

---

**Studiu de condiții inițiale privind evaluarea impactului  
asupra solurilor**

Beneficiar:

S.C. ROȘIA MONTANĂ GOLD CORPORATION (RMGC)

Întocmit de:

INSTITUTUL DE CERCETĂRI PENTRU PEDOLOGIE ȘI AGROCHIMIE

---

---

---

## Cuprins

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Introducere .....  | 7  |
| 2     | Zona cercetată .....   | 8  |
| 2.1   | Cadrul natural .....   | 8  |
| 2.2   | Hidrografia - Hidrogeologia .....  | 9  |
| 2.3   | Zone de risc natural .....   | 10 |
| 3     | Date și metode .....   | 11 |
| 4     | Rezultate și discuții .....  | 12 |
| 4.1   | Caracterizarea pedologică a învelișului de sol .....   | 12 |
| 4.2   | Tipurile și subtipurile de sol .....   | 12 |
| 4.2.1 | Soluri brune eu-mezobazice tipice - BMti - (Eutric Cambisols) .....  | 12 |
| 4.2.2 | Soluri brune eu-mezobazice litice - BMls - (Lepti-eutric Cambisols) .....  | 13 |
| 4.2.3 | Soluri brune eu-mezobazice andice - BMan - (Andi-eutric Cambisols) și soluri brune eu-mezobazice andice-litice - BMan-ls (Andi-lepti-eutric Cambisols) ..... | 15 |
| 4.2.4 | Soluri brune acide tipice - BOti - (Dystric Cambisols; Eutric Cambisols) și soluri brune acide litice - BOls - (Lepti-dystric Cambisols) .....               | 15 |
| 4.2.5 | Soluri brune acide andice - BOan - (Andi-dystric Cambisols) și soluri brune acide andice litice - BOan-ls - (Andi-lepti-dystric Cambisols) .....             | 15 |
| 4.2.6 | Regosoluri tipice - RSti - (Eutric Regosols) .....   | 16 |
| 4.2.7 | Coluvisoluri tipice - COti - (Fluvisols) .....   | 16 |
| 4.2.8 | Litosoluri tipice - LSti - (Eutri-lithic-Leptosols) .....  | 17 |
| 4.2.9 | Variația unor însușiri ale orizontului (stratului) superior al solurilor din teritoriu .....   | 17 |
| 4.3   | Caracterizarea agrochimică a învelișului de sol .....  | 18 |
| 4.3.1 | Generalități .....   | 18 |
| 4.3.2 | Reacția solurilor (pH-ul) .....  | 19 |
| 4.3.3 | Conținutul solurilor în materie organică .....   | 20 |
| 4.3.4 | Asigurarea solurilor cu azot .....   | 21 |
| 4.3.5 | Asigurarea solurilor cu fosfor mobil .....   | 21 |
| 4.3.6 | Asigurarea solurilor cu potasiu mobil .....  | 21 |
| 4.4   | Caracterizarea microbiologică a învelișului de sol .....   | 22 |
| 4.5   | Încărcarea învelișului de sol cu elemente chimice poluante .....   | 29 |
| 4.6   | Favorabilitatea solurilor pentru diferite culturi .....  | 36 |
| 4.7   | Impactul lucrărilor de construcție și amenajare a zonei industriale și de exploatare și procesare a minereului asupra învelișului de sol .....               | 48 |
| 4.8   | Grosimea și suprafața stratului fertil de sol afectate de lucrările din zona Roșia Montană .....   | 51 |
| 4.9   | Cantitățile de materie organică (humus) care pot fi pierdute permanent sau temporar .....  | 51 |
| 4.9.1 | Pierderea de elemente chimice nutritive .....  | 51 |
| 4.9.2 | Alte modalități de degradare a solurilor ca urmare a lucrărilor de construcție, amenajare, exploatare și procesare a minereului .....                        | 51 |
| 5     | Concluzii .....  | 51 |
| 6     | Bibliografie .....   | 51 |

