

## Articol original

# Evaluarea Impactului asupra Mediului Generat de Haldele de Steril (Studiu de Caz: Mina de Cărbune Lupeni, Valea Jiului)

IRIMIA Georgiana Ioana\*, Liviu MUNTEAN, Dana MALSCHI

Universitatea „Babeş-Bolyai”, Facultatea de Ştiinţa şi Ingineria Mediului, Str. Fântânele, Nr. 30,  
400294 Cluj-Napoca, Romania

Primit în data de 8 mai 2011; primit în forma finală după recenzie în 20 mai 2011; acceptat în 26 mai 2011  
Disponibil online din 1 iunie 2011

## Rezumat

Scopul acestui studiu a fost de a oferi o evaluare a impactului asupra mediului pe care haldele de decantare de la Lupeni, mina de cărbuni (Valea Jiului) au asupra mediului local. Pentru a atinge acest obiectiv, mai multe călătorii teren au fost organizate și probele biologice au fost colectate (probe de sol). Studiul actual axat în principal pe evaluarea calității mediului terestru biotic, prin identificarea principalelor grupuri de nevertebrate și de specii de plante care populează solurile antropice și la observațiile recente efectuate pe teren, în zona afectată. Rezultatele unor studii preliminare privind stabilitatea haldelor de steril și asupra calității mediilor acvatice biotice au fost, de asemenea, luate în considerare. Pe baza tuturor informațiilor colectate, o Evaluare Rapida un impactului asupra matricei a fost o aplicat. Rezultate matricei au scos în evidență diferențele dintre areale diferite ale depozitului de sterile, precum și importanța de reconversie de mediu a terenurilor afectate. Studiul a arătat că haldele de decantare au un impact negativ asupra componentelor de mediu, dar de asemenea, în unele cazuri, au un impact ușor pozitiv, în special în cazul în consecință a formării lor are efecte care ar putea fi exploatat pentru unele petrecere a timpului liber sau în scopuri turistice. Rezultatele acestui studiu oferă informații viabile care pot fi utilizate pentru refacerea mediului pe plan local.

*Cuvinte cheie:* halde de steril, Lupeni, cărbune, matrice rapidă de evaluare, mediul biotic

## 1. Introducere

Activitatea minieră se numără printre principalele surse de poluare a mediului atât ca urmare a extragerii propriu-zise a minereului cât și ca urmare a preparării acestuia. Deteriorarea componentelor mediului ca urmare a diferitelor activități desfășurate în cadrul acestei industrii conduce la un dezechilibru ecologic care afectează viața tuturor organismelor vii [2, 7, 10]. În consecință, găsirea unor metode de prevenire și reducere a impactului activităților miniere asupra mediului este o problemă prioritară în cadrul acestei ramuri industriale.

Exploatarea huilei în perimetrul minier Lupeni a început încă din 1884, în scurt timp acesta devenind unul dintre cele mai productive sectoare din Valea Jiului. În prezent mina Lupeni se numără printre puținele mine active din bazinul carbonifer al Văii Jiului. Cărbunele extras a fost folosit în scopuri energetice în termocentralele din apropiere (Paroșeni și Mintia) sau în siderurgie (la Hunedoara) [15].

Problemele produse de extracția cărbunelui în acest areal s-au manifestat atât asupra apei (ex. poluări majore ale râului Jiu care au avut drept și consecință dispariția pentru o anumită perioadă de timp a faunei acvatice), aerului (ex. poluarea cu particule fine rezultate din prepararea/depozitare cărbunelui și a sterilului rezultat în urma extracției dar și datorată arderii acestuia în termocentrala Paroșeni) sau solului (ex. poluarea datorată

\* Autorul căruia i se va adresa corespondența.  
Tel.: 0040 264 307030 ; Fax: 0040 264 307032  
e-mail: irimiageorgiana24@yahoo.com

depozitării diferitelor substanțe la suprafața acestuia respectiv a haldelor de steril), cât și asupra sănătății populației [3].

Ca și în cazul oricărei exploatare miniere, gestionarea deșeurilor generate în cadrul Exploatareii Miniere Lupeni a ridicat și ridică probleme de mediu. Sterilul rezultat în urma extragerii și prelucrării primare a cărbunelui este depozitat în halde de steril situate într-o zonă colinară, la nord de municipiul Lupeni, la aproximativ 2 km de acesta (Fig. 1). La alegerea amplasamentului s-a urmărit afectarea unei suprafețe de teren cât mai mici și cu o importanță economică redusă.

