



**UNIVERSITATEA NAȚIONALĂ DE ȘTIINȚĂ ȘI
TEHNOLOGIE POLITEHNICA BUCUREȘTI**
Școala doctorală de Inginerie Energetică

TEZA DE ABILITARE

– REZUMAT –

CONTRIBUȚII LA DEZVOLTAREA SUSTENABILĂ A HIDROENERGETICII ÎN ROMÂNIA

Conferențiar dr. ing. Florica POPA

**Facultatea de Inginerie Electrică, Electronică și Tehnologia Informației
Departamentul: Electronică, Telecomunicații și Inginerie Energetică
UNIVERSITATEA „VALAHIA” DIN TÂRGOVIȘTE**

10.06.2025

REZUMAT

Prezenta teză de abilitare reflectă parcursul profesional, academic și științific al autorului, evidențind principalele direcții de cercetare dezvoltate după obținerea titlului de doctor în domeniul Ingineriei Energetice. Lucrarea este ancorată în contextul actual al progreselor științifice din domeniu, urmărind contribuțiile originale aduse de autor atât în cercetare, cât și în activitatea didactică și de coordonare științifică. Sunt prezentate realizările relevante, sub forma articolelor publicate, proiectelor derulate și contribuțiilor teoretice și aplicative, precum și capacitatea autorului de a conduce activități complexe de cercetare și formare doctorală. Ultima parte este dedicată direcțiilor de dezvoltare viitoare, în strânsă legătură cu evoluția domeniului și cu nevoile actuale și viitoare ale sistemului energetic.

Capitolul 1 oferă o prezentare detaliată a evoluției carierei profesionale, academice și științifice pe parcursul unui deceniu de la obținerea titlului de doctor. Este sintetizată și perioada anterioară doctoratului, conturând o perspectivă coerentă asupra formării și dezvoltării carierei autorului.

Capitolul 2 sintetizează domeniile de cercetare, competențele și temele de cercetare abordate, fiind evidențiate proiectele de cercetare relevante la care autorul a participat, atât în calitate de membru al echipei, cât și ca responsabil sau coordonator. Capitolul reflectă coerența și continuitatea demersului științific.

Capitolul 3 se concentrează pe evaluarea și planificarea dezvoltării potențialului hidroenergetic, incluzând atât amenajările hidroenergetice clasice, cât și concepte recente precum "hidro ascuns" (*hidden hydro*). Este prezentat pe scurt potențialul hidroenergetic și un istoric al hidroenergeticii în România, o descriere a amenajărilor hidroenergetice precum și posibilități de amenajare a potențialului hidroenergetic în România incluzând o analiză a barajelor fără folosință energetică. Sunt analizate proiectele hidroenergetice istorice printre care căile navigabile și o amenajare suplimentară pe Dunăre, sunt discutate soluții inovatoare precum integrarea centralelor fotovoltaice plutitoare (FPV) pe lacurile de acumulare, cu exemplificare pentru "Lacul Morii". Totodată, se analizează potențialul de dezvoltare a amenajărilor hidroenergetice cu acumulare prin pompă (AHEAP), cu accent pe proiectul strategic Tarnița–Lăpușești, considerat esențial pentru stabilitatea și flexibilitatea sistemului energetic național.

Capitolul 4 prezintă cele mai importante aspecte profesionale legate de contribuțiile autorului la dezvoltarea sectorului hidroenergetic. Astfel, sunt abordate aspecte de mediu și economice asociate producției de energie hidroelectrică, cu accent pe dezvoltarea durabilă. Sunt analizate efectele schimbărilor climatice asupra calității apei și procesului de eutrofizare (ex. Lacul Stânca-Costești), fenomenul *hydropеaking* și impactul ecologic asociat. Totodată, este prezentată evaluarea pierderilor de energie rezultate din respectarea debitului ecologic pentru 19 microhidrocentrale, subliniind echilibrul necesar între protecția mediului și eficiența energetică. Capitolul conține descrierea abordării unor probleme complexe, cum ar fi coordonarea realizării albumului amenajărilor

hidroenergetice, strategiei dezvoltării sectorului hidroenergetic în România, evaluării patrimoniului hidroenergetic în România și fundamentării tarifului de portofoliu a energiei produse în CHE ale Hidroelectrica S.A., toate acestea coordonate de autor.

