



**UNIVERSITATEA ECOLOGICĂ DIN
BUCUREȘTI**



**FACULTATEA DE ECOLOGIE ȘI
PROTECȚIA MEDIULUI**

Program de studii universitare de master:

MANAGEMENTUL RESURSELOR NATURALE

Forma de învățământ: învățământ cu frecvență

Suport de curs pentru disciplina:

Hazard și risc în evaluarea și gestiunea resurselor naturale

București

2024

CUPRINS

Introducere.....	4
Date despre disciplină	4
Obiectivele disciplinei	4
Competențe acumulate după parcurgerea cursului	5
Resurse și mijloace de lucru	5
Structura cursului	6
Evaluarea.....	7
Capitolul 1. Definirea notiunilor de HAZARD si RISC	
asociate evaluării și gestiunii resurselor naturale.....	8
1.1. Notiunea de hazard si vulnerabilitate	8
1.2. Notiunea de risc	8
1.3. Bibliografie recomandată.....	8
Capitolul 2. Factori de HAZARD NATURAL în evaluare a	
resurselor naturale.....	9
2.1. Hazard natural pentru resurse naturale regenerabile	9
2.2. Hazard natural pentru resurse naturale neregenerabile.....	9
2.3. Bibliografie recomandată.....	9
Capitolul 3. Factori de HAZARD ANTROPOGEN în evaluare a resurselor	
naturale	10
Bibliografie recomandată.....	10
Capitolul 4. Evaluarea elementelor de RISC și particularizarea acestora în cazul	
gestiunii resurselor naturale	11
Bibliografie recomandată.....	11
Capitolul 5. Monitorizarea și prognoza factorilor de HAZARD NATURAL	
pentru evaluarea resurselor naturale	12
Bibliografie recomandată.....	12

Capitolul 6. Zonarea spațială a factorilor de hazard natural și antropici ai	
evaluării resurselor naturale.....	13
. Bibliografie recomandată.....	13
Capitolul 7. Modele de prognoză a impactului exploatării resurselor naturale	
fundamentate pe elementele de hazard natural și antropici	14
Bibliografie recomandată.....	14

Introducere

Cursul este destinat studenților din cadrul programului de studii universitare de master **Managementul Resurselor Naturale** al Facultății de Ecologie și Protecția Mediului. Managementul resurselor naturale este conditionat de HAZARDUL și RISCUL asociat utilizării acestora. Resursele naturale REGENERABILE sau NEREGENERABILE sunt obiectul unor strategii de exploatare de maniera DURABILA care sunt eficiente numai dacă sunt evaluate corect:

- HAZARDUL din perioada și zona unde sunt resursele naturale
- RISCUL investiției necesare pentru utilizarea resurselor naturale

HAZARDUL și RISCUL în evaluarea resurselor naturale este exprimat cantitativ în modele stocastice 4D realizate prin metode topoprobabiliste (kriging indicator/ordinar/universal).

Date despre disciplină

Anul de studiu:	2
Semestrul:	4

Obiectivele disciplinei

Obiectivul general al disciplinei	Înșușirea metodologiilor de zonare spațială a hazardului evaluării resurselor naturale și de estimare a riscului gestiunii acestora.
Obiectivele specifice	• Utilizarea modelelor de prognoză pentru evaluarea și gestiunea resurselor naturale în condițiile de hazard natural. • Estimarea impactului exploatarei resurselor naturale regenerabile și a ricurilor asumate • Inițierea în utilizarea unor soft-uri de specialitate în scopul zonării spațiale a hazardului evaluării resurselor naturale

