

## 2. Rezumat

Teza de abilitare dezvoltată și intitulată „*Contribuții privind configurarea instalațiilor de conversie a energiei solare în energie termică și/sau electrică*” prezintă succint realizările mele științifice, profesionale și academice pe parcursul a 20 ani de activitate în acest domeniu, dintre care 15 după susținerea tezei de doctorat.

Capitolul referitor la **activitatea științifică** este structurat în patru subcapitole, în care sunt prezentate realizările științifice cele mai importante, proiectele de cercetare pe care le-am coordonat, diseminarea rezultatelor cercetării și respectiv referințele bibliografice citate.

Având în vedere că aproape întreaga activitate de cercetare a fost în domeniul captării și utilizării energiei solare, am prezentat contribuțiile mele în acest domeniu pe patru direcții de cercetare:

- Captarea energiei solare și conversia acesteia în energie termică prin intermediul colectoarelor solare plane, de tip cilindro-parabolic și de tip parabolic-dish  
Contribuțiile mele constau în elaborarea simulărilor numerice privind funcționarea acestora, precum și determinarea unghiului optim de înclinare a colectoarelor plane pentru maximizarea energiei solare captate sau a intensității acesteia, după nevoie. De asemenea, am evidențiat diferențele obținute în ceea ce privește unghiurile optime de înclinare când sunt utilizate modele de estimare a radiației solare diferite, precum și influența factorului albedo asupra acestor diferențe.
- Utilizarea acesteia în instalații de răcire (instalații frigorifice cu absorpție)  
Principala contribuție a constat în evidențierea unei funcționări puternic instabile și a condițiilor și echipamentelor suplimentare necesare asigurării unei bune funcționări.
- Utilizarea în instalații de conversie pentru obținerea energiei electrice – motoare Stirling, instalații energetice cu ciclu Rankine (cu abur sau cu fluide organice) sau Brayton.  
Ținta principală a fost optimizarea acestora în vederea maximizării randamentului sau puterii, după caz.
- Stocarea energiei termice fie sub formă de lichid cald (apă, ulei, etc), fie în materiale cu schimbare de fază.

Am prezentat în cadrul acestui capitol în principal rezultatele obținute ca urmare a aplicării unor modele de calcul, și discuțiile aferente, concentrându-mă pe ideea de a arăta evoluția mea pe plan științific, de la primele dezvoltări la ceea ce reușesc să modelez matematic și numeric în prezent. Mult rezultate au fost pentru mine o surpriză și o sursă de inspirație pentru a merge mai departe și pentru a descoperi noi aspecte referitoare la funcționarea în timp real a echipamentelor energetice alimentate cu energie solară, instabilitatea cauzată de disponibilitatea energiei solare corelată cu consumul intensiv în cadrul echipamentelor, respectiv de găsirea de soluții pentru a asigura funcționare continuă la regimul necesar utilizatorului.

Cele mai importante proiecte de cercetare în cadrul cărora am lucrat ca și coordonator, respectiv ca și membru participant în echipă sunt enumerate, iar pentru cele la care am fost coordonator am evidențiat impactul asupra colegilor coechipieri, rezultatelor obținute împreună și dotării departamentului din care fac parte. De departe cel mai reprezentativ pentru cariera mea profesională este contractul pentru *Tinere Echipe de cercetare*, câștigat prin competiție și derulat în perioada 2015-2017, ocazie cu care am reușit să achiziționez câteva programe de calcul de mare utilitate și care încă îmi sunt de folos mie și membrilor departamentului.

Diseminarea rezultatelor obținute este prezentată succint și structurat pe tipuri de publicații și participări la conferințe. În lista de lucrări publicate anexată se pot urmări toate detaliile aferente. Am publicat ca autor principal sau co-autor 10 cărți/îndrumare, 18 articole în reviste indexate WOS dintre care la 10 sunt autor principal, 13 comunicări la conferințe indexate WOS, 20 articole în reviste și conferințe indexate în alte baze de date internaționale (Scopus, IEEE, etc). Principalele elemente de recunoaștere pe plan internațional sunt de asemenea amintite (număr citări, indicele Hirsh, apartenența la diverse comitete de referenți).

În ceea ce privește **activitatea profesională**, am descris succint parcursul meu profesional de la absolvirea facultății până în prezent, precum și activitățile colaterale care au contribuit la formarea mea din acest punct de vedere. Acestea din urmă sunt cursurile de formare pe care le-am urmat și absolvit, participarea la școli de vară, dar și participarea ca membru în diverse comisii de specialitate și de concursuri. Câteva elemente pe care le-am considerat ca fiind de recunoaștere a activității mele profesionale au fost amintite, precum participarea ca evaluator în cadrul unor competiții de granturi, relector al articolelor propuse spre publicare în diverse reviste cotate ISI sau conferințe internaționale, premii și alte recunoașteri obținute de-a lungul timpului.