Transportarea sterilului se realizează cu ajutorul funicularului iar depozitarea s-a realizat pe trei ramuri (notate cu R1, R2, R3 în figura de mai jos) construite într-o singură treaptă. Dintre acestea doar ramura sudică (R3) mai este în momentul de față activă, celelalte două fiind închise.

Dimensiunile ramurilor variază între 900 m – ramura R1 și 1200 m – ramura R3, iar înălțimile lor între 40 și 70 m. Suprafața totală ocupată de haldele de steril este de aproximativ 34 ha [14].

Ca urmare a configurației depozitului, acesta a prezentat în timp mai multe fenomene de instabilitate deși în momentul de față este stabilizat. Haldele de steril au un impact evident asupra peisajului (fiind vizibile atât din oraș cât și de pe versantul opus celui pe care sunt amplasate), morfologiei și hidrologiei (ridicarea corpurilor de halde a permis formarea de lacuri prin bararea unor cursuri de apă sau prin acumularea apelor din precipitații).

De asemenea, sterilul a modificat și starea ecosistemelor astfel apărând ecosisteme noi care sunt însă slab dezvoltate. Acestea prezintă un potențial ridicat de susținere a comunităților biotice și de valorificare antropică locală sub forma unui spațiu de agrement.



**Figura 1.** Localizarea haldelor de steril de la Mina Lupeni (Județul Hunedoara) (Google™ Earth Pro, 2007)

## 2. Metodologie

### 2.1. Metodologie pentru analiza probelor de sol

Prelevarea probelor de sol atât pentru analizele biologice cât și pentru cele fizico-chimice s-a realizat din patru puncte de prelevare amplasate astfel: trei puncte pe ramura R2 a haldei de steril:

proba numărul 1 (P1) - într-o zonă împădurită a haldei, proba numărul 2 (P2) - într-o zonă cu vegetație ierboasă și proba numărul 3 (P3) - într-o zonă lipsită de vegetație și un punct, proba martor (M), situat într-o zonă împădurită dintre ramurile R2 și R3.

Determinarea pH-ului s-a realizat în conformitate cu SR ISO 10390:2005. În acest sens, s-au cântărit la balanța analitică, din fiecare probă, câte 50 g de sol peste care s-a adăugat apă distilată realizându-se o diluție de 1:4, care s-a amestecat în mod constat timp de două ore. La final, soluția a fost filtrată iar rezultatele s-au citit cu ajutorul multiparametrului Multi 250i.

Humusul s-a determinat folosind o metodă calitativă: din solul uscat în etuvă timp de 24 de ore la 105°C, s-au mojarat, cernut și cântărit câte 12 g

de sol pentru fiecare probă. Peste această cantitate de sol s-au pus trei pastile de NaOH solid peste care s-au adăugat 10-20 ml apă distilată și s-a agitat timp de 2 ore.

După aceasta s-a completat cu apă distilată până la 100 ml și s-a lăsat în repaus pentru 24 de ore după care s-au citit rezultatele conform tabelului 1. Probele necesare determinării acestor doi parametri au fost prelevate o singură dată, la sfârșitul lunii aprilie 2011, urmând ca pe viitor analizele să se repete.

Tabelul 1. Interpretarea calitativă a cantității de humus în funcție de colorația rezultată în urma reacției

Scara	0	1	2	3	4
Cantitatea de humus	fără	slab	mediu	mare	foarte mare
Culoarea	-	găben-pai	galben-închis	gălbui-cafeniu	cafeniu

Pentru determinarea calității mediilor biotice terestre s-au prelevat două seturi de probe (în lunile august și septembrie 2010) cu ajutorul capcanelor Barber [8, 13]. Fiecare probă a constat în

prelevarea a 5 subprobe (4 situate la colțurile unui pătrat cu latura de 5 m și una situată la intersecția diagonalelor acestuia) după cum se poate observa în figurile 2a și 2b.



Figura 2. Distribuția probelor: (2a) schița unui punct de probă; (2b) amplasarea unui punct de probă în zona lipsită de vegetație a haldei de steril; (2c) capcană Barber amplasată în zona martor

Capcanele au fost confecționate din flacoane de plastic cu înălțimea de 15 cm (Fig. 2c). Pe fundul fiecărei capcane s-a pus o cantitate mică de apă amestecată cu alcool etilic absolut. Lichidul conservant împiedică ieșirea animalelor din capcană sau devorarea unor specii de către altele carnivore și ajută la conservarea materialului colectat. Fiecare capcană a fost acoperită (Fig. 2c) pentru a evita colmatarea sau pătrunderea apei din precipitații.