Competențe acumulate după parcurgerea cursului

Competențe profesionale	Cunostinte: • Intelegerea terminologiei modelelor de prognoza specifice estimarii si gestiunii resurselor naturale • Interpretarea hazardului estimarii resurselor naturale si riscurilor asumate în exploarea acestora. Abilitati: • Zonare spațială a hazardelor naturale și antropice pentru factori cantitativi și calitativi implicați în estimarea resurselor naturale. • Gestionarea eficientă, pe termen lung, a resurselor naturale prin estimarea corectă a riscurilor asumate. Minimizarea impactului exploatării resurselor naturale prin utilizare modelelor de prognoză care includ hazardul estimării resurselor naturale și riscul gestiunii acestora.
Competențe transversale	Documentarea în limba română și cel puțin într-o limbă străină (engleza/franceza), pentru dezvoltarea profesională și personală, prin formare continuă și adaptarea eficientă la noile descoperiri științifice. Fundamentarea deciziilor privind oportunitatea exploatarii resurselor naturale, in context mondial Abilități de conexiuni interdisciplinare pe domenii inrudite: baze de date georeferentiate (GIS), modelarea evaluarii resurselor, metode de exploatare, protectia mediului, politici energetice etc. Cunoasterea cadrului legislativ de reglementare a dezvoltarii durabile si protectiei mediului.

Resurse și mijloace de lucru

Pentru o pregătire temeinică vă sugerăm să consultați bibliografia recomandată.

Structura cursului

Cursul de **Hazard și risc în evaluarea și gestiunea resurselor naturale** este alcătuit din șase capitole:

CAPITOLUL 1. Definirea notiunilor de HAZARD și RISC asociate evaluării și gestiunii resurselor naturale
CAPITOLUL 2. Factori de HAZARD NATURAL în evaluare a resurselor naturale : • REGENERABILE • NEREGENERABILE
CAPITOLUL 3. Factori de HAZARD ANTROPOGEN în evaluare a resurselor naturale: • REGENERABILE • NEREGENERABILE
CAPITOLUL 4. Evaluarea elementelor de RISC și particularizarea acestora în cazul gestiunii resurselor naturale: • REGENERABILE • NEREGENERABILE
CAPITOLUL 5. Monitorizarea și prognoza factorilor de HAZARD NATURAL pentru evaluarea resurselor naturale REGENERABILE și NEREGENERABILE.
CAPITOLUL 6. Zonarea spațială a factorilor de hazard natural și antropici ai evaluării resurselor naturale. • kriging indicator pentru factori de tip alfanumeric • kriging ordinar, kriging universal pentru factori de tip numeric
CAPITOLUL 7. Modele de prognoză a impactului exploatării resurselor naturale fundamentate pe elementele de hazard natural și antropici: • modele deterministe • modele stochastice

Cursul de **Hazard și risc în evaluarea și gestiunea resurselor naturale** poate fi studiat atât în întregime, potrivit ordinii prestabilite a capitolelor, dar se poate și fragmenta în funcție de interesul propriu mai accentuat pentru anumite teme. Însă, în vederea susținerii examenului este obligatorie parcurgerea tuturor celor șase capitole.

Evaluarea

Înainte de examen este indicat să parcurgeți din nou toată materia, cu atenție, durata estimată pentru această activitate fiind de aproximativ o săptămână.

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Prezență la 50% din orele alocate cursului		10%
Proiect	Prezență la 50% din orele alocate proiectelor Întocmirea și prezentarea unui proiect referitor la un studiu de caz	Prezentare studiu de caz	30%
Evaluare finală	Nivelul de cunoaștere a noțiunilor prezentate la curs.	Examen scris	60%

Modalitatea de notare (calificativ sau notă): Notă

Standard minim de performanță:

Insusirea notiunilor fundamentale necesare pentru evaluarea **hazardului** estimarii resurselor naturale si **riscului** gestiunii acestora;

Insusirea metodologiilor decalcul si zonare a hazardului si riscului evaluarii si gestiunii resurselor naturale

Utilizarea corecta a soft-urilor disponibile pentru lucru la proiect

Capitolul 1.

Definirea notiunilor de HAZARD si RISC asociate evaluarii și gestiunii resurselor naturale

1.1. Notiunea de hazard si vulnerabilitate

Hazardul natural (etimologic din arabă, *az-zahar*, joc de noroc) are în geoștiințe o conotație strict negativă, presupunând *posibilitatea apariției/producerii unui eveniment potențial devastator într-o anumită perioadă și pe un anumit areal* (White, 1974; Varnes et al., 1984; Einstein 1988, 1997; Starosolszky și Melder, 1989; Zăvoianu, Dragomirescu, 1994; Horlick-Jones et al., 1995; Murck et al., 1997; Dikau și Jäger, 1996; Grecu, 1997, Plate, 2002 etc.). Scheidegger definește hazardul ca fiind *probabilitatea de schimbare rapidă a unei stări sau condiții stabile într-un sistem* (1994).

