



## REZUMATUL TEZEI DE ABILITARE

Teza de abilitare are titlul

### „Contribuții în aplicarea tehnologiei GIS în Hidrotehnică și Ingineria Mediului”.

Teza de abilitare realizată este structurată în trei părți importante.

În prima parte a tezei sunt prezentate realizările pe plan profesional de la susținerea tezei de doctorat până în prezent.

În partea a 2-a a tezei sunt prezentate câteva dintre rezultatele cercetării în aceeași perioadă.

În partea a 3-a a tezei este prezentată dezvoltarea carierei.

### Partea 1

Se prezintă succint evoluția carierei științifice și profesionale.

Din anul 2003 până în prezent am fost director / responsabil la 3 Granturi/proiecte câștigate prin competiție și Membru în echipă la alte 5 contracte de cercetare.

#### 1. CEEEX nr. 44 / 2005 - 2008

**Responsabil proiect** în Contract de Cercetare prin Excelență cu UASMV din Iași. „Ameliorarea, conservarea și valorificarea solurilor degradate prin intervenția antropică în agroecosistemele din zonele colinare, pentru creșterea calității vieții și protecția mediului”. – 300 mil. lei. (contract pe 3 ani).

2. Grant tip **AT 2005-2006**, Contract nr. 27637 / 2005, **Tema nr. 62**, Cod CNCSIS 60, Contract nr. 2741 / 2006, **Tema nr. 83**, Cod CNCSIS 60, cu tema „Evaluarea calității terenurilor agricole folosind tehnica Sistemelor Informaționale Geografice”.  
Director de contract.

3. Grant tip **AT 2003-2004** Contract nr. 33557 / 2003, **Tema nr. 52**, Cod CNCSIS 319, Contract nr. 33371 / 2004, **Tema nr. 77**, Cod CNCSIS 319  
„Monitorizarea proceselor erozionale pe spații întinse folosind tehnica Sistemelor Informaționale Geografice (GIS)”  
Director de contract.



### Din anul 2003 până în prezent am publicat:

- 6** Cărți / cursuri universitare publicate în edituri recunoscute CNCS, iar la **5** dintre acestea sunt unic sau prim autor.
- 2** Îndrumări de proiectare, unic autor.
- 30** Articole în reviste cotate ISI Thomson Reuters sau în volume indexate ISI proceedings, la **16** prim autor.
- 43** Articole în reviste și volumele unor manifestări științifice indexate în alte baze de date internaționale (BDI) la **25** unic sau prim autor.

### Direcții de cercetare

Utilizarea tehnicilor GIS în prognoza degradării terenurilor prin eroziune, procese de torențialitate, alunecări de teren etc.

Utilizarea tehnicilor GIS în monitorizarea și reabilitarea zonelor cu diverse grade de poluare, acțiuni antropice, lucrări de regularizare în albiile râurilor etc.

Cercetare în vederea stabilirii soluțiilor de amenajare a terenurilor.

Cercetare în utilizarea nămolului din stațiile de epurare.

Cercetare în managementul deșeurilor.

### Recunoașterea și impactul activității

Citiri în reviste ISI și BDI și în volumele conferințelor ISI și BDI

Conform Web of Science la data de 27.04.2023 pentru autor Biali G. au rezultat **52** de citiri (fără autocitiri).

Conform Scopus la data de 27.04.2023 pentru autor Biali G. au rezultat **64** de citiri (fără autocitiri).

Prezențe invitate în plenumul unor manifestări științifice naționale.

Organizator de manifestări științifice.

Membru în colectivele de redacție sau comitete științifice ale revistelor și manifestărilor științifice.

Recenzor pentru reviste și manifestări științifice naționale.

Coordonare de programe de studii.

Co-îndrumător la 2 teze de doctorat și îndrumător la peste 100 de disertații.

Membru în comisii de doctorat.

Membru în comisii de avansare posturi conferențiar și profesor.

Date concrete se regăsesc în Fișa de verificare standarde naționale profesor.



## Partea a 2 - a

În această parte a tezei sunt prezentate câteva dintre lucrările / proiectele de cercetare din ultima perioadă. În Introducere se arată importanța și necesitatea utilizării tehnologiei GIS mai ales în domenii cum sunt Hidrotehnica și Ingineria Mediului.