## Lista tabelelor

|               |   |    |
|---------------|---|----|
| Tabelul 4-1.  | Respirația solului și compoziția microflorei fungice a solurilor din zona Roșia Montană.....  | 25 |
| Tabelul 4-2.  | Compoziția microflorei bacteriene a solurilor din zona Roșia Montană.....   | 27 |
| Tabelul 4-3.  | Parametrii statistici ai conținutului total de metale grele al învelișului de sol din zona Roșia Montană.....   | 30 |
| Tabelul 4-4.  | Parametrii statistici ai conținutului total de metale grele din orizontul 0-10 cm al învelișului de sol din zona Roșia Montană.....   | 30 |
| Tabelul 4-5.  | Parametrii statistici ai conținutului total de metale grele din orizontul 10-20 cm al învelișului de sol din zona Roșia Montană.....  | 31 |
| Tabelul 4-6.  | Parametrii statistici ai conținutului total de metale grele din orizontul 20-40 cm al învelișului de sol din zona Roșia Montană.....  | 31 |
| Tabelul 4-7.  | Parametrii statistici ai conținutului total de metale grele din orizontul 40-70 cm al învelișului de sol din zona Roșia Montană.....  | 32 |
| Tabelul 4-8.  | Parametrii statistici ai conținutului total de metale grele de la adâncimea mai mare de 70 cm a învelișului de sol din zona Roșia Montană.....  | 32 |
| Tabelul 4-9.  | TABEL – LEGENDĂ cu indicatori ecopedologici de bonitare.....  | 37 |
| Tabelul 4-10. | Notele de bonitare pe TEO și culturi pentru perimetrul Roșia Montană.....   | 45 |
| Tabelul 4-11. | Repartizarea suprafețelor pe clase de favorabilitate pentru principalele culturi în perimetrul Roșia Montană.....   | 47 |
| Tabelul 4-12. | Repartiția procentuală a tipurilor principale de sol de pe suprafețele pe care se propune a se construi obiective industriale față de suprafața totală acoperită cu sol, care va fi ocupată de obiectivul industrial..... | 51 |
| Tabelul 4-13. | Repartizarea suprafețelor de sol pe care se propune a se amplasa obiectivele industriale în funcție de grosimea stratului fertil de sol.....  | 51 |
| Tabelul 4-14. | Cantitățile de materie organică (humus) care pot fi pierdute.....   | 51 |
| Tabelul 4-15. | Pierderi estimative de fosfor mobil și potasiu mobil din stratul 0-20 cm.....   | 51 |
| Tabelul 4-16. | Impactul diferitelor surse de poluare asupra solurilor din zona Roșia Montană.....  | 51 |

## Lista figurilor

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Figura 4.1. | Frecvența distribuției solurilor în funcție de natura reacției .....                                       | 20 |
| Figura 4.2. | Frecvența distribuției solurilor în funcție de conținutul în materie organică .....                        | 20 |
| Figura 4.3. | Frecvența distribuției solurilor în funcție de asigurarea cu fosfor mobil .....                            | 21 |
| Figura 4.4. | Frecvența distribuției solurilor în funcție de asigurarea cu potasiu mobil .....                           | 22 |
| Figura 4.5. | Frecvența distribuției conținutului total de Zn, Cu și Fe din învelișul de sol al zonei Roșia Montană..... | 33 |
| Figura 4.6. | Frecvența distribuției conținutului total de Mn, Pb și Cd din învelișul de sol al zonei Roșia Montană..... | 34 |
| Figura 4.7. | Frecvența distribuției conținutului total de Ni, Cr și Co din învelișul de sol al zonei Roșia Montană..... | 35 |

## Anexe

- I. Harta unităților de sol (1:10 000);
- II. Harta arealelor decopertabile cu indicarea grosimii stratului fertil;
- III. Cartograma texturii și a conținutului de schelet în orizontul superior (A) (1:10 000);
- IV. Cartograma rezervei de materie organică (humus, t/ha) pe adâncimea 0-50 cm (1:10 000);
- V. Harta favorabilității terenurilor pentru principalele culturi (1:10 000)
- VI. Cartograma reacției solurilor;
- VII. Cartograma asigurării solurilor cu materie organică;
- VIII. Cartograma asigurării solurilor cu azot;
- IX. Cartograma asigurării solurilor cu fosfor mobil;
- X. Cartograma asigurării solurilor cu potasiu mobil;



# 1 Introducere

S.C. Roșia Montană Gold Corporation S.A. ("RMGC") intenționează să refacă și să extindă exploatarea minieră pentru extracția aurului și a argintului de la Roșia Montană. În acest sens există o licență de exploatare, care prevede concesionarea dreptului de dezvoltare-exploatare a resurselor și rezervelor de minereuri auro-argentifere și polimetalice din zăcămintul Roșia Montană, pentru o suprafață de 4282 ha.

