romania, P5.06-poster.
10. D. Craciun, CG Dorcioman, P. Garoi, G Craciun, J Mirza-Rosca, V Geanta, I. Voiculescu, D. Cristea, **L. Badea**, A Hudita, V CRACIUN Characteristics of high entropy alloy thin films grown by pulsed laser deposition EMRS Fall Meeting 2024, 16-19 Sept Varsovia Polonia RPO1-poster.
11. **L. Badea**, A. V. Satulu, C. Stancu, C. Constantin, A. Bonciu, V. Ion, D. Craciun, R. Udrea, P. Garoi, S. A. Irimiciuc, G. Bleotu, F. Al-Abedj, E. Matache, S. Das, D. Sandu, D. Cracana, T. Jitsuno, D. Ursescu, G. Dinescu, V. Craciun, "Plasma Cleaning Investigations of Carbon Contaminated Optical Surfaces for High Power Laser Irradiations." 17th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-17), 16–23 noiembrie 2025, Shizuoka University, Hamamatsu, Japonia- prezentare orală.
12. **L. Badea**, A. Magureanu, R. Udrea, S. A. Irimiciuc, A. Zubarev, P.-G. Bleotu, G. Dorcioman, P. Garoi, D. Craciun, D. Ursescu, C.-M. Ticos și V. Craciun, "Pulsed Laser Deposition of Ultra-Low-Density Carbon Films to Enhance fs-Laser–Plasma Coupling," prezentat la 17th International Conference on Physics of Advanced Materials (ICPAM-17), 16–23 noiembrie 2025, Shizuoka University, Hamamatsu, Japonia- prezentare orală.
13. L.Badea, R.-R. Piticescu. Numerical Simulation of Joule Heating in CFRP Composite 7<sup>th</sup> International Conference on Emerging Technologies in Materials Engineering – EmergeMAT- poster.
14. L. Badea, A. Okos, D. Mitrică, A. Sobetkii, F. L. Mosinoiu și R.-R. Piticescu, "Numerical Modelling of DC Sputtering: Case Study on High Entropy Alloy Thin Films," in *Proc. EmergeMAT – 8th Int. Conf. Emerging Technologies in Materials Engineering*, Bucharest, Romania, Oct. 2025. poster
15. L. Badea și C. Cotirlan-Simioniuc, "From Vision and Visibility to Overview," in *Proc. EmergeMAT – 8th Int. Conf. Emerging Technologies in Materials Engineering*, Bucharest, Romania, Oct. 2025-poster
16. Cristian N. Mihăilescu, Gerarldine M. Stanciu, Cristina L. Dolis, Natalia Mihăilescu, Mihai Oane, Georgian Balea, Alexandra M. I. Trefilov, Valentin Craciun, Liviu Badea- 8<sup>th</sup> Int. Conf. *Emerging Technologies in Materials Engineering*, Bucharest, Romania, Oct. 2025- poster.

Data: 23.04.2026

Semnatura:

