

## ȘCOALA DE STUDII UNIVERSITARE DOCTORALE ÎN DOMENIUL ECOLOGIE

### **1. Poziționarea școlii doctorale în cadrul UB, precum și la nivel național și internațional**

Prin Ordinul Ministrului Educației și Cercetării Nr. 4811/17 August 2005, Universității din București i s-a conferit calitatea de Instituție Organizatoare de Studii Universitare de Doctorat (IOSUD) în domeniul Ecologie.

Principalele argumente care au fundamentat solicitarea și care au corespuns criteriilor de evaluare au fost:

1. *Modelul conceptual (Figura 1), fundamentat și structurat pe principiile ecologiei sistemice* (ex. organizarea spațio-temporală; nelinearitate; integralitate/holism) și abordării inter- și transdisciplinare a complexității naturii/mediului și sistemelor socio-economice;

2. *Resursa umană și expertiza profesională; performanțele și infrastructura de cercetare* care s-au acumulat și dezvoltat treptat în cadrul Departamentului de Ecologie Sistemică și Sustenabilitate (DESS/UNIBUC); *recunoașterea internațională și națională, integrarea în rețele de cercetare și mobilitate și capacitatea de a accesa resursele financiare și posibilitatea de consolidare și dezvoltare instituțională sub forma unei platforme sau institut de cercetare și formare post-graduală (master și doctorat) transdisciplinară orientate asupra problemelor sustenabilității și globalizării, conservării biodiversității, utilizării durabile a resurselor și managementului ecosistemic (holist) și adaptativ al dezvoltării, în condițiile modificărilor climatice.*

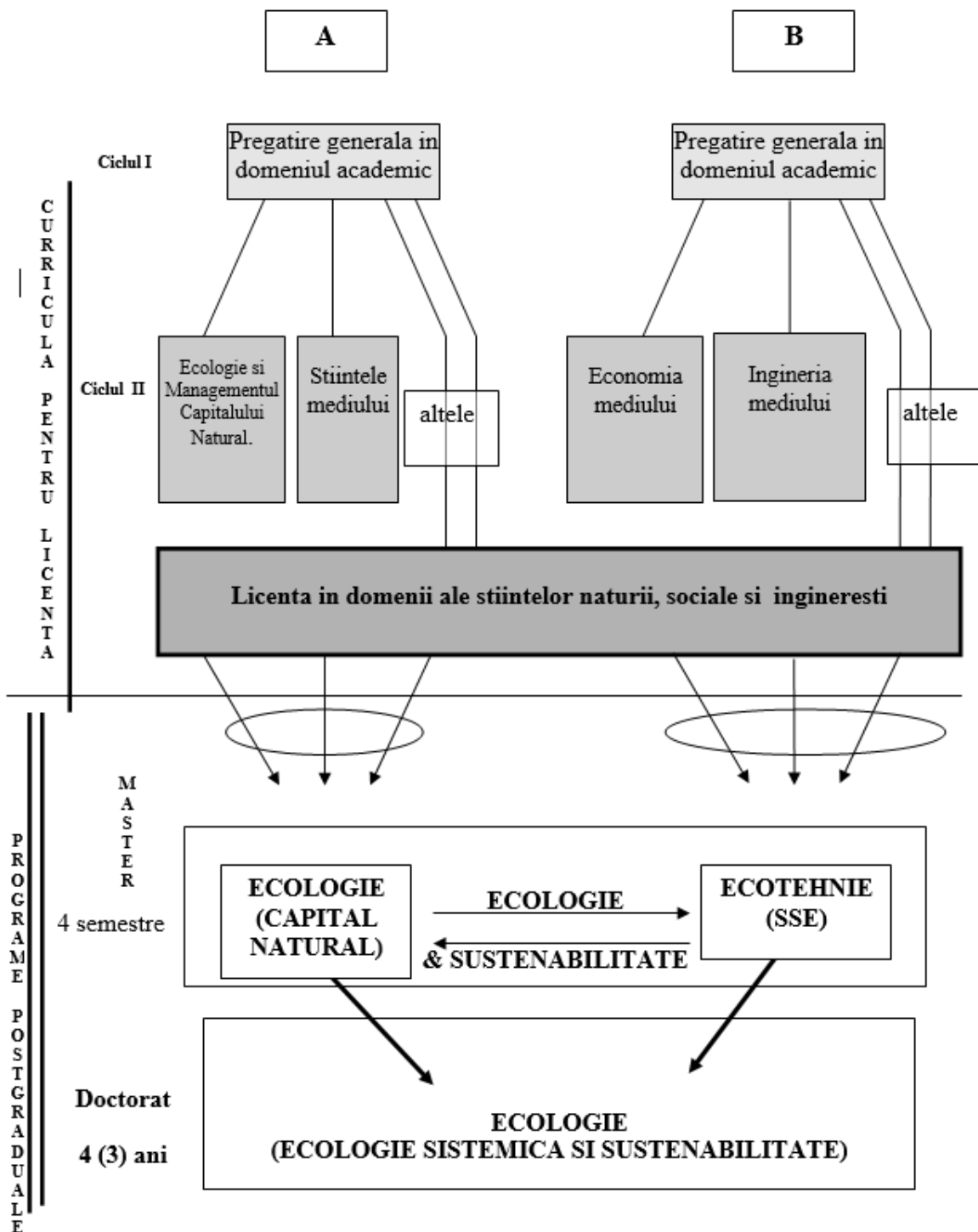
DESS/UNIBUC este structurat pentru a îndeplini un rol multiplu: i) școală pentru programe post - graduale (master și doctorat); ii) centru de cercetare fundamentală și aplicată; iii) centru de transfer metodologic și cognitiv, care satisface cerințele urgente de dezvoltare și aplicare a cunoașterii transdisciplinare în cadrul complexelor socio-ecologice ce constituie obiectul politicilor și programelor de dezvoltare durabilă.

În domeniul formării și perfecționării resursei umane și al cercetării științifice DESS/UNIBUC s-a diferențiat după 1990 ca fondator și promotor la nivel național și respectiv co-fondator și promotor la nivel european și global al unei direcții de abordare axată pe integrarea multidisciplinară (științe ale naturii, sociale, economice și tehnico-inginerești), folosind modelul conceptual și operațional fundamentat de către baza teoretică a ecologiei sistemice și crearea cunoașterii privind organizarea, dinamica și transformarea adaptativă a

sistemelor ecologice, interdependente și ierarhizate la scară spațio-temporală, în cadrul ecosferei (Figura 1). DESS/UNIBUC a îndeplinit și îndeplinește un rol similar la nivel național și internațional în ceea ce privește fundamentarea și aplicarea “managementului ecosistemic (integrat) și adaptativ” ca soluție practică pentru concretizarea proiectului politic global de „dezvoltare durabilă” sau „dezvoltare economică cu asigurarea securității ecologice și sociale”. DESS/UNIBUC este deținătorul, din anul 1992, a catedrei Unesco - Cousteau de Ecotehnie, co-fondator al rețelei cadrelor UNESCO – Cousteau la nivel european și global și promotor al programului MAB - UNESCO de educație și formare a resursei umane în Ecotehnie. Pentru promovarea consecventă a programului de Ecotehnie, bazat pe integrarea multidisciplinară, DESS/UNIBUC, prin catedra UNESCO-Cousteau de Ecotehnie, a primit unul dintre cele zece premii UNESCO acordat cu ocazia aniversării a 10 ani de la lansarea programului catedrelor UNITWIN al UNESCO (Paris/Octombrie/2002).

Potențialul și performanța în cercetare s-au concretizat în: a) într-o serie de proiecte, cu finanțare din surse autohtone și în special proiecte europene cu finanțare din PC4, PC5, PC6 și mai recent din ORIZONT 2020 și SEE și b) recunoașterea la nivel național (Centru de excelență/CNCSIS–MEC/2001) și la nivel european (Rețea europeană de excelență Alter-net/Aprilie/ 2004).