Se dorește ca exploatarea să se facă la zi, în cariere, urmând a se deschide patru perimetre de exploatare, corespunzătoare actualelor locații: Cetatea, Cârnic, Orlea și Jig-Văidoaia.

În vederea prelucrării rocilor excavate se va construi o uzină de procesare, un iaz de decantare, halde pentru roci sterile, suprafețe pentru depozitarea minereului sărac, sau a solului vegetal.

La cele de mai sus se va adăuga o rețea de drumuri.

Întreaga activitate industrială, de la extracția minereului până la obținerea concentratelor auro-argentifere, respectiv a lingourilor doré și în special activitatea de punere în operă a obiectivelor industriale, va avea un impact asupra mediului înconjurător.

Pentru a contura natura și intensitatea impactului asupra solului, S.C. Roșia Montană Gold Corporation S.A. a contractat un studiu cu Institutul de Cercetări pentru Pedologie și Agrochimie. Documentul oficial a fost înregistrat cu numărul 2713 din 23.07.2003, la executant și cu numărul 137 din 13.08.2003, la beneficiar.

## 2 Zona cercetată

Perimetrul investigat este mărginit în partea nordică de interfluviul dintre valea Roșia și valea Vârtop, în est de interfluviul care desparte izvoarele pâraielor Vârtop, Roșia și Corna de bazinul hidrografic al pâraielor care afluează spre nord-est, spre valea Arieșului sau spre est, în sud este limitat de interfluviul văii Corna cu valea Abruzel, iar în vest de o linie imaginară nord-sud care unește partea nordică a satului Iacobești, trecând spre sud Dealul Săliște, Valea Săliște, Dealul Băieșilor, Valea Cornii.

Suprafața totală a zonei investigată de noi, a fost de 1785 ha.

### 2.1 Cadrul natural

#### Relieful

Natura formelor de relief este determinată de diversitatea formațiunilor geologice. Formațiunile vulcanice predomină, impunându-se prin o serie de masive cum sunt: Cârnic, Cetate, Orlea, Curmătura, cu altitudini de peste 1000 m, până la 1300 m.

Altitudinea de sub 1000 m acoperă cea mai mare parte a teritoriului, zonele cele mai joase sunt situate la 550-580 m, în depresiunea Roșia Montană.

Formațiunile sedimentare au dat naștere unui relief sub formă de coline, cu pante domoale, uneori abrupte, în special în apropierea văilor și pâraielor. Rețeaua hidrografică a modelat relieful cu mameloane și culmi, brăzdat de văi adânci.

#### Geologia - Litologia

Zăcămintele auro-argentifere de la Roșia Montană, de tip epi- și mezotermal sunt asociate corpurilor vulcanice și subvulcanice andezito-dacitice de vârstă neogenă, fiind intruse într-o mare varietate litologică. La Roșia Montană corpurile sub-vulcanice dacitice s-au intrus cu precădere în șisturile negre cretacee.

*Sedimentele cretacee* formate din șisturi negre pirotoase, calcare laminate, gresii argiloase, gresii granulare și conglomerate cu elemente mari, rotunjite, acoperă o mare parte din suprafața investigată.

*Intruziunile dacitice* sunt caracterizate de prezența fenocristalelor de feldspat plagioclaz și de cuarț, cu o textură porfirică grăunțoasă. Dacitul este fracturat și brecifiat cu depuneri pe fisuri și în matricea breciei a diferitelor minerale printre care și sulfuri.

În jurul domurilor dacitice s-a evidențiat o *brecie magmatică-freatică*, polimictică. În brecii sunt intercalate gresii, conglomerate, porfire, micașisturi și o varietate mare de microcristale. Brecia are o origine piroclastică, formată atunci când vaporii și gazele s-au separat de apele subterane circulante. Roca mai poartă și numele de "microconglomerat" sau "brecie de coș".