**Activitatea academică** face referire în prezenta teză la activitățile desfășurate preponderant în scop didactic și universitar, prin evidențierea contribuțiilor mele la dezvoltarea cursurilor al cărui titular am fost / sunt, a materialelor didactice elaborate, precum și participarea la activități de îndrumare a studenților în sfera cercetării în cadrul elaborării lucrărilor de licență sau disertație sau pentru cercurile științifice studențești. Tot aici am amintit cele mai relevante activități la care am participat și în managementul educațional și care mi-au dezvoltat abilități de lucru în echipă, rapid, eficient și organizat.

Cele două capitole din ultima parte a tezei au drept scop încredințarea comisiei, auditorilor și colegilor că merit obținerea calității de conducător de doctorat și că mă voi strădui să asigur în cadrul școlii doctorale un nivel înalt de cercetare în domeniu. Astfel, prezint **planurile de evoluție și dezvoltare a carierei profesionale, științifice și academice**, respectiv demonstrez **capacitatea mea de a coordona echipe de cercetare, de a organiza și gestiona activități didactice, de explicare și facilitare a învățării și cercetării**.

La final sunt prezentate anexele la care fac referire în teză.

### 3. Abstract

The habilitation thesis developed and entitled "*Contributions regarding the configuration of solar energy conversion systems into thermal energy and/or electricity*" summarizes my scientific, professional and academic achievements during 20 years of activity in this field, out of which 15 after defending my doctoral thesis.

The chapter related to **scientific activity** is structured in four subchapters, which present the most important scientific achievements, the research projects I have coordinated, the dissemination of research results and respectively the cited references.

Since almost all of my research has been in the field of solar energy concentration and conversion, I have presented my contributions in this field on four research directions:

- Solar energy concentration and conversion into thermal energy through use of flat, cylindro-parabolic and parabolic-dish solar collectors  
My contributions consist in developing numerical simulations on their operation, as well as determining the optimal tilt angle of plane collectors to maximize the captured solar energy or its intensity, as needed. I have also highlighted the differences in tilt angles when using different solar radiation estimation models, as well as the influence of albedo factor on these differences.
- Solar energy use in cooling systems (absorption refrigeration systems)  
The main contribution was to highlight a highly unstable operation and the additional conditions and equipment necessary to ensure a good continuous operation.
- Solar energy use in conversion power plants for obtaining electricity –Stirling engines, Rankine cycle systems (steam turbine systems or organic Rankine systems) or Brayton ones.  
The main target was to optimize them for maximum efficiency or power, depending on user.
- Thermal energy storage either in the form of hot liquid (water, oil, etc.) or in phase change materials.

In this chapter I have mainly presented the results obtained by applying thermodynamic models, and the corresponding discussions, focusing on the idea of emphasizing my scientific evolution, from the first developments to what I manage to model mathematically and numerically at present. Many results were for me a surprise and a source of inspiration to go further and discover new aspects regarding the real-time operation of solar-powered energy equipment, the instability caused by the non-availability of solar energy correlated with intensive consumption within the equipment, respectively by finding solutions to ensure continuous operation at the user's required regime.

The most important research projects in which I worked as coordinator, respectively as a participating team member are listed, and for those I was coordinator I highlighted the impact on my teammates, the results obtained together and the endowment of the department I belong to. By far the most representative for my professional career is the contract for *Young Research Teams*,

won through competition and carried out between 2015-2017, that also offered me the occasion to purchase some highly useful calculation programs that are still useful to me and the members of the department.

The dissemination of the obtained results is concisely presented and structured by types of publications and participation in conferences. In the attached list of published works you can follow all the related details. I have published as main or co-author 10 books/students guidelines, 18 articles in WOS indexed journals out of which 10 as main author, 13 papers at WOS indexed conferences, 20 articles in journals and conferences indexed in other international databases (Scopus, IEEE, etc.). The main elements of international recognition are also mentioned (number of citations, Hirsh index, membership in various review committees).

As far **as my professional activity** is concerned, I have briefly described my professional path from graduation until now, as well as the collateral activities that have contributed to my formation from this point of view. The latter are the training courses I attended and graduated, participation in summer schools, but also participation as a member in various specialized committees and competition juries. Some elements that I considered to be as recognition of my professional activity were mentioned, such as participation as evaluator in grant competitions, reviewer of articles proposed for publication in various WOS indexed journals or international conferences, awards and other recognitions obtained over time.

**The academic activity** refers in this thesis to the activities carried out mainly for teaching and university purposes, by highlighting my contributions to the development of the lectures of which I was / am the holder, of the teaching materials elaborated, as well as the participation in mentoring activities of students in the field of research within the elaboration of bachelor's or dissertation papers or for student scientific competitions. Here I also mentioned the most relevant activities in which I participated in educational management and which developed my skills of teamwork, fast, efficient and organized.

The two chapters of the last part of the thesis aim to assure the committee, auditors and colleagues that I deserve to obtain the quality of doctoral supervisor and that I will strive to ensure a high level of research in the field within the doctoral school. Thus, I present the **plans for the evolution and development of the professional, scientific and academic career**, respectively I demonstrate **my ability to coordinate research teams, to organize and manage teaching activities, to explain and facilitate learning and research**.

At the end the annexes to which I refer in the thesis are presented.