Capitolul 5 tratează evoluția microhidrocentralelor (MHC) și a surselor regenerabile de energie (SRE) în contextul politicilor de sprijin prin certificate verzi. Este prezentată aplicația software-ului VAPIDRO-ASTE pentru planificarea MHC și integrarea acestora într-un mix energetic sustenabil, exemplificat printr-un proiect implementat la Institutul de Cercetare ICSTM – Universitatea Valahia din Târgoviște.

Secțiunea finală a lucrării cuprinde planurile de dezvoltare profesională și științifică, orientate spre consolidarea direcțiilor de cercetare și formarea de noi generații de cercetători doctoranzi. Se propun teme de cercetare de actualitate, adaptate tendințelor tehnologice, economice, politice și cerințelor de sustenabilitate din domeniul energetic.

Teza se încheie cu o bibliografie generală.

ABSTRACT

This habilitation thesis reflects the professional, academic and scientific career of the author, highlighting the main research directions developed after obtaining the title of doctor in the field of Energy Engineering. The work is anchored in the current context of scientific advances in the field, following the original contributions brought by the author both in research and in teaching and scientific coordination. The relevant achievements are presented, in the form of published articles, projects carried out and theoretical and applied contributions, as well as the author's ability to lead complex research and doctoral training activities. The last part is dedicated to future development directions, in close connection with the evolution of the field and with the current and future needs of the energy system.

Chapter 1 provides a detailed overview of the evolution of the professional, academic and scientific career during a decade since obtaining the title of doctor. The period prior to the doctorate is also synthesized, outlining a coherent perspective on the formation and development of the author's career.

Chapter 2 summarizes the research areas, competences and research themes addressed, highlighting the relevant research projects in which the author participated, both as a member of the team and as a manager or coordinator. The chapter reflects the coherence and continuity of the scientific approach.

Chapter 3 focuses on the assessment and planning of the development of hydropower potential, including both classic hydropower developments and recent concepts such as "*hidden hydro*". The hydropower potential and a history of hydropower in Romania are briefly presented, a description of the hydropower facilities as well as possibilities for the development of the hydropower potential in Romania, including an analysis of the dams without energy use. Historical hydropower projects are analyzed, including waterways and an additional development on the Danube, innovative solutions such as the integration of floating photovoltaic power plants (FPV) on reservoirs are discussed, with an example for "Lacul Morii" Lake. At the same time, the development potential of pumped storage hydropower facilities (AHEAP) is analyzed, with a focus on the Tarnița-Lăpușești strategic project, considered essential for the stability and flexibility of the national energy system.

Chapter 4 presents the most important professional aspects related to the author's contributions to the development of the hydropower sector. Thus, environmental and economic aspects associated with hydroelectric energy production are addressed, with a focus on sustainable development. The effects of climate change on water quality and the eutrophication process (e.g. Stânca-Costești Lake), the *hydropeaking phenomenon* and the associated ecological impact are analyzed. At the same time, the assessment of energy losses resulting from compliance with the ecological flow for 19 micro-hydropower plants is presented, highlighting the necessary balance between environmental protection and energy efficiency. The chapter contains the description of the approach of complex problems, such as the coordination of the realization of the hydropower development album, the strategy of the

development of the hydropower sector in Romania, the evaluation of the hydropower patrimony in Romania and the substantiation of the portfolio tariff of the energy produced in the HPP of Hidroelectrica S.A., all of which are coordinated by the author.

Chapter 5 deals with the evolution of micro-hydropower plants (MHCs) and renewable energy sources (RES) in the context of green certificate support policies. The application of the VAPIDRO-ASTE software for planning and operating small hydropower plants and their integration into a sustainable energy mix is presented, exemplified by a project implemented at the ICSTM Research Institute – Valahia University of Târgoviște.

The final section of the paper includes the professional and scientific development plans, aimed at consolidating research directions and training new generations of doctoral researchers. Topical research topics are proposed, adapted to technological, economic, political trends and sustainability requirements in the energy field.

The thesis ends with a general bibliography.