Capcanele au fost lăuate în teren timp de 5-6 zile după care materialul biologic a fost colectat în eprubete conice Falcon de 50 ml, spălat sub jet de apă, conservat în alcool etilic absolut și ulterior citit cu ajutorul lupei binoculare. Pentru fiecare probă s-au făcut trei citiri, datele fiind apoi prelucrate sub formă de tabele și grafice.

## 2.2. Metodologie pentru evaluarea de mediu (RIAM)

Rezultatele probelor biologice împreună cu datele obținute pe teren și cu informațiile anterioare referitoare la acest areal au fost prelucrate în vederea completării unei matrici rapide de evaluare (RIAM – Rapid Impact Assessment Matrix). Această matrice a fost concepută după modelul oferit de Pastakia și Jensen în 1998. Aceasta reprezintă un instrument util de organizare, analizare și prezentare a rezultatelor evaluării impactului asupra mediului.

Inițial RIAM a fost dezvoltată pentru a compara alternativele din cadrul unui proiect, dar ea poate fi folosită cu succes pentru a compara diferite planuri și programe din punctul de vedere al

impactului pe care îl au asupra mediului [6,9]. Matricea poate fi modificată în funcție de diferitele criterii pe care evaluatorul dorește să le atingă în condițiile în care scara de evaluare oferită de Pastakia este una variabilă [4]. Pentru amplasamentul studiat s-au identificat inițial componentele de mediu, selectate din matricea lui Leopold (1971), iar acestea au fost împărțite în trei mari categorii: (a) componente fizice și chimice (12 componente), (b) componente biologice și ecologice (10 componente) și (c) componente socio-economice și culturale (14 componente). Aceste componente au fost analizate pe baza unor criterii de evaluare prezentate în tabelul 2. Primele două criterii de evaluare (A1 și A2) pot schimba individual scorul environmental obținut, în timp ce următoarele trei (B1, B2, B3) nu pot schimba scorul environmental obținut [12]. Fiecare criteriu de evaluare prezintă o scară care va reprezenta nota obținută de componentul environmental. Spre deosebire de matricea oferită de Pastakia și Jensen (1998), am ales ca pentru criteriul de evaluare A1 (Importanța condiției/factorului environmental) să modificăm scara de evaluare prin luarea în considerare a importanței impactului pornind de la

nivelul local al amplasamentului și continuând până la nivel național.

Pentru criteriul B1 (Permanența), am considerat un impact ca fiind permanent când el afectează componentul de mediu pe o perioadă mai mare de 15 ani.

Criteriul B2 (Reversibilitatea) a fost luat în considerare prin prisma faptului că un impact este reversibil atunci când într-o perioadă de 15 ani el își poate modifica importanța față de componentul de mediu pe care îl afectează.

Un impact a fost considerat cumulativ atunci când este influențat și de alți factori în afară de depozitarea propriu-zisă a sterilului (ex: manevrarea utilajelor pe haldă, nivelul de cultură și educație al populației, situația economică, condițiile meteorologice locale ș.a.)

Pe baza acestor note s-a calculat un scor environmental (SE) pentru fiecare component în parte utilizând următoarele formule [11]:

$$(A1) \times (A2) = (At) \quad (1)$$

$$(B1) + (B2) + (B3) = (Bt) \quad (2)$$

$$(At) \times (Bt) = (SE) \quad (3)$$

Tabelul 2. Descrierea criteriilor de evaluare a impactului antropic și a scării notelor de evaluare (adaptare după Pastakia, Jensen, 1998)

Criteriul de evaluare	Scara	Descrierea
A1 Importanța condiției/factorului environmental	4	Important pentru interese naționale
	3	Important pentru interese regionale
	2	Important numai pentru localitate
	1	Important numai pentru amplasament/sit
	0	Fără importanță
A2 Magnitudinea schimbării/efectului environmental	+3	Beneficiu major important
	+2	Îmbunătățire semnificativă a status quo-ului
	+1	Îmbunătățire a status quo-ului
	0	Lipsă de schimbare a status quo-ului
	-1	Schimbare negativă a status quo-ului
	-2	Dezavantaje sau schimbări negative semnificative
B1 Permanența	-3	Dezavantaje sau schimbări negative majore
	1	Fără schimbări
	2	Temporar
B2 Reversibilitatea	3	Permanent
	1	Fără schimbări
	2	Reversibil
B3 Cumulativitatea	3	Ireversibil
	1	Fără schimbări
	2	Non-cumulativ/unic
	3	Cumulativ/sinergetic

În funcție de scorul obținut pentru componentele environmentale, rezultatele au fost introduse într-o categorie de impact (tabelul 3).

