

REZUMAT

Teza de abilitare cu titlul: „*Contribuții privind cercetarea mediului înconjurător, activității solare și obținerii de straturi subțiri semiconductoare cu aplicații optoelectronice și pentru senzori de mediu*” prezintă într-o manieră sintetică cele mai importante rezultate ale cercetării științifice pe care am derulat-o în ultimii 12 ani, după obținerea titlului de doctor în anul 2012, fiind realizată cu scopul de a obține atestatul de abilitare în domeniul Ingineria mediului.

Teza este structurată în 3 capitole, în care se probează, conform cerințelor, relevanța și originalitatea contribuțiilor academice, științifice și profesionale, precum și capacitatea de a dezvolta independent viitoarea carieră academică și de a îndruma stagii și lucrări de doctorat în domeniul Ingineria mediului.

Capitolul I prezintă evoluția carierei mele academice, de la formarea profesională, la cariera didactică și activitatea de cercetare, care s-au combinat continuu, conform specificului activității universitare, precum și privind alte realizări corelate cu profesia și cercetarea, constând în apartenența și activarea în diferite comisii ale unor manifestări științifice, publicații științifice, comisii didactice și de cercetare la nivel de facultate, universitate, atât național, cât și internațional.

Capitolul al II-lea prezintă rezultatele reprezentative ale cercetării mele științifice realizate după finalizarea doctoratului, într-o manieră care să reliefeze capacitatea de cercetare și de obținere de rezultate validate și apreciate de comunitatea științifică, prin raportarea la realizările raportate în literatura de specialitate. Capitolul al II-lea este împărțit în 3 subcapitole.

Subcapitolul II.1 prezintă premisele care au condus la urmarea și dezvoltarea de direcții de cercetare, începând cu activitatea doctorală, continuând cu implicarea mea în programul de Licență la specializarea „Știința Mediului”, continuând cu cooptarea mea în diferite proiecte de cercetare în domenii variate: Inginerie, Fizică, Mediu, corelată cu participarea mea la stagii de perfecționare și la stagii de cercetare postdoctorală.

Subcapitolul II.2 prezintă activitatea mea de cercetare în domeniul vast al mediului înconjurător, divizată pe 3 direcții care, privite în ansamblu, sunt strâns corelate.

Prima direcție de cercetare privește nebulozitatea și activitatea solară. Am analizat atât distribuția și climatologia norilor, precum și corelarea lor factori fizico-geografici, dar mai ales posibilele conexiuni dintre nebulozitatea diferențiată după compoziție și altitudine, pe de o parte și activitatea solară, pe de altă parte, cea din urmă fiind exprimată prin mărimi fizice legate de vântul solar, precum viteza sa, intensitatea câmpului electric interplanetar etc. Rezultatele cercetărilor în această direcție s-au concretizat într-un articol ISI într-o revistă de prestigiu, 4 articole în reviste recunoscute în baze de date internaționale, BDI, precum și participarea cu 10 lucrări la 10 conferințe științifice în domeniu, însă mai sunt multe studii efectuate care urmează să fie reunite și trimise pentru publicare.

A doua direcție de cercetare se referă la jeturile superrapide de plasmă solară din teaca magnetică a Terrei. Efectele negative ale vântului solar asupra telecomunicațiilor, transmisiei energiei electrice și aparaturii de la bordul sateliților, dar și corelarea dintre vântul solar și electricitatea atmosferică care, la rândul său, influențează fenomenele meteorologice, au determinat interesul științific pentru studiul interacțiunii dintre vântul solar și magnetosfera

terestră. Această direcție de cercetare este în plină dezvoltare, implicând terminologii pentru care însăși traducerea lor în limba română este dificilă, dată fiind noutatea lor. Astfel, însăși stabilirea modului de identificare jeturilor superrapide, precum și efectul lor asupra magnetosferei dar, mai ales asupra ionosferei, este încă în dezbatere la nivel mondial. Se folosesc baze de date satelitare complexe, în dezvoltare și validare, încă. Implicarea mea în această direcție de cercetare este datorată activității pe care am efectuat-o în cadrul unui proiect de cercetare de anvergură, având drept coordonator Institutul de Științe Spatiale de la Măgurele - București. Dintre studiile începute în 2018 în această direcție de cercetare, s-a reușit deocamdată publicarea unui articol ISI Thomson Reuters / Clarivate, a unui articol publicat într-o revistă BDI și în participarea la o conferință internațională. Această direcție oferă multiple posibilități de continuare și extindere a cercetărilor și de colaborări.