Prima aplicație prezentată este:

### **Utilizarea tehnologiei GIS pentru realizarea hărților de risc la alunecare a terenurilor agricole**

Aplicația se referă la folosirea tehnicii GIS pentru a cuantifica riscul la alunecare pe un teritoriu cu folosință predominant agricolă. Motivarea alegerii acestei teme de studiu este faptul că în ultima perioadă se manifestă procese de alunecare tot mai frecvente, atât pe plan mondial, cât și în România, iar zone întinse sunt din ce în ce mai expuse acestui fenomen natural distructiv.

Bazinul hidrografic în care s-au făcut cercetările se numește Giceana, face parte din bazinul hidrografic superior a râului Berheci din jud. Bacău și este unul din bazinele hidrografice studiate în teza mea de doctorat. Arhitectura proiectului GIS la tema enunțată este prezentată în figura 2.3. În cadrul aplicației s-a folosit un software tip GIS românesc Geo – Graph.

Prin tehnica overlay și aplicând modelul matematic al ecuației 1 s-a obținut o bază de date cu valorile  $K_m$  la nivel de celulă, pe baza căreia s-a efectuat cartarea grafică a acestui coeficient. Astfel s-a obținut harta cu zonarea riscului la alunecare pe teritoriul studiat.

A doua aplicație prezentată este:

### **Modelarea hidrologică cu tehnica GIS într-un bazin hidrografic agricol cu potențial ridicat de eroziune hidrică**

Aplicația prezintă un studiu cu privire la utilizarea tehnologiei GIS în determinarea scurgerii produse de eroziunea hidrică, într-un bazin hidrografic de 370 ha. Cercetarea prezentată se desfășoară în microbazinul hidrografic Sulita din județul Botosani.

Metoda abordată are la bază analiza digitală a terenului determinând parametrii morfometrici și cei hidrologici. Folosind software ArcGIS 9.2 calculul pantelor și a direcțiilor se face la nivelul de pixel, într-o fereastră de 3x3 pixeli, pe toate cele 8 direcții din pixelul central spre vecinătăți. Partea importantă a cercetării o reprezintă determinarea parametrului numit acumulare scurgerii (flow accumulation), ceea ce în studiul despre eroziune hidrică indică modul în care se realizează efectiv scurgerea pe versanți.

Parametrii morfometrici ai terenului, respectiv panta și lungimea versanților, împreună cu expoziția, sunt parametri primari, care stau la baza determinării tuturor celorlalți, de aceea derivarea lor este o operație foarte importantă.

Parametrii hidrologici sunt derivați din modelul numeric altitudinal, tot pe baza unor parametri morfometrici: panta și suprafața de pe care se produce (sau suprafața bazinului în amonte), și descriu potențialul reliefului de a influența scurgerea. De asemenea, prin includerea datelor de precipitații și a caracteristicilor solului, acestea pot fi folosiți pentru estimarea cantitativă a eroziunii hidrice în bazinul hidrografic în timpul unei ploii (de exemplu acumulare scurgerii poate oferi dimensiunea fluxului de apă în fiecare pixel al modelului).



A treia aplicație prezentat este:

### **Aplicabilitatea tehnicii GIS în soluții de amenajare a versanților agricoli afectați de eroziune**

În aceasta etapă / aplicație de cercetare se prezintă rezultate parțiale dintr-un amplu proiect de monitorizare și management ale proceselor erozionale pe versanții agricoli și alegerea soluțiilor optime de amenajarea a acestor terenuri.

Scopul principal al lucrării este să demonstreze că acțiunea complexă de monitoring și management a terenurilor afectate de diverse procese de degradare nu se poate realiza corect decât în cadrul unui Sistem Informațional Geografic - GIS.

Zona de cercetare este amplasată în bazinul hidrografic Nicolina, în treimea inferioară a bazinului Bahlui, în vecinătatea municipiului Iași.

Suprafața luată în studiu este de 142.70 ha. În situația actuală, stratul fertil este spălat anual cu cca 2-3 cm ceea ce duce la diminuarea, an de an, a potențialului de producție a solurilor. Pierderile de sol de pe versanții zonei studiate (cu pante de 8-22%) sunt de 16-42 t/ha-an.

A patra aplicație prezentată este:

### **Aplicabilitatea tehnologiei GIS în studiul privind dinamica și morfologia unei albie**

În această aplicație se prezintă rezultatele cercetărilor privind condițiile geomorfologice în care sunt plasate trei perimetre de exploatare (balastiere) considerate reprezentative de-a lungul râului Moldova și o evaluare a impactului exploatarea materialelor de albie asupra stabilității albiei și a ratei de regenerare a acestora.