Scorul environmental și categoria de impact au fost calculate atât pentru fiecare categorie de componente cât și pentru tot arealul studiat.

Tabelul 3. Clasificarea și descrierea categoriilor de impact antropic pe baza scorurilor environmentale [9]

Scorul environmental	Categoriile de impact	Descrierea categoriei
Over +101	+E	Schimbări/impacte pozitive majore
+76 to +100	+D	Schimbări/impacte pozitive semnificative
+51 to +75	+C	Schimbări/impacte pozitive moderate
+26 to +50	+B	Schimbări/impacte pozitive
+1 to +25	+A	Schimbări/impacte ușor pozitive
0	N	Lipsa schimbării status quo-ului/neaplicabil
-1 to -25	-A	Schimbări/impacte ușor negative
-26 to -50	-B	Schimbări/impacte negative
-51 to -75	-C	Schimbări/impacte negative moderate
-76 to -100	-D	Schimbări/impacte negative semnificative
Under -101	-E	Schimbări/impacte negative majore

### 3. Rezultate și discuții

#### 3.1. Rezultatele analizelor de sol

Rezultatele analizelor de pH au indicat valori neutre și ușor bazice pentru solul de pe haldele de steril, acestea fiind mai ridicate în zona lipsită de vegetație. Se observă că prezența vegetației influențează valorile acestui parametru.

Cantitatea de humus din probele prelevate de pe depozitul de steril este redusă comparativ cu zona martor, variind în funcție de tipul și abundența vegetației instalate pe haldă. Astfel, aceasta lipsește în zona fără vegetație și este ușor mai ridicată în zona acoperită cu vegetație arborescentă față de cea acoperită cu vegetație ierboasă (tabelul 4).

Tabelul 4. Determinarea pH-ului și a cantității de humus pentru probele de sol prelevate de pe haldele de steril de la mina Lupeni (M- zona naturală, martor, P1- punct pe haldă cu vegetație arborescentă, P2 – punct pe haldă cu vegetație ierboasă, P3- punct pe haldă lipsit de vegetație)

Punctele de probă	M	P1	P2	P3
pH	6,5	7,47	7,44	8,01
Valori de determinare a cantității de humus	4 (cantitate mare)	1(cantitate mică)	1(cantitate mică)	0 (lipsă)

În urma analizării probelor biologice s-au identificat indivizi din clasele Insecta, Arachnida, Myriapoda și Crustacea, după cum se poate observa în tabelul 5. De asemenea în capcane au fost prinse și reptile – în capcanele amplasate pe halde –, amfibieni și mamifere mici (chițcan) – în capcanele aferente probei martor. Se observă că biomasa se modifică în funcție de amplasamentul punctului de prelevare. Astfel, cei mai mulți indivizi (atât din punct de vedere numeric cât și din punct de vedere al diversității) se regăsesc în zonele acoperite cu vegetație arborescentă (unde predomină exemplare mature de mesteacăn precum și un covor vegetal) pe când în zonele lipsite de vegetație (cazul probei cu numărul 3) aceștia sunt în număr foarte mic și reprezintă un număr restrâns de grupuri taxonomice. Această variație a biomasei se poate vizualiza în figurile 3 și 4.

Speciile determinate în probele de sol au o importanță ecologică ridicată pentru mediu. Astfel insectele și larvele lor ajută în procesul de pedogeneză prin dislocarea materiei organice și mărunțirea ei. O parte din indivizii recoltați sunt detritifagi (tipulidele, colebolele, crustaceele) iar prezența lor ajută la descompunerea materiei organice. Carabidele sunt importante prin abundența (efectivul numeric al populației) deoarece ele îmbogățesc solul în resturi organice cu azot datorită chitinei care este o componentă a corpului lor. În același timp ele ajută la combaterea biologică a insectelor fitofage.

Prezența fitofagelor (cu reprezentanți ai ordinilor: Hymenoptera, Thysanoptera, Diptera, Coleoptera) nu reprezintă un punct forte pentru haldele de steril, deoarece pentru a putea reabilita pe cale naturală arealul este importantă dezvoltarea

oricărei specii vegetale. Fitofagele împiedică sau condiționează dezvoltarea anumitor specii vegetale îngreunând astfel acoperirea haldelor cu specii ierboase [1, 8].