A treia direcție de cercetare este în domeniul calității mediului înconjurător, atât privind poluarea ca stadiu pentru diferite componente ale mediului: atmosferă, ape, etc., cât și din punct de vedere cauzal: relief urban, modalități de producere a energiei, trafic și alte activități antropice. Parametrii meteorologici sunt fundamentali în stabilirea și influențarea calității mediului, astfel încât le-am dedicat studii îndelungate, aprofundate și amănunțite. În această direcție de cercetare am implicat și studenții, cu prilejul stagiilor lor de cercetare pentru realizarea de lucrări științifice, dar și de finalizare a ciclurilor de studii universitare, realizând studii relevante, validate prin publicații în reviste de specialitate și comunicări științifice la evenimente de profil. Rezultatele activității de cercetare în această direcție atât de extinsă, de complexă, deci și de ofertantă ca subiecte de studiu, au fost fructificate prin publicarea a 2 capitole de cărți de specialitate în domeniul studiilor de mediu, un articol publicat într-o revistă cotate ISI Thomson Reuters / Clarivate, 7 articole publicate în reviste indexate ISI Thomson Reuters / Clarivate și / sau ISI Proceedings, 11 articole publicate în reviste BDI și participarea cu 27 de lucrări la 13 conferințe științifice din domeniu.

Subcapitolul II.3 prezintă activitatea mea de cercetare privind straturi subțiri semiconductoare cu aplicații optoelectronice și pentru senzori de mediu. Aceste studii reprezintă o continuare și o extindere a celor din timpul stagiului doctoral, extinzându-le la alte materiale, combinații ale acestora, metode de preparare și de tratament termic, testări de proprietăți diverse, în funcție de oportunitățile ivite în carieră, concomitent cu preocupările științifice mai recente privind mediul înconjurător. Studiile aferente acestei direcții de cercetare s-au materializat în: 2 capitole de cărți, dintre care la una am fost unic autor, iar la cealaltă am avut calitatea de editor, fiind publicate în editura recunoscută internațional, IntechOpen, 15 articole publicate în reviste indexate ISI Thomson Reuters / Clarivate, 4 articole în reviste indexate ISI Thomson Reuters / Clarivate și / sau ISI Proceedings, 5 articole au fost publicate în reviste BDI, alături de participarea cu 20 de lucrări la 11 conferințe științifice de profil.

Per total, rezultatele activității științifice de după obținerea titlului de doctor, aferente tezei de abilitare, s-au concretizat în: 4 capitole de cărți, dintre care 3 capitole scrise în calitate de autor unic, iar 1 capitol de carte în calitate de editor, 18 articole publicate în reviste indexate ISI Thomson Reuters / Clarivate dintr-un total de 31 de astfel de articole publicate de-a lungul întregii cariere, 11 articole în reviste indexate ISI Thomson Reuters / Clarivate și / sau ISI Proceedings, 21 articole au fost publicate în reviste BDI, iar 58 de lucrări au fost prezentate la 35 conferințe științifice naționale și/sau internaționale.

Vizibilitatea activității de cercetare pentru întreaga carieră este dată de indicii Hirsch: 10 în Web of Science (WoS), 9 în Scopus; 11 în Google Scholar / Academic și de numărul de citări: 300 în Web of Science și 266 în Scopus.

Din întreaga mea activitate didactică și de cercetare derulată după obținerea titlului de doctor, se remarcă interdisciplinaritatea și transdisciplinaritatea, precum și flexibilitatea în abordarea de subiecte care nu țin doar de formarea inițială, ci constituie o continuare a acesteia și o îmbinare între studiile teoretice și aplicațiile practice, date fiind limitele, dar mai ales oportunitățile pe care le-am avut de-a lungul carierei și de care am încercat să profit cu discernământ și auto-cunoaștere, dar și dorință de perfecționare și de validare a rezultatelor muncii mele.

Tocmai activitatea combinată privind problematicile de mediu, fenomenele fizice și studiile de materiale, ca moduri de preparare, proprietăți fizice și aplicații ale acestora, corespunde domeniului *Ingineria mediului*, unde sunt relevante diverse aspecte intercorelate: atât evaluarea calității mediului – ca fenomenologie, legități și evoluție, cât și găsirea de aplicații privind testarea de factori de mediu, dar și identificarea de materiale cu proprietăți utile de Optoelectronică, care să poată fi folosite, de exemplu, ca senzori sau ca și componente implicate în generarea de energie.

Capitolul al III-lea prezintă planul de dezvoltare a carierei, pornind de la misiunea personală, principiile directoare și o analiză SWOT, continuând cu prezentarea concisă a planurilor mele de viitor privind activitatea didactică și cea de cercetare, pe care urmăresc să le îmbin într-un tot unitar, care să mă conducă la validare și recunoaștere în comunitatea științifică și academică.