Potențialul și performanțele științifice și cele din domeniul aplicativ (Proiect Life/Natura/1999), au susținut rolul de promotor pe care DESS/UNIBUC l-a îndeplinit în proiectarea și dezvoltarea rețelei naționale pentru cercetări ecologice de lungă durată (NLTER) și în integrarea acesteia în rețelele similare de la nivel european (ELTER/Aprilie/2004) și cea de la nivel global (ILTER/Septembrie/2003).



**Figura 1.** Cele două seturi complementare de programe universitare: A & B - la nivel de studii universitare/Master/Doctorat - realizează **integrarea multidisciplinară** care are ca scop dezvoltarea Resurselor Umane necesare cercetării și Managementului Capitalului Natural și al Complexelor Socio-Ecologice. Săgețile arată căile potențiale care pot fi urmate de studenții interesați de acest sistem special de educație și pregătire (A. Vadineanu 2005, Fundamentarea înființării Școlii de Studii Universitare de

## ***2. Resursa umană a școlii doctorale și acoperirea subdomeniilor***

Activitatea școlii doctorale este susținută de șapte conducători de doctorat, cadre didactice (6) și de cercetare (1) aparținând Universității din București (UB) și Academiei de Științe Economice (ASE) (1 profesor universitar), precum și de 17 membri ai comisiilor de îndrumare, cadre didactice și de cercetare aparținând UB, ASE și altor universități și instituții colaboratoare. Acestea acoperă cele cinci subdomenii în care este organizată școala doctorală

- Dinamica structurii, rolului și funcțiilor populațiilor/speciilor în cadrul ecosistemelor;
- Compoziția, structura, procesele și funcțiile ecosistemelor și complexelor de ecosisteme (land/waterscapes);
- Sisteme Socio-Ecologice (Sisteme cuplate Om-Natură);
- Identificarea, cartarea și evaluarea (monetară și non-monetară) a serviciilor ecosistemelor și complexelor de ecosisteme;
- Indicatori și indici pentru monitorizarea și evaluarea integrității componentelor CN și sustenabilității SSE.

Cercetarea este tipic inter- și trans-disciplinară, iar echipa școlii doctorale are expertiză în abordarea în ansamblu a domeniului Ecologie Sistemică și Sustenabilitate și a complexității la diferite scări spațio-temporale. Activitatea școlii doctorale se bazează nu numai pe expertiza conducătorilor de doctorat, dar și a cercetătorilor din cadrul Centrului de Cercetare în Ecologie Sistemică și Sustenabilitate (CCESS) care sunt membri ai comisiilor de îndrumare, precum și pe parteneriatul cu alte școli doctorale din cadrul UB sau din alte universități și institute din țară sau de la nivel european și internațional (ALTERNET, LifeWatch).

Există posibilitatea desfășurării lucrărilor de doctorat în limba engleză sau franceză, în următoarele arii tematice:

- Innovative conceptual and analytical frameworks for long-term transdisciplinary research, monitoring and sustainable governance of nested Social-Ecological systems across watersheds);
- Biotic interactions between aquatic and terrestrial adjacent ecological systems under the pressure of global changes;
- Investigation of biogeochemical cycles of elements, particularly of nutrients (nitrogen, phosphorous, carbon) and heavy metals;
- Dynamics of ecosystem functions and services in watersheds;
- L'analyse des effectues distributives de politiques de l'environnement (Harmonization of distributive effects of the environmental policies).

### 3. Programul individual de cercetare

Programul individual de cercetare al doctoranzilor asigură, prin modul în care a fost proiectat, formarea și perfecționarea resursei umane și de cercetare fundamentală și aplicată care să răspundă obiectivelor științei post-normale, orientate asupra cunoașterii și gestionării naturii și societății umane. El prevede desfășurarea, pe parcursul a cinci semestre, de activități de cercetare intensivă, analiză și sinteză a literaturii de specialitate și redactarea/publicarea a minimum două lucrări științifice și a tezei de doctorat.