Numărul lor este limitat de speciile entomofage care sunt abundente pe depozitul de steril (fig. 5).

Tabelul 5. Repartizarea numărului de indivizi, grupați pe grupe taxonomice, în funcție de datele de prelevare și punctele de probă (M- zona naturală, martor, P1- punct pe haldă cu vegetație arborescentă, P2 – punct pe haldă cu vegetație ierboasă, P3- punct pe haldă lipsit de vegetație)

Grup taxonomic	Numărul de indivizi pe punctele de probă în funcție de cele două date de prelevare							
	august 2010				septembrie 2010			
	M	P1	P2	P3	M	P1	P2	P3
Clasa Insecta								
Ord. HYMENOPTERA								
Fam. Formicidae	282	60	125	6	61	13	69	3
Fam. Braconidae, Chalcidoidea, Ichneumonidae, Proctotrupidae	7	4	0	0	8	17	3	1
Ord. COLLEMBOLA	45	2	7	0	28	14	6	0
Ord. THYSANOPTERA	0	0	0	1	0	0	0	0
Ord. DIPTERA								
Sord. Brachycera	7	32	0	0	0	2	1	0
Sord. Nematocera								
Fam. Culicidae	2	3	0	0	0	1	3	0
Fam. Tipulidae								
Ord. MECOPTERA								
Fam. Panorpidae	2	14	0	0	0	0	0	0
Ord. COLEOPTERA								
Fam. Carabidae	6	0	0	0	7	2	0	0
Fam. Staphylinidae	0	2	1	0	0	0	0	0
Fam. Crysomelidae	1	0	0	0	0	0	2	0
Fam. Elateridae	0	0	0	1	1	1	0	0
Ord. HETEROPTERA	0	3	0	0	0	1	0	0
Ord. HOMOPTERA								
Cicadinae - Aphidinae	2	0	0	1	0	0	2	0
Ord. LEPIDOPTERA	1	0	0	0	0	0	0	0
Clasa Arachnida								
Ord. ARANEAE	16	3	0	0	9	4	9	2
Clasa Myriapoda								
Subcl. Chilopoda	1	2	0	0	4	3	0	0
Clasa Crustacea								
Ord. ISOPODA	33	2	5	0	6	0	1	0