Interdisciplinaritatea și transdisciplinaritatea sunt caracteristici ale cercetării și tehnologiei actuale, în general, și a domeniului Ingineria Mediului, în particular, care mă caracterizează în activitatea mea academică și de cercetare, după cum am precizat mai sus, și pe care le prefer, atât pentru a avea un spectru larg și variat, nemonoton, de preocupări didactice și științifice, cât și pentru aceste caracteristici îmi oferă multe oportunități de a avea o carieră științifică vastă și prestigioasă.

Teza de abilitare mai conține în final o listă cu cele mai relevante 10 publicații din întreaga mea carieră, o listă reunită de lucrări științifice, o altă listă de lucrări didactice, o listă reunită de lucrări de management educațional și o listă reunită de proiecte de cercetare, ultimele 4 liste corespunzând activității mele academice, profesionale și științifice de după obținerea titlului de doctor.

De asemenea, am considerat că este necesar să adresez mulțumiri la final, celor mai importanți colaboratori și nu numai, ca o subliniere a contribuției fiecăruia la dezvoltarea carierei mele.

Lista bibliografică cu care se încheie teza de abilitare cuprinde 381 de titluri de articole științifice, cărți de specialitate, documente legislative și link-uri.

ABSTRACT

The habilitation thesis entitled: *Contributions to the research on the environment, on solar activity, and on obtaining semiconducting thin films with optoelectronic applications and for environmental sensors* presents, in a synthetic manner, the most important results of my scientific research obtained in the last 12 years, after obtaining the title of doctor in 2012, being carried out with the aim of obtaining the certificate of qualification in the field of Environmental Engineering.

The thesis is structured in 3 chapters, which prove, according to the requirements, the relevance and originality of the academic, scientific and professional contributions, as well as the ability to independently develop my future academic career and to guide internships and doctoral theses in the field of Environmental Engineering.

Chapter I presents the evolution of my academic career, from the professional training, to the teaching career and the research activity, which were continuously combined, according to the specificity of the university activity, as well as regarding other achievements related to the profession and research, consisting of the membership and activation in different committees of scientific events, scientific publications, teaching and research committees at faculty, university, both at national and international levels.

Chapter II presents the representative results of my scientific research carried out after the completion of the Ph. D., in a manner that highlights the capacity for conducting research and for obtaining results which are validated and appreciated by the scientific community, by referring to the achievements reported in the specialized literature. Chapter II is divided into 3 subchapters.

Subchapter II.1 presents the premises that led to the pursuit and development of research directions, starting with the Ph. D. activity, continuing with my involvement in the B. Sc. program of *Environmental Science*, continuing with my co-optation in research projects in various fields: Engineering, Physics, Environment, correlated with my participation in training and postdoctoral research internships.

Subchapter II.2 presents my research activity in the vast field of the environment, divided into 3 directions which, seen as a whole, are closely related and interconnected.

The first direction of research concerns cloud cover and solar activity. Me and my collaborators, we analyzed both the distribution and climatology of clouds, as well as their correlation with physical-geographical factors, but especially the possible connections between cloud cover differentiated by composition and altitude, on one side, and solar activity, on the other side, the latter being expressed by physical quantities related to the solar wind, such as its wind speed, the intensity of the interplanetary electric field etc. The results of the research in this direction have materialized in an ISI article in a prestigious journal, 4 articles in scientific journals recognized in international databases, BDI, as well as the participation with 10 papers in 10 scientific conferences in the field, but there are more conducted studies to be brought together and submitted for publication.

The second direction of research concerns the superfast jets of solar plasma in the Earth's magnetosheath. The negative effects of the solar wind on telecommunications, power transmission and equipment on board satellites, but also the correlation between the solar wind

and the atmospheric electricity which, in turn, influences meteorological phenomena, has determined the scientific interest in the study of the interaction between the solar wind and the terrestrial magnetosphere. This direction of research is in full development, involving terminologies for which their very translation into Romanian is difficult, given their novelty. Thus, the very algorithm of how to identify superfast jets, as well as their effect on the magnetosphere, but especially on the ionosphere, is still under debate at international level. Complex satellite databases are used, still under development and validation. My involvement in this research direction is due to the activity I carried out within a large-scale research project, coordinated by the Institute of Space Sciences from Magurele - București. From the studies started in 2018 in this research direction, we have achieved so far the publication of an ISI Thomson Reuters / Clarivate paper, of an article published in a BDI journal and the participation in an international conference. This direction offers multiple possibilities for the continuation and expansion of research and collaborations.