Sectorul studiat are o lungime de circa 26 km și se referă la o porțiune a râului Moldova ce cuprinde întreaga suită de trepte aluviale, pe sectorul P linoasa – Cornu Luncii din județul Suceava.

Ca metode s-a utilizat cartografierea geomorfologică periodică cu ajutorul dronei și material cartografic existent – Ortofotoplanurile din zonă.

Intensitatea activității de exploatare a balastului s-a făcut evident în variația hidrografelor de aluviuni în suspensie care, pe râul Moldova, indică o creștere în timp, comparativ cu alte râuri din bazinul Siretului, unde tendința generalizată este de diminuare.

În prezent, între P linoasa și Cornu Luncii, pe o distanță de circa 26 km se află 6 perimetre de exploatare (balastiere).

Ritmul de adâncire a albiei fiind, pe alocuri, unul accelerat prin exploatarea agregatelor minerale, malurile albiilor cu tot ce se află în apropierea lor (culturi agricole, locuințe, diguri, căi de comunicații, linii de transport curent electric, prize de apă s.a.) sunt expuse la un risc major de eroziune.

Din analizele noastre rezultă că albia râului Moldova este supusă unor permanente modificări în plan orizontal. Procesele de eroziune laterală au o rată medie de 4 - 5 m/an și care se desfășoară, în principal, în aria de fâșie activă a râului (cu lățimi de 500 – 800 m).



A cincea aplicație prezentat este:

### **Contribuții la implementarea tehnicii GIS în monitorizarea calității apelor subterane**

Cercetarea în acest domeniu se desfășoară la nivelul marilor bazine hidrografice, pe unități morfologice, iar în cadrul acestora, pe structuri acvifere (subterane), prin intermediul stațiilor hidrogeologice, cuprinzând unul sau mai multe **foraje de observatie**.

Cercetarea se efectuează pe teritoriul județului Iași, datele puse la dispoziție provin de la Administrația Bazinală de Apă Prut-Barlad din Sinteza anuală privind calitatea apei.

#### **Crearea bazei de date: Zone vulnerabile la nitrati în județul Iași**

Ca date de intrare am folosit concentrațiile în nitrati determinate în Laboratorul de Calitate a Apelor aparținând Administrației Bazinale de Apă Prut-Barlad. Analizele au fost efectuate pe probe de apă prelevate din 23 de foraje de observatie (localizate prin coordonate STEREO 70) aparținând Sistemului Național de Supraveghere a calitatii apelor subterane.

Deoarece forajele sunt distribuite în spațiu ordonat sau neordonat, se poate vorbi de un model rețea sau un model neregulat (triangular). În modelul rețea punctele (poziționarea profilelor) coincid cu intersecțiile unei grile regulate. Pornind de la aceste date sursă concentrațiile în nitrați (în cazul aplicației de față) reprezentate în MNT sunt în general derivate cu ajutorul unei interpolări. Pentru aceasta aplicație GIS am folosit software **Surfer 9.1**. În tabel 6.1. sunt prezentate concentrațiile de nitrați în toate punctele rețelei de calcul (localizate prin coordonate X și Y) după interpolare, în fiecare punct situat în centrul unei celule. Calculul s-a efectuat pentru 7300 de celule.

A șasea aplicație prezentată este:

### **Utilizarea tehnologiei GIS într-un studiu privind cantitatea de levigat generat de un depozit de deșeuri**

Pentru determinarea cantității de levigat generată în mod individual, de celula nr. 1 și respectiv celula nr. 2, din cadrul depozitului de deșeuri Bacău, s-a efectuat un studiu geofizic prin realizarea unei tomografii specializate, prin care s-a determinat prezența levigatului din corpul celulelor și estimarea cantității existente.

Studiul geofizic a urmărit obținerea datelor care să arate variația parametrului rezistivitate electrică în interiorul depozitului de deșeuri. Acest parametru este direct influențat de porozitatea materiei depozitate, cantitatea și compoziția chimică a fluidelor prezente în spațiul poros al masei formate din deșeuri compactate.

Măsurătorile s-au efectuat prin utilizarea metodei tomografiei electrice de rezistivitate (ERT). Achiziția datelor ERT s-a realizat cu un sistem de măsură multichannel și multielectrod (Syscal 10 Pro-IRIS). Au fost utilizați 48 de electrozi, amplasați preponderent la echidistanța de 3m, realizarea măsurătorilor efectuându-se cu un dispozitiv de achiziție hibrid, adaptat necesităților privind adâncimea și rezoluția necesară studiului. Realizarea măsurătorilor cu dispozitiv hibrid a permis creșterea numărului de înregistrări, ajungându-se la 1500-2000 citiri pe profil.