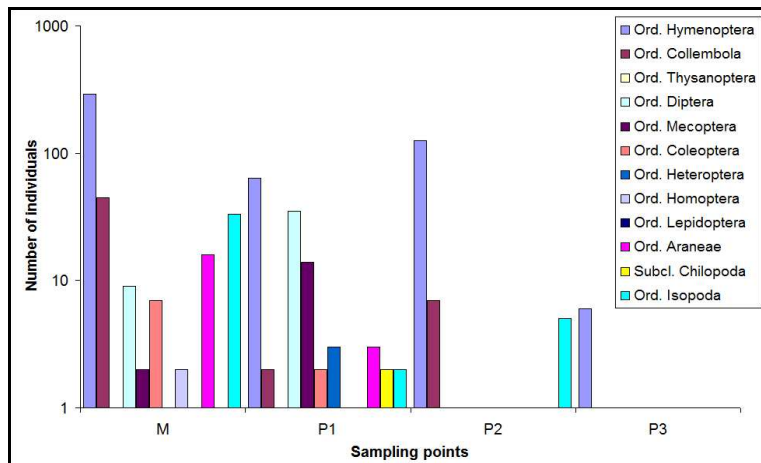
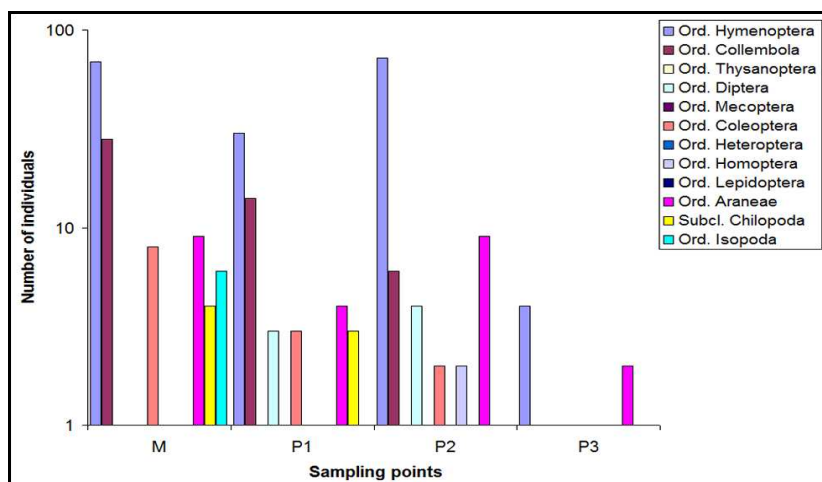
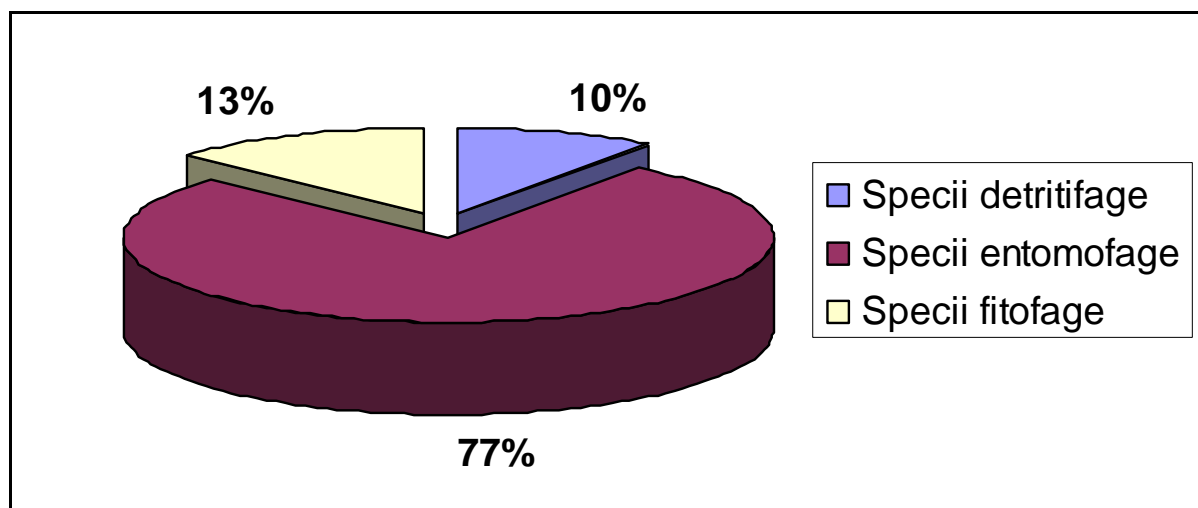


Figura 3. Structura și abundența arthropodelor epigeice recoltate în luna august 2010 în funcție de cele patru puncte de prelevare – reprezentare logaritmică (M- zona naturală, martor, P1- punct pe haldă cu vegetație arborescentă, P2 – punct pe haldă cu vegetație ierboasă, P3- punct pe haldă lipsit de vegetație)



**Figura 4.** Structura și abundența arthropodelor epigeice recoltate în luna septembrie 2010 în funcție de cele patru puncte de prelevare – reprezentare logaritmică (M- zona naturală, martor, P1- punct pe haldă cu vegetație arborescentă, P2 – punct pe haldă cu vegetație ierboasă, P3- punct pe haldă lipsit de vegetație)



**Figura 5.** Repartiția proporțională a speciilor detritifage, entomofage și fitofage pe hala de steril de la mina Lupeni, pe durata de prelevare a probelor

Corelarea numărului și varietății de indivizi cu mediul din care aceștia au fost prelevați indică importanța revegetării terenurilor degradate ca urmare a activității antropice.

Ca atare, cu cât vegetația este mai bine dezvoltată cu atât cantitatea de humus este mai mare și cu atât biomasa de nevertebrate este mai diversificată fapt care favorizează menținerea ecosistemului.

În cazul unui ecosistem aflat în ultimele stadii ale succesiunii ecologice vor apărea și mamifere mici, cum este cazul ecosistemului de pădure luat ca zonă martor în studiul de față.

### 3.2. Rezultate evaluării matriceale

Realizarea matricei de evaluare a luat în considerare și rezultatele obținute asupra mediilor acvatică (lacurilor) din arealul studiat. Acestea au prezentat valori ale pH-ului și ale TDS-ului situate între limitele legale admise.

Speciile bioindicatoare determinate în probele de apă prelevate din lacurile de la baza haldelor de steril au aparținut în special încregăturilor Protozoa, Anelida, Uniramia și Crustacea, majoritate fiind specii reprezentative pentru categoria apelor oligo-B-mezosaprobe. [5].

Matricea de evaluare pentru arealul analizat este prezentată mai jos (tabelul 6).