*Brecia neagră* sau *freato-magmatică* are o culoare brun închisă, neagră și o matrice din argilă neagră și argilă grezoasă. Este compusă din cristale de cuarț, cristale alterate de feldspat, lamele de muscovit și biotit și pirită diseminată. Acest tip de rocă s-a format atunci când magma ascendentă a atins nivelul pânzei freatice.

Se mai întâlnește o *brecie freato-magmatică* numită și brecie mixtă, similară cu brecia neagră, căreia îi lipsește culoarea neagră și conținutul ridicat de minerale argiloase.

În interior, corpurile dacitice sunt brecifiate diferențiat, începând cu *brecii de fisurare* și până la *brecii cu matrice*. Pe porțiuni centimetrice aceste brecii sunt intens silicifiate.

*Rocile andezitice* acoperă atât sedimentele cretacee cât și brecia de coș miocenă, care înconjoară dacitul de la Cârnic-Cetate. Andezitul cu hornblendă și fenocristale de feldspat de culoare cenușie, cu o textură slab orientată, apare pe culmile dealurilor de la nord de Roșia Montană. Parțial, peste andezitul cenușiu repauzează un andezit roz-brun cu fenocristale de feldspat, cu puțină hornblendă și fără textură orientată.

Din punct de vedere *structural*, sedimentele cretacee au fost cutate în jurul unor axe orientate predominant est-vest și au fost întrerupte prin falieri. Principalele direcții de falieri sunt NV-SE, NE-SV și N-S.



Intruziunile miocene mai tinere și brechiile de la Roșia Montană precum și andezitele de la Roșia Poieni au fost întrerupte de aceleași falii. În schimb, brechiile magmatice-freatice și brechia de coș nu au fost cutate, dar prezintă o gamă largă de direcții de înclinare și alungire datorate dislocării și rotirii prin falieri.

*Mineralizația de aur și argint* este legată în special de dacit și de brechia mixtă, uneori este găzduită în interiorul brechiei mixte, și este asociată cu sulfuri diseminate și cu aur și argint nativ. Mineralizația evidențiată în cadrul brechiei de coș este sub formă de sockwork, filoane și benzi de alterare, mineralizate.

### **Clima**

Clima arealului studiat este continental temperată. Temperatura medie multianuală este de 6°C, cu oscilații sezoniere. Iarna, valorile medii sunt de -5,5°C, iar în sezonul cald de 16-17°C. Primele înghețuri se produc în jurul datei de 1 octombrie, iar dezghețul la data de 1 mai. Stratul de zăpadă măsoară 35-40 cm, iar în zonele troienite peste 1,5 m.

Precipitațiile medii multianuale sunt de circa 1200 mm. Cele mai mari cantități de precipitații sunt primăvara, și câteodată vara, sub aspect foehnal.

Vânturile dominante sunt cele ale circulației vestice, la care se adaugă circulația foehnală foarte accentuată care topește zăpada și crește nivelul râurilor.

## **2.2 Hidrografia - Hidrogeologia**

### **Ape de suprafață**

**Cursurile de apă** cu caracter permanent sunt Roșia și Corna, primul pleacă din Tăul Țarina, Tăul Mare și Tăul Brazi, străbate localitățile Roșia Montană, Balmoșești, Ignătești, Iacobești și se varsă în râul Abrud, la gura Roșiei. Pârâul colectează apele de mină, căpătând culoarea galben-roșcată datorită oxizilor de fier din rocile vulcanice pe care le străbate. Denumirea pârâului a fost dată după culoarea apei. Are un debit maxim de 300 l/minut.

Pârâul Corna, izvorește din Tăul Corna, străbate localitățile cu același nume și se varsă în râul Abrud, pe teritoriul orașului Abrud.

Pârâul Săliște este situat între pâraiele Roșia și Corna, fiind tributar tot râului Abrud. Pe acest pârâu este amenajat un iaz de decantare.

În afara acestor cursuri de apă cu caracter permanent, există o serie de cursuri de apă cu caracter semipermanent, care se manifestă în perioada ploilor masive și a topirii zăpezilor. Au caracter torențial, cu cele mai mari debite primăvara.