Activitățile de cercetare intensivă și extensivă se desfășoară în teren și laborator pe un interval de minimum doi ani. Ele sunt urmate de analiza probelor, obținerea datelor și evaluarea calității datelor. Interpretarea rezultatelor presupune identificarea și descrierea fenomenelor și proceselor, identificarea căilor și modalităților de gestionare a sistemelor cercetate. Rezultatul final al acestor activități constă în elaborarea referatelor parțiale, redactarea și publicarea de lucrări științifice și redactarea tezei (Tabelul 1).

Programele individuale de cercetare ale doctoranzilor școlii doctorale sunt susținute din punct de vedere material și financiar de infrastructura și resursele Centrului de Cercetare în Ecologie Sistemică și Sustenabilitate (CCESS).

**Tabelul 1.** Programul individual de cercetare al Școlii Doctorale în Ecologie

<b>I. Activități pentru fundamentarea și elaborarea proiectelor de cercetare</b>		
<b>Activitate</b>	<b>Perioada</b>	<b>Forma de evaluare</b>
2.1 Fundamentarea proiectului individual de cercetare (analiza, sinteza și integrarea cunoștințelor)	Semestrul I (luna a 6-a)	Raport periodic Referat și dezbateri
2.2 Proiectarea, testarea și validarea programului individual de cercetare (formularea ipotezelor; pachetele de activități; organizarea la scară spațială și de timp; selectarea, verificarea și adaptarea metodelor de investigare și analiză a datelor)	Semestrul II (luna a 9-a)	Raport periodic Referat și dezbateri
<b>II. Activități de cercetare intensivă, analiză, sinteză, elaborare de rapoarte și redactare</b>		
<b>Activitate</b>	<b>Perioada</b>	<b>Forma de evaluare</b>
3.1 Cercetare intensivă și extensivă în teren și laborator pe un interval de minim 2 ani (4 semestre)	Semestrele II-VII	Raport periodic
3.2 Analiza probelor și realizarea experimentelor	Semestrele II- VI	Raport periodic
3.3 Analiza și evaluarea calității datelor	Semestrele II-VII	Raport periodic
3.4 Interpretarea rezultatelor: identificarea și descrierea fenomenelor și proceselor sau identificarea căilor și modalităților de gestionare a sistemelor cercetate	Semestrele II-VII	Raport periodic

3.5 Elaborarea rapoartelor de cercetare parțiale (în luna a 15-a, sub forma referatului al 3-lea)	Semestrele II- VII	Raport periodic Referat și dezbateri
3.6 Redactarea, prezentarea și publicarea a minim două lucrări științifice	Semestrele II- VII	Raport periodic Referat și dezbateri
3.7 Consultarea literaturii de specialitate compararea și discutarea rezultatelor proprii	Continuu pe durata programului doctoral	Raport periodic
3.8 Redactarea și susținerea tezei	Semestrul VIII	Raport periodic Prezentare și dezbateri

#### ***4. Baza materială utilizată în desfășurarea programelor de doctorat***

Infrastructura de cercetare a CCESS are o distribuție spațială care asigură o accesibilitate deosebită a diferitelor tipuri de sisteme ecologice și complexe **socio-ecologice și se constituie din bazele de cercetare localizate în București, Brăila și Sinaia**. Componentele infrastructurii de cercetare sunt:

- Platforma de Cercetare în Biologie și Ecologie Sistemică sediul central (București) și sediile regionale (Brăila și Sinaia);
- Laboratoarele și spațiile din clădirea din Spl. Independentei 91-95, deținute de către DESS;

Corespunzător direcțiilor de cercetare, activitățile sunt organizate pe module de laboratoare, fiecare modul asigurând investigații specifice:

- modulul destinat investigării circuitelor biogeochimice ale elementelor,
- modulul destinat investigării diversității biologice,
- modulul GIS
- monitorizare în teren.