Tabelul 6. Matrice rapidă de evaluare aplicată

Componente ambientale	A1	A2	B1	B2	B3	SE	CI
Componente fizice și chimice							
Suptafață de sol afectată	1	-2	3	3	3	-18	-A
Calitatea solului	1	-1	3	2	3	-8	-A
Morfologia terenului	1	-2	3	3	3	-18	-A
Suprafața afectată de ape	1	-1	3	3	2	-8	-A
Calitatea apei	1	-1	2	2	3	-7	-A
Calitatea aerului	1	-1	2	2	3	-7	-A
Microclimate și topoclimate	1	-1	3	3	3	-9	-A
Inundații	1	-1	2	2	1	-5	-A
Eroziune torențială	1	-1	3	2	3	-8	-A
Sedimentare/colmatare	1	-1	1	1	1	-3	-A
Compactare/tasare	1	-1	3	3	3	-9	-A
Stabilitatea terenului (alunecări de teren)	2	-1	3	2	3	-16	-A
Scor ambiental						-116	-E
Componente biologice și ecologice							
Vegetație arborescentă	1	-1	3	2	2	-7	-A
Vegetație ierboasă	2	-1	3	2	2	-14	-A
Microflora	1	0	1	1	1	0	N
Plante acvatice	1	+1	3	3	2	+8	+A
Animale terestre și reptile	1	-1	2	2	2	-6	-A
Pești și crustacee	2	+1	3	3	2	+16	+A
Bentos	1	0	1	1	1	0	N
Insecte	1	+1	3	3	3	+9	+A
Microfauna terestră	1	+1	2	2	1	+5	+A
Microfauna acvatică	1	+1	2	2	1	+5	+A
Scor ambiental						+16	+A
Componente socio-economice și culturale							
Utilizarea terenurilor	2	+1	3	2	3	+16	+A
Spații deschise și sălbăticie	2	-1	3	2	2	-14	-A
Zone umede	2	+2	3	3	2	+32	+B
Areale împădurite	1	-1	3	2	2	-7	-A
Interese umane și stil de viață	2	+1	2	2	3	+14	+A
Estetica și calitatea peisajului	2	-2	3	2	3	-32	-B
Sănătate și siguranță umană	2	-1	1	1	1	-6	-A
Pescuit	2	+1	3	2	3	+16	+A
Campare	2	+1	3	2	3	+16	+A
Rata șomajului	2	+1	2	2	1	+10	+A
Recreere și agrement	2	+1	3	2	3	+16	+A
Depozitarea deșeurilor	1	-1	2	2	3	-7	-A
Structuri antropice	1	0	2	2	1	0	N
Căi de acces	1	0	2	1	1	0	N
Scor ambiental						+54	+C
Scor ambiental total						-46	-B

Din analiza matricei de evaluare se observă că cel mai mare impact se manifestă asupra componentelor fizice și chimice. Starea acestora este degradată ca urmare a depozitării sterilului și este amplificată de activitățile generate de procesul de depozitare și de condițiile meteorologice. O parte

din impactul produs asupra acestor componente este reversibil în condițiile în care acesta poate fi ameliorat într-o perioadă de timp relativ scurtă. Chiar dacă analizate separat componentele prezintă doar schimbări de mediu ușor negative totuși



impactul cumulat al acestora indică schimbări de mediu negative și majore.

Componentele biologice și ecologice au în ansamblu un scor pozitiv ceea ce indică faptul că au suferit schimbări ușor pozitive. Acest aspect se explică prin dezvoltarea unor noi ecosisteme acvatice care au dus la apariția unor specii vegetale și animale noi în arealul analizat. Corpurile de haldă, deși au afectat inițial și componentele biologice și ecologice, prezintă acum o stare biologică bună și o capacitate crescută pentru menținerea vieții.

Componentele socio-economice suferă un impact general negativ (sub aspectul alterării potențialului natural local) cu mențiunea că localnicii valorifică terenurile aferente haldelor de steril în scopuri recreative și de agrement. Ca atare, prin activitățile pe care populația le desfășoară la nivelul amplasamentului putem vorbi despre o nouă dimensiune a utilizării terenurilor și o nouă funcție a amplasamentului și anume cea pseudoturistică.

Efectele acestor impacturi reflectă relația dintre mediu și comunitățile locale. Această relație poate fi influențată de nivelul de educație al populației precum și de atitudinea factorilor de decizie locali.

Valorificarea ariei analizate sub aspect recreativ ar trebui să fie un obiectiv important al reabilitării de mediu.