Măsurătorile s-au efectuat pe profile amplasate preponderent paralel, în cele două celule de interes (Celula 1 – închisă și Celula 2 – în operare). Adicional, s-au colectat date pe celula care încă nu este utilizată (Celula 3), pentru a se obține informații de referință privind valorile de rezistivitate caracteristice bazei depozitului, înainte de utilizare. Pentru fiecare linie de profil care a permis extinderea tuturor electrozilor s-au efectuat determinări în minim 1500 de puncte, distribuite sub verticala profilului. Într-o primă etapă, profilele au fost verificate și validate, supuse inversiei 2D pentru generarea secțiunilor de rezistivitate, iar grupuri de profile paralele au fost inversate simultan (Inversie 3D).



Prelucrarea datelor de rezistivitate s-a realizat cu softuri de inversie specializate pentru datele de rezistivitate electrica (2D si 3D – EarthImager, AGI, USA) i formule de calcul adaptate caracteristicilor mediului de lucru, al tiri de suita de programe de reprezentare grafic – 3D Voxler (GoldenSoftware) si ArcGIS 9.3 (ESRI). Datele astfel obtinute au fost utilizate in programul Voxler pentru evaluari volumetrice (geometrii neregulate) date de dispunerea anomaliilor de rezistivitate electrica de valori similare.

Rezultatul masuratorilor ERT din Celula 1 si 2 sunt redade grafic sub forma sectiunilor de rezistivitate 2D in Anexa 1. Sectiunea de rezistivitate obtinuta pe profilul test din Celula 3 este considerata ca rezultat de referinta pentru un depozit de de euri bine izolat. In contextul unei bune izolari, zona inferioara a depozitului se prezinta cu o geometrie simpla, format dintr-o succesiune de strate cvasi-paralele de rezistivitate ridicata. In cazul Celulei #3 materialul izolator este corespunzator, asigurand o etanseitate buna in zona testata, lucru remarcat pe baza valorilor de rezistivitate foarte ridicate (>5000 Ohm\*m) si modul de dispunere al acestora.

## Partea a 3 - a

### Perspective de dezvoltare a carierei universitare din punct de vedere didactic

Activit ile didactice se vor desf ura ca o continuitate a activit ilor de pân acum, cu integrarea noilor tehnologii ap rute atât pentru curs, cât i pentru proiecte. M voi axa i pe modernizarea modului de lucru cu studen ii, pe extinderea implic rii acestora atât în proiectele colare, cât i cele extra- colare.

Îmi propun dezvoltarea curriculei didactice i ini ierea de etape noi de proiectare i noi module de simulare, toate acestea în concordan cu feed-back-ul perceput de la firme de proiectare sau firme de construc ii de profil.

Concret, în etapa imediat urm toare, îmi propun urm toarele:

- scrierea unui suport pentru aplica ii la cursul de GIS, cu acoperirea pe cât posibil a diverselor aplica ii din domeniul Mediului si Hidrotehnicii;
- dezvoltarea unor aplica ii la seminarul de GIS prin prezentarea conceptelor open-source, mult mai facile studen ilor i masteranzilor;
- crearea unei c r i cu popularizare interna ional împreun cu colegii din facultatea noastr , cât i colaboratorii pe domeniul GIS de la Univ. „A.I.Cuza” din Ia i si Univ. „Babes-Bolyai” din Cluj;
- scrierea unui curs de Stabilizare a versan ilor;
- coordonarea / conducerea proiectelor de diplom i a lucr rilor de diserta ie prin teme alese în concordan cu cerin ele pie ei;
- ini ierea conducerii proiectelor de diplom i a lucr rilor de diserta ie în co-tutel , în colaborare cu colegii din departamente;
- coordonarea i conducerea cercurilor tiin ifice studen e ti i implicarea / antrenarea studen ilor în cercetare;
- dezvoltarea de leg tiri cu grupuri de studen i de la celelalte universit i tehnice de profil din ar (Universitatea UASMV i Tehnic din Bucure ti, Universitatea Tehnica din Cluj Napoca, Universitatea „Ovidius” din Constan a, Universitatea Politehnic din Timi oara, Universitatea „Transilvania” din Bra ov), prin participarea la cercurile tiin ifice studen e ti comune i schimburi de experien inter-studen e ti.