**Lacurile** din bazinele hidrografice ale văilor Roșia și Corna au fost construite pentru funcționarea șteampurilor de prelucrare a minereului aurifer. Astăzi, sunt cinci lacuri semnificative ca mărime și anume: Tăul Mare, Țarina, Brazi, Anghel și Corna. Ele sunt situate la altitudini cuprinse între 950 m (Țarina) și 1000 m (Tăul Mare). Cel mai mare lac este Tăul Mare, cu o suprafață de 32 120 m<sup>2</sup> și cu un volum de apă de 160 600 m<sup>3</sup>, iar cel mai mic este lacul Brazi, cu o suprafață de 7 800 m<sup>2</sup> și cu un volum de 22 000 m<sup>3</sup>. Adâncimea maximă oscilează între 10 m (lacul Tăul Mare) și 3,6 m (lacul Corna).

### **Ape subterane**

Datorită constituției geologice, formată din roci cu grad redus de fisurare, zona Roșia Montană nu este bogată în ape subterane. Apar izvoare active, care seacă vara. Ele sunt prezente la contactul dintre rocile sedimentare, cu rocile masive compacte.

Apele subterane se manifestă și ca pânze captive de apă care își fac apariția în depozitele deluviale, în urma acumulărilor rezultate din apele de precipitație atmosferică.

### **Vegetația**

Vegetația dominantă în zona analizată este constituită dintr-un complex de pajiști, livezi, local culturi sporadice de legume.

Pajiștile sunt formate dintr-o variată paletă floristică precum: *Trifolium arvense*, *Spergula arvensis*, *Setaria viridis*, *Gypsophila muralis*, *Gnaphallium uliginosum*, *Centaurea phrygia*, *C. scabiosa*, *Cynosurus cristatus*, *Plantago lanceolata*, *P. media*, *Poa pratensis*, *Polygonum aviculare*, *Silene sp.*, *Calamagrostis epigegas*, *Calluna vulgaris*, *Poa pratensis*,

*Festuca pratensis*, *F. rubra*, *Agrostis stolonifera*, *A. tenuis*, *A. capillaries*, *Alopecurus pratensis*, *Sieglingia decumbens*, *Glyceria maxima*, iar local apar *Juncus gerardi*, *Puccinellia distans*, *Deschampsia caespitosa*. În livezi apar specii de: *Malus*, *Prunus*, *Pirus*, *Rubus*, ș.a.

Vegetația silvică este dominată de speciile de *Fagus* și *Carpinus*. Predomină *Fagus silvatica*. În arealele mai înalte predomină speciile de *Abies* și *Pinus*, iar de-a lungul cursurilor de apă mai apar specii de: *Betula*, *Populus* și *Salix*. În zonele cu lucrări miniere vechi se întâlnesc *Betula pendula*, *Pinus sylvestris* și *Populus ternula*. Tot aici apar *Vaccinum myrtillus* și *Vaccinum vitisidea*.

#### **Învelișul de sol - Generalități**

În raport cu condițiile de mediu, învelișul de sol este relativ variat, la nivel de tip și subtip dar mai ales la nivel inferior unde se asociază o serie de caracteristici de sol (grosime, material parental, granulometria depozitelor, clasa texturală și conținutul de schelet) cu caracteristici ale terenurilor (relief, pantă și rocă subiacentă).

Din harta de soluri redactată de noi, rezultă că în teritoriul cercetat au fost separate 8 unități de tipuri și subtipuri de sol și 19 unități în care se asociază diferite tipuri cu subtipuri de soluri (vezi legenda hărții).

Tipurile și subtipurile de sol sunt reprezentate prin: soluri brune eu-mezobazice tipice sau litice; soluri brune acide tipice, andice sau litice; regosoluri tipice și coluvisoluri tipice.

Solurile din teritoriu au fost clasificate după Sistemul Român de Clasificare a Solurilor (1980) și apoi corelate cu World Reference Base for Soil Resources (WRB-SR, 1998).

### **2.3 Zone de risc natural**

Datorită naturii geologice a zonei studiate, a morfologiei terenurilor, a impactului factorilor exogeni și, în principal, a impactului antropic există o probabilitate ridicată de declanșare a unor fenomene naturale precum alunecările de teren, căderile de pietre ș.a.