Oricum, scorul total de evaluare pentru amplasament indică schimbări semnificative ale mediului cauzate în special de depozitarea sterilului și de modificarea utilizării și proprietăților terenului.

#### 4. Concluzii

Activitatea minieră de depozitare a sterilului a afectat puternic componentele de mediu din arealul analizat. În ciuda acestui aspect, analizele noastre biologice, de sol și apă au arătat o calitate bună a mediilor biotice terestre și acvatice.

Acest lucru se datorează în special capacității relativ ridicate a depozitului de steril de a susține formele de viață.

În lipsa măsurilor de reabilitare ecologică, capacitatea depozitului de a se reintegra în circuitul natural este avantajată de locația acestuia într-o zonă deluroasă, înconjurată de păduri bine dezvoltate dar și de caracteristicile fizico-chimice și biologice de care acesta dispune.

Rezultatele analizelor de laborator au fost completate de observațiile de teren obținându-se astfel o imagine mult mai detaliată asupra amplasamentului. În plus, îmbinarea rezultatelor cantitative cu cele calitative a permis completarea

atentă a matricei de evaluare și reducerea gradului de subiectivism implicat de completarea acesteia.

În perspectivă, ne dorim continuarea investigațiilor prin îmbunătățirea datelor și informațiilor legate de calitatea solului (continuarea prelevărilor și analizelor de sol) și detalierea componentelor de mediu analizate și evaluate. Sperăm ca pe baza rezultatelor obținute din analiză și evaluare să putem oferi o soluție integrată de amenajare teritorială locală. Acesta trebuie să pună accentul pe reabilitarea depozitelor de steril închise, pe valorificarea mediilor de viață nou formate la nivelul amplasamentului și, dacă este posibil, pe transformarea amplasamentului într-o arie recreațională pentru comunitatea locală.

#### Bibliografie

- [1] Crișan A., 2004, Zoologia nevertebratelor, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca
- [2] Fodor D., G. Baican, 2001, Impactul industriei miniere asupra mediului, Ed. Infomin, Deva
- [3] Fodor D., 2006, Influența industriei miniere asupra mediului, Buletinul AGIR, 3, 2 - 13
- [4] Ijas A., M.T. Kuitunen, K. Jalave, 2010, Developing the RIAM method (rapid impact assessment matrix) in the context of impact significance assessment, Environmental Impact Assessment Review, 30, 82 - 89
- [5] Irimia G.I., I. Creț, D. Costin, Gh. Stan, A. Gagyi-Palfy, 2010, A preliminary assessment of the environmental impact of the tailings dumps belonging to Lupeni mine (Valea Jiului) in Optoelectric Techniques for Environmental Monitoring, București, 4, 180 - 186
- [6] Kuitunen M., K. Jalava, K. Hirvonen, 2008, Testing the usability of the Rapid Impact Assessment Matrix (RAIM) method for comparison of EIA and SEA results, Environmental Impact Assessment Review, 28, 312-320
- [7] Lazăr M., I. Dumitrescu, 2006, Impactul antropoc asupra mediului, Ed. Universitas, Petroșani
- [8] Malschi D., 2009, Integrated pest management in relation to environmental sustainability. Part I. Ecological management of wheat pests. Course notes and practical applications. Manual online. Facultatea de Știința Mediului. Universitatea „Babeș-Bolyai”, Editura Bioflux, Cluj-Napoca
- [9] Muntean O.L., 2005, Evaluarea impactului asupra mediului, Ed. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca
- [10] Onica I., 2001, Impactul exploatărilor de substanțe minerale utile asupra mediului, Ed. Universitas, Petroșani

- [11] Pastakia C.M.R., A. Jensen, 1998, The Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM) for EIA, Environmental Impact Assessment Review, 18 (5), 461-482
- [12] Pastakia C.M.R., 1998, The Rapid Assessment Matrix – a practical new tool for environmental impact assessment, in Jensen K (Ed.), Environmental Impact Assessment Using the Rapid Impact Assessment Matrix
- [13] Paulson S.G., 2005, Handbook to the Construction and Use of Insect Collection and Rearing Devices, Springer, U.S.A.
- [14] Velica I., 2004, Exploatarea minieră Lupeni 1884 – 2004, Ed. Edyro Press, Tg. Jiu
- [15] \*\*\*, 2005, Studiu de stabilitate pentru haldele active din cadrul E.M. Lupeni, Universitatea din Petroșani, Centrul de Cercetare și Ingineria Mediului