Vulnerabilitatea provine etimologic din verbul latin *vulnerare*, “a răni” sau a fi susceptibil în cazul unui atac, și *reprezintă măsura în care un sistem (natural sau antropic), expus unui anumit tip de hazard, poate fi afectat* (Corell, Cramer, Schellnhuber, Workshop: Potsdam Sustainability

1.2. Notiunea de risc

Riscul natural este o funcție a probabilității apariției unei **pagube** și a consecințelor probabile, ca urmare a unui anumit eveniment, fiind înțeles ca măsură a **mărimii unei “amenințări” naturale** (Buwal, 1991). Cu alte cuvinte, riscul este dat de nivelul așteptat al pierderilor în cazul producerii evenimentului natural așteptat (IDNDR, 1992). Riscul este în funcție de hazard și vulnerabilitatea elementelor de risc, în condițiile expunerii lor. Elementele de risc sunt oamenii, clădirile, terenurile cu diferite folosințe, infrastructura, serviciile etc. (Days, 30.09.2001).



1.3. Bibliografie recomandată

a. Riscuri naturale (Cultura riscului), Prof.dr.Iuliana ARMAS

Capitolul 2.

Factori de HAZARD NATURAL în evaluare a resurselor naturale

Fenomenele naturale sunt supuse clasificărilor după diferite criterii, mai ales în funcție de scopul urmărit. Motivația teoretică a clasificărilor rezidă în nevoia comunității științifice de a avea instrumente de lucru precise și un limbaj comun.

În cazul hazardelor naturale, există însă și o multitudine de conotații practice care impun clasificări ordonate după mai multe criterii.

Rezultatele clasificărilor sunt dependente de acuratețea și obiectivitatea criteriilor. Obiectivitatea are o componentă legată strict de măsurătorile efectuate în mod curent asupra unor fenomene naturale și o alta legată de manifestarea fenomenelor respective ca hazarde.

Cateva exemple:

- Hazarde naturale endogene : activitatea vulcanica, seismele
- Hazarde naturale exogene: ciclonii si tornadele, inundatiile

2.1. Hazard natural pentru resurse naturale regenerabile

Resurse naturale regenerabile:

- Apa de suprafata si subterana
- Resurse vegetale : culturi agricole, paduri
- Resurse animale: animale salbatice, domestice
- Energie: geotermala, eoliana, hidro, biomasa

2.2. Hazard natural pentru resurse naturale neregenerabile

Resurse natural neregenerabile:

- Zacamintele de minereuri: metalinere (Fe, Pb, Zn, Cu), nemetalifere
- Energie: petrol, gaze natural, gaze de sist



2.3. Bibliografie recomandată

a. Resursele regenerabile si neregenerabile ale mediului natural. Protectia resurselor : <http://www.scrigroup.com/geografie/ecologie-mediu/RESURSELE-REGENERABILE-SI-NERE51727.php>

Capitolul 3.

Factori de HAZARD ANTROPOGEN în evaluare a resurselor naturale

Hazardele antropogene sunt datorate activitatilor industriale, transporturilor, accidentelor nucleare sau altor activitati desfasurate de oameni pentru obtinerea resurselor energetice necesare supravietuirii.

Factorii care controleaza hazardul trebuie identificati in functie de resursa naturala pentru care este evaluat. Va recomand sa identificati factorii care controleaza hazardul (probabilitatea ca resursa naturala vizata sa fie distrusa) pentru urmatoarele resurse naturale:

- Padurea crescuta in zona subcarpatica de pe valea raului Buzau:
- Masa de pesti (crapi) crescuti intr-un iaz alimentat cu apa din raul Olt
- Rezerva de carbuni exploatati in cariera Tismana- Rovinari din judetul Gorj
- Laptele de la o cireada de vaci din muntii Retezat



Bibliografie recomandată

- a. Hazarde antropogene: https://prezi.com/zx3_dblwrwnt/hazarde-antropogene/
- b. Hazarde naturale si antropogene:
<http://www.referatele.com/referate/geografie/online13/Hazarde-naturale-si-antropice-referatele-com.php>

Capitolul 4.