*Modulul destinat investigării circuitelor biogeochimice* permite analiza compoziției chimice a componentelor biotice și abiotice a sistemelor ecologice, precum și investigarea proceselor de stocare, transformare și transport a diferiților compuși chimici (inclusiv a celor cu potențial toxic) la nivelul complexelor ecologice. Laboratoarele ce intra în alcătuirea acestui modul sunt:

- laboratoare de pregătire preliminară a probelor;

- laboratoare de analize fizico-chimice – destinate determinării cantitative a principalilor nutrienți și compuși ionici prezenți în diferitele compartimente ale sistemelor ecologice și a ratelor unor procese ecologice (mineralizare);
- laboratoare de analiză elementală și a metalelor grele;
- laboratoare de cromatografie - pentru determinarea nivelului diferiților compuși organici (pesticide, hidrocarburi, compuși halogenați) și cuantificarea ratelor unor procese ecologice (denitrificare, mineralizare).

*Modulul GIS* este indispensabil reprezentării diversității ecologice (de la nivelul populațional până la cel al complexelor de ecosisteme locale sau regionale). Sistemul Geografic Informațional (GIS) este utilizat atât pentru reprezentarea spațială a caracteristicilor complexelor de sisteme ecologice cât și stocarea și utilizarea bazelor de date constituite în urma implementării programelor de cercetare. Se asigură în acest mod posibilitatea aplicării unor modele matematice la scară locală sau regională. Aceste activități se desfășoară în următoarele laboratoare:

- laborator digitizare hărți,
- laborator modelare matematică,
- laboratoare stocare date.

*Modulul pentru studierea diversității biologice* include laboratoare ce sunt localizate în stațiunile de cercetare de la Brăila și Sinaia, destinate investigării diversității specifice și genetice, inclusiv a proceselor și funcțiilor diferitelor module trofo-dinamice. Toate activitățile necesare se desfășoară în cadrul următoarelor laboratoare:

- laborator de triere a probelor biologice,
- laboratoare de microscopie,
- laboratoare pentru investigarea unor procese ecologice (explorări funcționale) prevăzute cu cameră termostată.

*Monitorizarea în teren* reprezintă una dintre cele mai importante componente ale cercetărilor ecologice. O serie de determinări se efectuează *in situ* și necesită aparatură specifică, variată și foarte costisitoare. Echipamentele de teren sunt distribuite în cele trei sedii regionale de cercetare ale Platformei de Cercetare în Biologie și Ecologie Sistemică: București și stațiunile de cercetare în ecologie sistemică din Brăila și Sinaia. Distribuția spațială a platformei, prin existența celor două stațiuni de cercetare regionale de la Brăila și Sinaia reprezintă punctul forte pentru caracterizarea rețelei naționale de zone de cercetare socio-

ecologică de lungă durată (LTER-RO) și integrarea sa în structurile europene și mondiale (LTSER, ILTER, Life Watch).

#### ***5. Cooperări instituționale & co-tutele (naționale, internaționale, interdisciplinare)***

Organizarea școlii doctorale are un caracter inter-universitar care presupune și conferă caracteristicile de cooperare instituțională și interdisciplinară între UB și ASE. Mai mult decât atât, integrarea programelor de cercetare ale Școlii Doctorale în Ecologie ca subprograme a unor consorții naționale și internaționale (la care se face referire în introducerea raportului și care sunt prezentate și în subcapitolul următor, de analiză a problemelor de internaționalizare) susține nu numai cooperarea instituțională, națională, internațională și interdisciplinară dar și creează cadrul pentru a consolida și dezvolta domeniul transdisciplinar al ecologiei sistemice și bazele sustenabilității dezvoltării.

În prezent, în cadrul școlii doctorale sunt 3 teze coordonate prin cooperare internațională, 2 cu EAWAG, Elveția și una cu NIWA, Norvegia. De asemenea, o teză beneficiază de coordonare interdisciplinară, de către doi membri ai școlii doctorale.