# REZUMATUL TEZEI DE ABILITARE

**PROF. UNIV. DR. ING. DANIELA SIMINA STEFAN**

## Titlul tezei: Studii și cercetări privind ingineria mediului și schimbările climatice

## Domeniul: Ingineria Mediului

### DIREȚII DE CERCETARE ȘI COMPETENȚE ALE CANDIDATULUI

Activitatea de documentare, cercetare şi realizările prezentate în teza de abilitare au vizat protecția mediului și schimbările climatice, tehnici de depoluare și valorificarea deșeurilor. Competențele s-au dezvoltat pe activitatea desfășurată în trei domenii principale: evaluarea calității factorilor de mediu apă, aer și sol în corelație cu activitatea microorganismelor și schimbările climatice, identificarea condițiilor optime de lucru pentru procese care sunt componente importante ale fluxurilor tehnologice pentru tratarea și epurarea apelor și identificarea condițiilor optime privind valorificarea deșeurilor.

Prima direcție de cercetare a vizat evaluarea calității mediilor acvatice și stabilirea interdependenței matematice dintre nivelul poluării, bioacumularea în flora și fauna acvatică și activitatea biologică; evaluarea schimbărilor climatice corelate cu nivelul poluării acvatice și atmosferice și evaluarea calității solului.

Cea de a doua direcție de cercetare a constituit-o identificarea unor metode eficiente de tratare și epurare a apelor. In acest sens am studiat influnța condițiilor de lucru asupra capacității de adsorbție a unor poluanți (anioni, cationi și compuși organici) pe materiale precum: deșeurile vegetale (biosorbanți), materialelor polimerice naturale și de sinteză în sisteme monocomponente și policomponente complexe. In teza de doctorat am dezvoltat un nou domeniu de studiu bazat pe un nou proces numit *biosorbtie*, reținere de poluanți prin adsorbtie pe materiale biologice.

A treia direcție de cercetare pe care am abordat-o a constituit-o identificarea condițiilor optime de degradare biologică a unor deșeuri greu biodegradabile în condiții aerobe în mediu lichid cât și în condiții de compostare, dar și degradarea deșeurilor animale și vegetale prin fermentare aerobă și anaerobă.

Activitatea de cercetare desfăşurată a permis dezvoltarea unor competenţe profesionale în domeniul evaluării calității mediului utilizând metode matematice, identificarea parametrilor optimi de lucru pentru îndepărtarea unor poluanți din apă cu aplicabilitate în procesele de tratare – epurare ape și valorificarea unor deșeuri pentru obținerea de amendamente sau biofertilizanți cu eliminare lentă în sol și cu obținerea de energie sub formă de biogaz.

### REZULTATELE GENERALE OBȚINUTE DE CANDIDATĂ

In urma activității de cercetare și documentare efectuată pe parcursul celor 20 de ani de activitate am publicat în domeniul ingineriei mediului și schimbărilor climatice următoarele lucrări: 15 căți publicate la edituri din țară recunoscute CNCSIS și 3cărțiau fost publicate la edituri din străinătate dintre care 3 în calitate de unic autor și 4 ca prim autor. Am publicat 69 de articole

ştiinţifice (45 în calitate de prim autor) astfel: 38 articole cotate ISI, 31 publicate în reviste ştiinţifice cu indice de impact ISI (23 prim autor), 8 articole cotate ISI proceding toate în calitate de prim autor, 2 cotate ISI fără indice - toate prim autor şi 4 articole BDI; 19 articole publicate în volumele unor manifestări ştiinţifice naţionale şi internaţionale (11 prim autor), 50 comunicări ştiinţifice dintre care 31 au fost prezentate oral şi am depus cererea pentru un brevet de invenţie.

Rezultatele obţinute în urma cercetărilor efectuate în domeniul ingineriei mediului au permis dezvoltarea unor teme de cercetare aplicată care s-au concretizat prin participarea în 29 contracte de cercetare ştiinţifică, 11 dintre ele câştigate prin competiţie, patru în calitate de director/responsabil de proiect.

Am fost şi sunt membru în comisiile de îndrumare a 9 doctoranzi ale căror lucrări au vizat şi vizează domeniul protecţiei mediului. Impreună cu unii dintre aceştia (Pantazi M., Constantinescu R., Savu I., Neacsu N.) am publicat 11 articole din care 8 cotate ISI.

## ORGANIZAREA TEZEI DE ABILITARE

Teza de abilitare este structurată în şase capitole şi anume: 1. - Introducere, 2-Evaluarea calităţii mediului şi schimbări climatice; 3. –Tratare – epurare ape; 4 -Valorificarea Deşeurilor, 5-Dezvolatrea viitoare a carieirei; 6-Referinţe Bibliografice.