Evaluarea elementelor de RISC și particularizarea acestora în cazul gestiunii resurselor naturale

Evaluarea riscului este o analiză cantitativă a riscului. Analiza riscului se bazează pe teoria matematică a probabilității și o serie de metode științifice pentru indentificarea legăturii întâmplătoare între diverse tipuri de activități ce pot duce la producerea de dezastre.

Evaluarea riscului cuprinde 3 etape distincte:

1. indentificarea hazardului (a evenimentului extrem respectiv);
2. estimarea riscului unui astfel de eveniment (care este probabilitatea de producere a evenimentului respectiv);
3. evaluarea consecințelor riscului derivat (care sunt pierderile datorate fiecărui eveniment).

S-au realizat destul de puține studii ce urmăresc evaluarea riscului până la a întreba ce se întâmplă după ce evaluarea a fost făcută și care au fost efectele acțiunilor de ameliorare sau de protecție aplicată.

Riscul (R) este un produs între probabilitatea (p) și pierdere (L).

Va recomand sa estimati pierderile (valoric si eventual pierderi de vieti) pentru resursele naturale de la Capitolul 3 (Padure, masa de peste, carbuni, lapte)



Bibliografie recomandată

- a. Managementul riscului

Capitolul 5.

Monitorizarea și prognoza factorilor de HAZARD NATURAL pentru evaluarea resurselor naturale

Mărimea fundamentală implicată în modelele probabiliste de proiectare a rețelelor de monitorizare este **entropia** a cărei minimizare crește gradul de cunoaștere al proceselor studiate.

Entropia reprezintă reducerea incertitudinii unui eveniment care se produce cu probabilitatea p :

$$H = \log(p) \quad (5.1)$$

Entropia este **aditivă** când este aplicată intersecției a două evenimente independente:

$$H = p \cdot (-\log p) + (1 - p) [-\log(1 - p)] \quad (5.2)$$

Cele două evenimente pot fi două distribuții punctuale cu probabilitățile p și $(1 - p)$.

Această definiție poate fi extinsă la distribuția a mai multor puncte (ex.: punctele de probare ale rețelei de probare/monitoring).

Metodologia utilizata pentru optimizarea rețelelor de monitorizare si aplicata in cadrul proiectului este metoda punctului fictiv bazata pe kriging-ul punctual



Bibliografie recomandată

a. Geostatistica aplicata, D.Scradeanu:

<https://www.scribd.com/document/344598558/Geostatistica-aplicata>

Capitolul 6.

Zonarea spațială a factorilor de hazard natural și antropic ai evaluării resurselor naturale

Kriging-ul este metoda topo-probabilistă care constă în găsirea celei mai bune estimări lineare posibile a valorii medii într-un punct pe baza valorilor disponibile din vecinătatea acestuia.

Kriging-ul realizează o *ponderare* a acestor valori în așa fel încât *varianța* de estimare rezultată să fie *minimă*, ținând seama de geometria punctelor de observație și de variabilitatea spațială. În mare, așa cum este natural, kriging-ul va atribui ponderi mari valorilor apropiate și ponderi mici valorilor depărtate. Această regulă intuitivă poate fi uneori mascată de *efectul de ecranare* și de *transferul de influență*.

Pentru a face posibilă estimarea prin kriging a ponderilor acordate valorilor măsurate este necesară acceptarea unor ipoteze asupra caracteristicilor variabilei studiate, sintetizate în funcția de covarianță sau variogramă a funcției aleatoare a cărei unică realizare disponibilă se presupune a fi eșantionul de date.

Realizarea obiectivului operațional principal al estimării punctuale (evaluarea ponderilor w_i cu care valorile măsurate (v_i) participă la estimarea variabilei studiate), în funcție de caracteristica structurii spațiale a variabilei studiate, se poate face prin:

- *kriging punctual ordinar*, dacă variabila studiată este *staționară*, cu repartiție *normală*;
- *kriging punctual universal*, dacă variabila studiată este *nestaționară*, cu repartiție *normală*.



