



ACADEMIA ROMÂNĂ  
SCOSAAR

## REZUMATUL TEZEI DE ABILITARE

TITLUL Explozivitatea amestecurilor gazoase combustibile în regim de deflagrație

Domeniul de abilitare: *Chimie*.

Autor: Movileanu Codina

### *1. Româna*

Teza de abilitare intitulată „Explozivitatea amestecurilor gazoase inflamabile în regim de deflagrație” prezintă o privire de ansamblu asupra celor mai importante activități de cercetare științifică, fundamentală și aplicativă pe care le-am desfășurat între 2009 și 2024, după obținerea titlului de doctor în domeniul Chimie de la Universitatea din București, în 2008.

Teza de abilitare a fost structurată în două părți principale: Capitolul I – Realizări științifice, academice și profesionale, Capitolul II – Planuri de dezvoltare a carierei academice, profesionale și de cercetare, urmat de secțiunea Referințe. Cele mai importante contribuții originale descrise în Capitolul I sunt susținute de cele 10 articole reprezentative ISI publicate între 2009 și 2024, ca autor principal, precum și principalele realizări academice și profesionale prezentate în Capitolul II. Cercetarea științifică se concentrează pe caracterizarea exploziei amestecurilor combustibil-oxidant, combustibil-oxidant-inert și multicomustibil-oxidant în regim de deflagrație în diferite condiții inițiale.

Capitolul I descrie principalele direcții de cercetare științifică abordate, fiind împărțit în patru subcapitole:



## ACADEMIA ROMÂNĂ SCOSAAR

- ❖ Distanțele de stingere, energiile minime de aprindere și proprietățile conexe pentru amestecurile combustibil-aer și combustibil-aer-gaz inert (subcapitolul I.2.);
- ❖ Aprinderea prin scantei electrice de joasă tensiune a amestecurilor combustibil-aer și combustibil-aer-gaz inert (subcapitolul I.3);
- ❖ Propagarea flăcărilor combustibil-aer și combustibil-aer-inert în vase închise (subcapitolul I.4);
- ❖ Caracteristicile exploziilor închise în amestecuri multicomustibil-aer (subcapitolul I.5).

Prima direcție a cercetării științifice reprezintă o extindere a activității de cercetare începută în perioada de doctorat și a presupus determinarea indirectă a energiei minime de aprindere folosind distanțe de stingere pentru amestecurile gazoase combustibil-aer și combustibil-aer-inert. Gradul ridicat de noutate al domeniului abordat constă în modalitatea simplă de a obține energia minimă de aprindere a amestecurilor explozive folosind măsurători experimentale ale distanțelor de stingere, care consumă mai puțin timp și resurse.

Al doilea subcapitol prezintă aprinderea amestecurilor gazoase combustibil-aer și combustibil-aer-inert folosind scântei de intrerupere pentru a evalua curenții minimi de aprindere și spațiile maxime de siguranță experimentale pentru amestecurile inflamabile în prezența sau absența diversilor aditivi. Folosind acești parametri, gazele inflamabile pot fi clasificate în grupele de inflamabilitate. Această clasificare a gazelor este importantă pentru alegerea tipului de încercări care trebuie efectuate în amestecurile explozive de testare folosind recipiente închise de laborator pentru echipamentele electrice/neelectrice, etichetate „Ex”, protejate împotriva exploziilor. Combustibilii de testare aleși pentru verificarea aprinderii/neaprinderii atmosferelor explozive depind de grupul selectat: pentru prima grupă se folosește amestec metan-aer, pentru grupa IIA amestec propan – aer, pentru grupa IIB amestec etena – aer și pentru grupa IIC amestec hidrogen – aer.

A treia direcție de cercetare reprezintă teste experimentale și teoretice efectuate în vederea obținerii de informații despre propagarea nestaționară a flăcărilor în vase închise. Parametrii caracteristici exploziilor care se propagă sub formă de deflagrații (viteze de propagare subsonică) în incinte cu diverse forme și dimensiuni sunt parametrii de bază pentru evaluarea riscurilor în instalațiile și echipamentele în care sunt prezente amestecuri inflamabile și parametrii de intrare necesari pentru formularea condițiilor de lucru sigure. În același timp, indicii de deflagrație sunt necesari pentru proiectarea orificiilor de aerisire, menite să reducă efectul dăunător al exploziilor în vase închise. Astfel de studii sunt considerate semnificative pentru caracterizarea exploziilor care se propagă în reactoare chimice și/sau componente ale instalațiilor chimice care sunt cilindri alungiți,



## ACADEMIA ROMÂNĂ SCOSAAR

izolați sau interconectați. În astfel de condiții, flacăra poate fi stinsă ca urmare a pierderilor mari de căldură sau poate fi accelerată până când deflagrația se transformă într-o detonație. Recomandări adecvate de siguranță pot fi formulate numai pe baza unor astfel de studii sistematice și cuprinzătoare privind indicii caracteristici ai deflagrațiilor care au loc în incinte.

O parte din rezultate au fost obținute în cadrul proiectului PN-II-RU-PD-2012-3-0035, implementat în perioada 2013-2015, intitulat „Studiul propagării exploziei în vase închise alungite”, finanțat de Autoritatea Națională pentru Știință. Cercetare, CNCS – UEFISCDI, coordonat de autorul acestei teze de abilitare.

A patra direcție de cercetare reprezintă în principal răspunsul la problemele energetice, lipsa resurselor și intensificarea poluării mediului. Aceste probleme au condus la necesitatea de a descoperi și explora combustibili verzi, alternativi, în locul combustibililor fosili tradiționali sau în combinație cu aceștia. Combustibilii alternativi curați și eficienți au constituit subiectul studiilor din ultimii ani. Mai puține informații sunt disponibile despre proprietățile caracteristice ale exploziilor combustibil-aer amestecate cu hidrogen în vase închise și fac obiectul acestei direcții de cercetare. Proprietățile de propagare (presiunea maximă de explozie, viteza maximă de creștere a presiunii, factorul de severitate, timpul la care se atinge presiunea maximă de explozie) sunt importante pentru stabilirea condițiilor de siguranță privind depozitarea, manipularea, transportul și lucrul cu astfel de amestecuri. O parte din rezultate au fost obținute în cadrul proiectului PN-III-P4-PCE-2021-0369, implementat în perioada 2022-2024, intitulat „Influența adaosului de hidrogen asupra explozivității amestecurilor gazoase GPL-aer”, finanțat de Autoritatea Națională pentru Cercetare Științifică, CNCS – UEFISCDI, coordonată de autorul acestei teze de abilitare.

Capitolul II prezintă principalele realizări profesionale, academice și științifice după obținerea titlului de doctor în Chimie. Activitatea de cercetare a avut ca rezultat publicarea a 46 de articole în reviste ISI (17 ca autor principal), 1 capitol de carte și 2 propuneri de brevete naționale. Am fost director a 4 proiecte de cercetare și colaborator la 8 proiecte de cercetare.

A doua parte a Capitolului II prezintă planurile de dezvoltare a carierei. Direcțiile de cercetare științifică descrise anterior cu rezultate semnificative vor fi luate în considerare pentru viitor, împreună cu dezvoltarea altora noi.

Ultima parte a tezei de abilitare este reprezentată de referințele bibliografice.