In Capitolul I –Introducere, sunt prezentate domeniile de competenţă care s-au dezvoltati pe baza activităţii de cercetare. Teza de abilitare este organizată pe trei domenii de competeţă şi anume: - evaluarea calităţii mediului şi schimbări climatice, tratarea şi epurarea apelor şi valorificarea deşeurilor.

Evaluarea calităţii mediului şi schimbări climatice –Capitolul 2. prezintă competenţa dobândită în ceea ce priveşte evaluarea calităţii mediilor: acvatic, atmosferic şi a solului şi a influenţi poluării asupra schimbărilor climatice.

Competenţa dobândită în ceea ce priveşte evaluarea mediului acvatic are la bază studiile efectuate pentru evidenţierea nivelului trofic al apei unui lac, distribuţia ionilor metalelor grele şi a PAH-urilor în floră, faună, apă şi sediment. Influenţă schimbărilor climatice asupra proceselor care au loc în ape, evaluarea calităţii apelor din surse subterane utilizând metode fizico-chimice şi biologice, dinamica poluanţilor în mediu acvatic şi de asemenea propunerea unor strategii pentru un management durabil al apei.

Studiile efectuate pentru evaluarea calităţii mediului atmosferic au vizat identificarea gradului de poluare cu ioni metalici, evaluarea celor mai eficiente metode de stocare a dioxidului de carbon şi evaluarea matematica a creşterii temperaturii pe glob în funcţie de variaţia concentraţiei dioxidului de carbon.

Pentru evaluarea calităţii solului s-a realizat o documentare cu privire la caracteristicile şi compoziţia geosferei şi a dinamicii poluanţilor în sol.

În capitolul 3 sunt prezentate rezultatele studiilor şi cercetărilor experimentale efectuate în vederea identificării unor materiale ieftine şi eficiente care să se preteze a fi utilizate în procesele de tratare si epurare a apelor. Preocupările legate de tratarea şi epurarea apelor a costat în îndepărtărea cationilor metalici ($Ca^{2+}$, $Pb^{2+}$, $Ni^{2+}$, $Al^{3+}$, $Cu^{+2}$, $Zn^{2+}$ şi $Hg^{2+}$) din sisteme monocationice şi policationice utilizând biosorbanţi, argilă, polimeri convenţionali şi neconvenţionali. De asemenea s-au efectuat studii pentru îndepărtarea anionilor $NO_3^{2-}$ şi $SO_4^{2-}$ utilizând schimbători de ioni selectivi. S-au determinat caracteristicile materialelor adsorbante precum şi parametrii optimi de lucru în vederea aplicării la nivel industrial.

Compușii organici reprezintă o altă preocupare în ceea ce privește tratarea și epurarea apelor. Am efectuat numeroase studii care au vizat îndepărtarea compușilor organici persistenți de tip fenol și derivați clorurati fenolici, antibiotice și compuși petrolieri utilizând adsorbanți naturali și sintetici, cărbune activ, polimeri de tip Macronet precum și metode degradative de oxido-reducere de tip Foto-Fenton.

In Capitolul 4 -sunt prezentate metode biologice de valorificare a deșeurilor greu biodegradabile (deșeuri de piele tăbăcită, deșuri vegetale și dejecții animale) – prin degradare microbiană și enzimatică în mediu apos, aerob și în mediu solid prin compostare. Produșii rezultați au fost utilizați pentru obținerea de fertilizanți inteligenți cu eliberare lentă și de amendamente pentru sol. Studiile au avut rolul de a identifica parametri optimi de operare pentru obținerea de fertilizanți și a unor composturi de calitate superioară.

## DEZVOLTARE PROFESIONALA

Activitatea viitoare va continua în direcțiile de cercetare prezente mai sus dar va viza și dezvoltarea unor direcții noi la intefața dintre chimie, fizică și biologie, bio-electrochimie și obținerea unor noi materiale (nanomateriale, materiale compozite etc.) cu aplicabilitate în ingineria mediului.

Totodata, activitatea viitoare se va orienta în direcția dezvoltării unei infrastructuri de cercetare performantă care să permită obținerea unor rezultate de cercetare fundamentală și cu aplicabilitate industrială. In acest sens vor fi atrase fonduri din parteneriate cu beneficiari industriali bine reprezentați pe piața românească și din străinătate. Împreună cu aceștia vom aplica pentru obținerea de fonduri prin competiție de proiecte la nivel național și internațional.

Un alt obiectiv important îl reprezintă dezvoltarea echipei de cercetare pe care o coordonez prin atragerea unor tineri cercetători, masteranzi și doctoranzi.