

Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești
Facultatea Inginerie Mecanică și Electrică



TEZĂ DE ABILITARE

Integrarea ingineriei multidisciplinare,
materialelor avansate și managementului
riscului în sistemele industriale

REZUMAT

Domeniul fundamental: *Științe Inginerești*

Domeniul de doctorat: *Inginerie Mecanică*

conf. univ. dr. ing. Alin DINIȚĂ

Departamentul: Inginerie Mecanică

Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești

Ploiești, 2026

Rezumat

Prezenta teză de abilitare evidențiază principalele realizări științifice, didactice, manageriale și aplicative obținute după dobândirea titlului de doctor în domeniul Inginerie Mecanică și demonstrează maturitatea profesională necesară coordonării activităților de cercetare doctorală. Activitatea desfășurată se înscrie în aria interdisciplinară a ingineriei mecanice, cu accent pe știința materialelor, integritatea structurală a infrastructurilor industriale, managementul riscului și tehnologiile moderne de analiză și fabricație. Prima parte a tezei prezintă evoluția activității profesionale și academice, evidențiind dezvoltarea continuă a activităților de cercetare, publicare și transfer tehnologic. Activitatea științifică este reflectată prin publicarea unui număr important de articole în reviste indexate Web of Science și Scopus, cărți și capitole de carte publicate la edituri internaționale prestigioase, precum Springer, Elsevier, IntechOpen și Trans Tech Publications. Cercetările au fost realizate în colaborare cu echipe multidisciplinare și au vizat atât dezvoltarea cunoașterii fundamentale, cât și rezolvarea unor probleme concrete ale industriei energetice și petroliere.

Un domeniu important de cercetare îl reprezintă știința și ingineria materialelor avansate. Studiile realizate au urmărit caracterizarea mecanică și structurală a materialelor compozite, polimerilor și materialelor utilizate în infrastructurile industriale critice. O atenție deosebită a fost acordată materialelor compozite armate cu fibre, utilizate pentru reabilitarea și repararea conductelor de transport gaze și produse petroliere. Cercetările au combinat metode experimentale, analitice și numerice pentru evaluarea comportamentului materialelor în condiții reale de exploatare, inclusiv în medii corozive și agresive. Rezultatele au contribuit la dezvoltarea unor soluții eficiente pentru creșterea durabilității și siguranței infrastructurilor energetice.

O a doua direcție importantă este reprezentată de integritatea structurală și managementul infrastructurii industriale. În cadrul acestei teme au fost dezvoltate metodologii pentru evaluarea defectelor, analiza stării tehnice și estimarea duratei de viață a conductelor și echipamentelor industriale. Cercetările au inclus evaluarea defectelor de coroziune, analiza comportamentului conductelor cu deformații locale, studiul reparațiilor realizate cu materiale compozite și elaborarea unor strategii de mentenanță bazate pe risc. Rezultatele obținute au fost validate prin teste experimentale și simulări numerice și au fost transferate în practică prin numeroase contracte și expertize tehnice realizate pentru operatori importanți din sectorul energetic.

O contribuție semnificativă este reprezentată de utilizarea metodelor numerice avansate, în special metoda elementului finit (FEM) și dinamica fluidelor

compuțională (CFD). Aceste instrumente au fost utilizate pentru analiza distribuției tensiunilor, evaluarea comportamentului structurilor complexe și investigarea fenomenelor de eroziune și coroziune. Integrarea simulărilor numerice cu rezultatele experimentale a permis dezvoltarea unor modele predictive capabile să susțină procesele decizionale privind exploatarea și mentenanța infrastructurilor industriale.

Teza evidențiază, de asemenea, contribuții importante în domeniul fabricației aditive și al sistemelor multi-materiale. Cercetările au urmărit optimizarea parametrilor de imprimare 3D, analiza tratamentelor post-procesare și evaluarea proprietăților mecanice ale pieselor fabricate aditiv. Aceste studii contribuie la dezvoltarea unor tehnologii moderne de producție și la integrarea conceptelor de sustenabilitate și economie circulară în procesele industriale.

Un element central al activității îl constituie managementul riscului și siguranța sistemelor industriale. Au fost elaborate metodologii de evaluare a riscurilor asociate infrastructurilor energetice și au fost realizate studii privind stabilirea distanțelor de siguranță, analiza accidentelor și investigarea cauzelor cedărilor structurale. Rezultatele cercetărilor au contribuit la îmbunătățirea practicilor de exploatare și la fundamentarea unor decizii tehnice și manageriale bazate pe criterii științifice.

Pe lângă activitatea de cercetare, teza evidențiază implicarea continuă în activitatea didactică, formarea studenților și masteranzilor, dezvoltarea infrastructurii de laborator și colaborarea cu mediul economic. Laboratorul acreditat ISCIR coordonat de autor a reprezentat un important vector de transfer tehnologic și de integrare a cercetării în practica industrială. Perspectivele de dezvoltare vizează consolidarea cercetărilor privind materialele avansate, digitalizarea infrastructurilor industriale, dezvoltarea conceptelor de digital twin, integrarea inteligenței artificiale în monitorizarea stării tehnice și extinderea colaborărilor internaționale în cadrul programelor europene de cercetare. Aceste direcții vor contribui la formarea unei școli doctorale moderne și la dezvoltarea unor soluții inovatoare pentru sistemele industriale ale viitorului.

conf. univ. dr. ing. Alin DINIȚĂ