Alterarea și erodarea rocilor, în special a celor sedimentare au dus la depunerea materialelor erodate pe pante mai line, formându-se depozite deluviale. Acestea, la rândul lor, au constituit materiale supuse fenomenului de alunecare. La declanșarea acestuia contribuie atât factorii externi, cât și formarea unui pat de argile montmorillonitice, capabil să întrețină alunecarea. Prezența tăurilor poate accelera fenomenul de alunecare și declanșa fenomenul de sufoziune.

Alunecările de teren pot fi ușor reperate în cursul superior al pâraielor Roșia și Corna.

În perimetrul cercetat nu s-au întâlnit forme ale eroziunii accelerate a solului, cu excepția celei de vale îngustă, prezentă pe văile înguste afluate văilor mai mari. În schimb, este prezentă eroziunea geologică pe suprafețele în care se întâlnesc regosoluri, în asociație cu alte soluri.

În zonele drumurilor județene care unesc localitățile Gura Roșiei de Roșia Montană și Corna de Roșia Poieni pot fi observate căderi de pietre și pânze de grohotiș. Acestea pot fi declanșate și în zona haldelor de steril, halde fragmentate de torenți și văi în formare. În perioadele cu precipitații abundente se antrenează spre baza versanților material grosier și fin, lărgind astfel suprafața degradată. Astfel de fenomene pot fi lesne observate în dealurile Cetatea, Cârnic, Orlea, Oarta.

### 3 Date și metode

În cadrul *fazei de teren* s-au efectuat cercetări pedologice pe o suprafață de 1785 ha, executându-se un număr total de 40 profile pedologice, din care 24 în parcelele cumpărate de S.C. Roșia Montană Gold Corporation S.A. și 16 în parcelele precontractate.

Din aceste profile s-au recoltat un număr de 157 probe în structură deranjată și 317 în structură nederanjată. De asemenea, s-au recoltat 41 de probe din orizontul fertil pentru determinări microbiologice.

Locația profilelor a fost stabilită cu ajutorul G.P.S.-ului și fiecare profil a fost fotografiat.

În vederea cartării agrochimice s-a recoltat un număr de 103 probe medii agrochimice, pe adâncimea de 0-15 cm sau 0-20 cm, în funcție de grosimea orizontului fertil. Fiecare probă medie agrochimică a fost constituită din 45-50 probe parțiale. Suprafața totală, de pe care s-au recoltat cele 103 probe medii agrochimice, a fost de 1785 ha.

În *laborator*, asupra probelor recoltate din profile s-a efectuat o gamă largă de analize fizice, chimice și microbiologice.

Analizele fizice au cuprins 6 indicatori (analiza granulometrică cu 10 fracțiuni, umiditatea, densitatea aparentă, porozitatea totală, rezistența la penetrare, conductibilitatea hidraulică), însumându-se 1902 determinări. Se adaugă calcularea valorilor indicelui de contracție.

Analizele chimice au cuprins 21 indicatori ( $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ ,  $\text{pHNaF}$ ,  $\text{CaCO}_3$ , SB, SH, T, V, conținutul de materie organică, azot total, metale grele -Fe, Mn, Cd, Cu, Cr, Co, Pb, Zn-, conținutul în forme mobile de fosfor, potasiu și aluminiu). În total s-au efectuat 1521 determinări chimice.

Analizele microbiologice au constat din determinări calitative și cantitative de bacterii, fungi și de respirația solului, efectuându-se 123 determinări.

Probele medii agrochimice au fost analizate din punct de vedere al pH-ului, SB-ului, Ah-ului, conținutului de materie organică, conținutului de fosfor mobil și potasiu mobil și conținutului total de metale grele: Cd, Co, Cu, Mn, Ni, Pb și Zn. Numărul total de determinări analitice a fost de 1339. Nivelul de aprovizionare cu azot a fost stabilit cu ajutorul valorilor indicelui de azot.

Toate analizele fizice, chimice și biologice au fost efectuate prin metode standardizate.

În faza de birou s-a constituit o bază de date care cuprinde toate profilele pedologice analizate din punct de vedere fizic, chimic și microbiologic și datele analitice ale cartării agrochimice.

S-au redactat hărți și cartograme la scara 1:10 000 și anume: harta de soluri, harta texturii solurilor, harta de favorabilitate și cartograma grosimii stratului fertil, cartograma texturii, cartograma rezervei de humus, cartograma reacției solului, cartograma conținutului de materie organică, cartogramele aprovizionării cu azot, cu fosfor mobil și cu potasiu mobil.