The third direction of research is in the field of environmental quality, both regarding pollution as status for different components of the environment: atmosphere, waters etc., and from a causal point of view: urban relief, methods of energy production, traffic and other human activities. Meteorological parameters are fundamental in establishing and influencing the quality of the environment, so I devoted long, in-depth and thorough studies to them. In this direction of research, I have also involved the students, within their research internships for the realization of scientific works, but also for the completion of higher education cycles, by carrying out relevant studies, validated through publications in specialized journals and scientific communications at relevant specific events. The results of the research activity in this direction, which is so extensive, complex, therefore also offering as subjects of study, have been fruitful through the publication of 2 chapters of specialized books in the field of environmental studies, a paper published in an ISI Thomson Reuters / Clarivate journal, along with 7 papers published in ISI Thomson Reuters / Clarivate indexed journals and / or ISI Proceedings, 11 papers published in BDI journals and participation with 27 papers in 13 scientific conferences in the field.

Subchapter II.3 presents my research activity on thin semiconductor films with optoelectronic applications and for environmental sensors. These studies represent a continuation and expansion of those during the Ph. D. stage, by extending them to other materials, their combinations, methods of preparation and heat treatment, testing of various properties, depending on the opportunities encountered in the career, simultaneously with my more recent involvement in environmental science. The studies related to this direction of research materialized in: 2 book chapters, of which I was the unique author, and in the other I was editor, all being published in IntechOpen, an internationally recognized publishing house, along with 15 scientific papers published in ISI Thomson Reuters / Clarivate indexed journals, 4 articles in ISI Thomson Reuters / Clarivate indexed journals and/or ISI Proceedings, 5 articles were published in BDI journals, along with participation with 20 papers in 11 relevant scientific conferences.

In total, the results of the scientific activity after obtaining the Ph. D. title, corresponding to the habilitation thesis, are: 4 book chapters, of which 3 chapters were written as unique author, and 1 book chapter as editor, 18 scientific published in ISI Thomson Reuters / Clarivate indexed journals out of a total of 31 such papers published throughout the entire career, 11 papers in ISI Thomson Reuters / Clarivate indexed journals and/or ISI Proceedings, 21 papers

were published in BDI journals, and 58 papers were presented at 35 national and/or international scientific conferences.

The visibility of my research activity for the entire career is given by the Hirsch index: 10 in Web of Science (WoS), 9 in Scopus; 11 in Google Scholar / Academic and by the number of citations, without self-citations: 300 in Web of Science and 266 in Scopus.

From my entire teaching and research activity after obtaining my Ph. D. title, interdisciplinarity and transdisciplinarity stand out, as well as my flexibility in approaching subjects that are not only related to the initial training, but are a continuation of it and a combination of theoretical studies and applications, given the limits, but especially the opportunities I had throughout my career and of which I tried to take advantage with good judgment and self-awareness, but also with the desire to improve and validate the results of my work.

It is precisely the combined activity regarding environmental topics, physical phenomena and materials studies, as preparation methods, as physical properties and as their applications, that corresponds to the field of Environmental Engineering, where various interrelated aspects are relevant: both the assessment of the quality of the environment - as phenomenology, laws and evolution, as well as finding applications regarding testing environmental factors, but also the identification of materials with useful Optoelectronics properties, which can be used, for example, as sensors or as components involved in energy generation.

Chapter III presents the career development plan, starting from the personal mission, the guiding principles and a SWOT analysis, continuing with the concise presentation of my future plans regarding both teaching and research activity, which I aim to combine in a coherent ensemble, which would lead me to validation and recognition in the scientific and academic community.

Interdisciplinarity and transdisciplinarity are characteristics of current research and technology, in general, and of the field of Environmental Engineering, in particular, which also characterize me in my academic and research activity, as stated above, and which I prefer, both in order to have a wide and varied spectrum, non-monotonous, of didactic and scientific interests, as well as because I consider that these characteristics offer me many opportunities to have a vast and prestigious scientific career.

The habilitation thesis also contains, at the end, a list of the 10 most relevant publications of my entire career, a consolidated list of scientific papers, another list of didactic papers, a consolidated list of educational management papers and a consolidated list of research projects, the last 4 lists corresponding to my academic, professional and scientific activity after obtaining the doctorate.

I also thought it necessary to give thanks at the end, to my most important collaborators and to others, as an underlining of the contribution of each one to the development of my career.

The references that conclude the habilitation thesis includes 381 titles of scientific papers, books, legislative documents and links.