## Perspective de dezvoltare a carierei universitare din punct de vedere a activităților de cercetare științific

Încă din timpul masteratului și ulterior al pregătirii pentru doctorat am abordat spre studiu și rezolvare problematici moderne, de mare importanță și actualitate pentru sectorul de îmbunătățiri funciare, respectiv pentru protecția și conservarea solului.

În acest context, teza de doctorat (2003) se poate spune că a reprezentat un start în **aplicabilitatea GIS** în domeniul eroziunii solului în țara noastră.

**Pilonul central** pe care îmi voi dezvolta următorii ani de cariera este **GIS**, de aceea îmi propun ca pe viitor să continui dezvoltarea aplicațiilor GIS în domeniul Mediului și a Hidrotehnicii prin noi propuneri de proiecte de cercetare. Diseminarea rezultatelor vor face obiectul unor noi lucrări științifice.

**Obiectivele principale** ale acestor cercetări vor fi în continuitatea celor de până acum, astfel:

- Implementarea și dezvoltarea tehnicii GIS în monitoringul degradării terenurilor prin eroziuni, alunecări și inundații;
- Implementarea și dezvoltarea tehnicii GIS în evaluarea calității terenurilor;
- Soluții moderne și ecologice de ameliorare a terenurilor agricole afectate de procese naturale de degradare, pentru creșterea calității vieții și protecția mediului;
- Soluții moderne și ecologice de conservare și valorificarea solurilor degradate prin intervenția antropică;
- Implementarea și dezvoltarea tehnicii GIS în monitorizarea calității apelor de suprafață pe bazine hidrografice;
- Dezvoltarea tehnicilor avansate pentru monitorizarea și managementul exploatarea resurselor naturale cu grad ridicat de vulnerabilitate la dezastre naturale.

Pe principiul continuității voi organiza **Simpozionul Internațional "Sisteme Informaționale Geografice - SIG"** la Facultatea de Hidrotehnică, Geodezie și Ingineria Mediului (acest Simpozion se organizează pe rând de către cele 5 Universități ale Consorțiului, din care face parte și Universitatea noastră).

Ca și până acum mă voi implica activ în organizarea oricărei manifestări științifice din cadrul Facultății noastre.

M-am implicat activ și voi continua cu mult **perseverență** și susținere în **Fascicula Hidrotehnică** din cadrul Buletinului Institutului Politehnic din Iași prin antrenarea viitorilor doctoranzi, colegilor și colaboratorilor pentru publicare.

Inițierea și susținerea organizării **unei Conferințe Internaționale** în cadrul Facultății de Hidrotehnică, Geodezie și Ingineria Mediului pe tematica conceptelor și proiectelor de mediu, dar și pe tematica educației în general și a învățământului tehnic în particular.

Îmi propun să continui participarea activ la manifestări științifice naționale și internaționale, ocazie cu care pot face cunoscute rezultatele cercetărilor proprii. Totodată prin participarea la aceste manifestări îmi propun să inițiez noi colaborări pe plan



tiințific, toate acestea conducând la creșterea prestigiului facultății și universității în care activez.

Dezvoltarea relațiilor de colaborare interdisciplinare și trans-disciplinare, cu echipe de cercetare ale instituțiilor de cercetare și învățământ superior din România și din străinătate, dar și cu firme de profil (proiectare și execuție) interesate de absolvenții noștri.

Inițierea proiectelor de colaborare / cercetare derulate prin Universitate cu alte Universități din Europa, sau cu firme de profil (proiectare și execuție) în care să fie valorificată baza materială de cercetare a Departamentului de Hidroameliorare și Protecția Mediului, dar și a Facultății.

### **Obiective generale și acțiuni pentru dezvoltare a carierei universitare:**

⇒ Lărgirea ariei competențelor și a expertizelor actuale:

- aprofundarea competențelor și expertizelor pentru domeniile disciplinelor prezentate;
- acumularea de cunoștințe noi relevante pentru domeniul în care activez;
- îmbunătățirea continuă a modalităților de transfer a informațiilor la cursuri, proiecte și lucrări practice către studenți;
- obținerea de rezultate originale valoroase în activitatea proprie de cercetare științifică și de transfer tehnologic.

⇒ Dobândirea de competențe și expertize noi:

- abordarea unor teme noi de cercetare, care pot furniza soluții în rezolvarea unor probleme stringente pe plan național;
- dezvoltarea unor noi abordări în activitatea didactică proprie bazate pe strategii didactice interdisciplinare și multi-disciplinare.