Bibliografie recomandată

a. Geostatistica aplicata, D.Scradeanu:

<https://www.scribd.com/document/344598558/Geostatistica-aplicata>

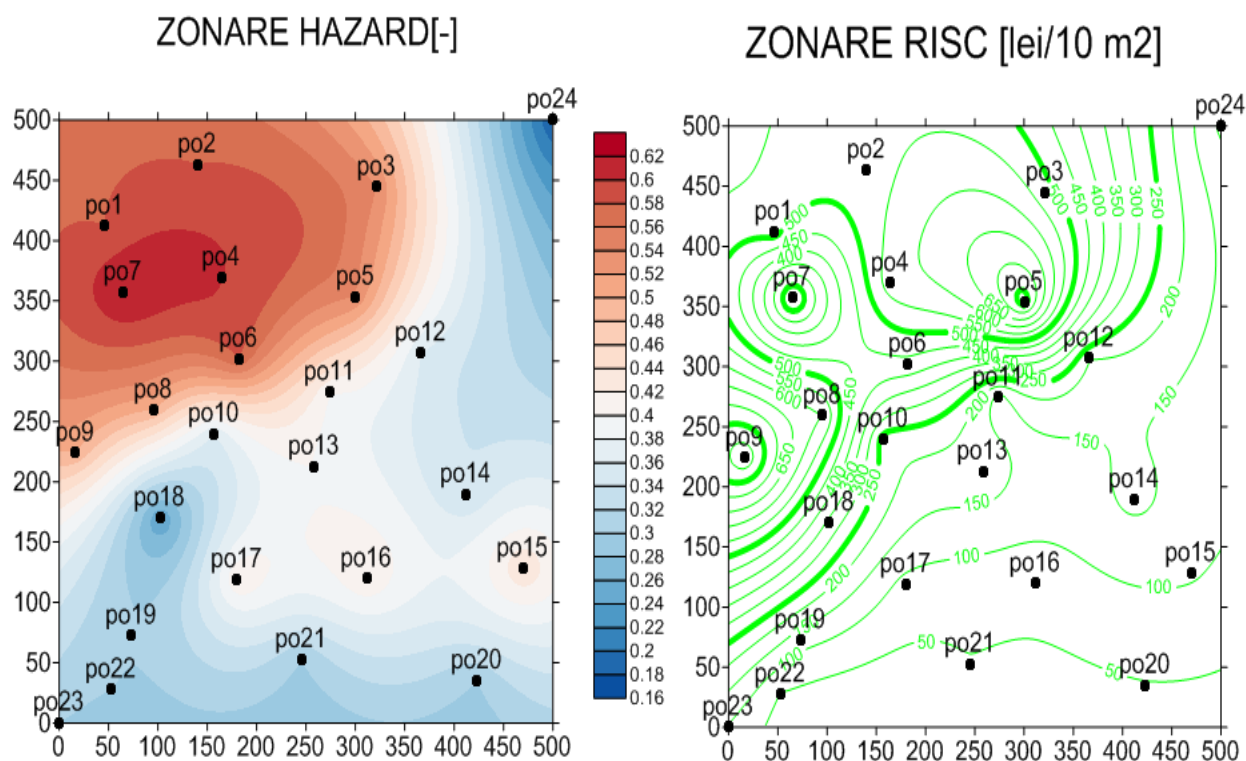
Capitolul 7.

Modele de prognoză a impactului exploatării resurselor naturale fundamentate pe elementele de hazard natural și antropic

Exemplul propus este pentru resursa naturala PADURE pentru care:

- Factorii de HAZARD sunt: PANTA terenului (30%), DENSITATEA POMILOR(20%), DAUNATORII(10%) si LITOLOGIA(30%)
- Factorii de RISC sunt: ESENTA LEMNULUI (stejar, facg, brad) si VARSTA COPACILOR (de la 3 la 5 ani)

Prelucrarea se face intr-un sablon excel, rezultatul fiind doua harti realizate cu programul SURFER:



Bibliografie recomandată

a. Breviar de calcul pentru hazard si risc