## 4 Rezultate și discuții

### 4.1 Caracterizarea pedologică a învelișului de sol

Ca urmare a condițiilor de mediu (relief, litologie de suprafață, hidrografie-hidrogeologie, climă, vegetație), în zonă s-a format un înveliș de sol variat. Diversitatea lui apare mai pregnant la nivel de subtip, dar mai ales la nivel inferior, dată de asocierea caracteristicilor de sol și teren în arealele respective, condiționând legile răspândirii acestora.

Pentru a scoate în evidență cele menționate s-a optat pentru utilizarea formulei de sol-teren (pedotop) care cuprinde principalele însușiri ale solului și terenului (vezi legenda solurilor de pe hartă).

Solurile din teritoriu au fost clasificate după principiile și criteriile conținute de Sistemul Român de Clasificare a Solurilor (1980) și au fost corelate apoi cu W.R.B.-S.B. (1998). Informațiile din teren și datele analitice de laborator au fost interpretate și ierarhizate după normele din "Metodologia elaborării studiilor pedologice", (I.C.P.A., 1987). Semnificația cantitativă a acestor însușiri este redată în legenda solurilor.

### 4.2 Tipurile și subtipurile de sol

În urma cartării pedologice și folosind criteriile menționate au fost identificate soluri aparținând clasei cambisoluri și clasei solurilor neevoluante, trunchiate sau desfundate

Clasa cambisoluri

Din această clasă s-au întâlnit tipurile și subtipurile următoare:

- Soluri brune eu-mezobazice cu subtipurile tipic și litic (BMti, BMls);
- Soluri brune acide cu subtipurile tipic, andic, litic, andic-litic (BOti, BOan, BOls, BOan-ls).

Clasa solurilor neevoluante, trunchiate sau desfundate

- Regosoluri tipice (RSti);
- Coluvisoluri tipice (COti);
- Litosoluri tipice (LSti).

În asociație cu aceste terenuri mai apar: andosoluri cambice (clasa umbrisoluri) și litosoluri tipice (clasa solurilor neevoluante), datorită caracteristicilor materialelor parentale și ale terenului (pantă).

#### 4.2.1 Soluri brune eu-mezobazice tipice - BMti - (Eutric Cambisols)

##### Caracterizare generală

Aceste soluri sunt caracteristice unui relief cu altitudine joasă (600-800 m), slab-moderat accidentat, cu versanți scurți sau lungi, uniformi la neuniformi, moderat înclinați (pante de 12-25%).

Materialul parental rezultă din sedimente argiloase cu marne argiloase, parțial șistoase și fliș argilo-grezos, al cărui ciment este slab calcaros.

Profilul de sol este bine dezvoltat, solurile având o grosime de la 51-75 cm (sol semiprofund), până la peste 1 m (sol puternic profund).

Aceste soluri se întâlnesc în bazinul văii Corna, pe interfluviul dintre valea Corna și valea Roșia, pe materiale parentale provenite din flișul argilos cu secvențe grezoase și calcaroase ale sedimentelor albian-apțiene.

Solurile au un profil de tipul Ao-AB-Bv-Cn(Cn/R), în orizontul Cn putând să apară rocă compactă sau fisurată.

Orizonturile genetice au grosimi diferite și sunt structurate slab-moderat (grăunțos-poliedric subangular, mic-moderat). În partea superioară a orizontului Ao se remarcă prezența unui A<sub>1</sub> alcătuit dintr-o pastă de rădăcini fine-foarte fine. Pe profil se remarcă, de

asemenea, prezența scheletului (conținut în deluviile pe care s-au format), din acest punct de vedere solurile fiind slab scheletice (6-25%), în orizonturile superioare, până la puternic scheletice (51-75%), mai ales în orizonturile de adâncime [ Bv-Cn(Cn/R) ]. Aceasta face ca volumul edafic să capete valori, în general, mijlocii.

### Proprietăți fizice

Textura, în orizontul Ao, variază de la lut nisipos prăfos la lut prăfos (13,5-31,3% argilă < 0,002 mm) și se menține și pe profil (18,2-30,3 argilă < 0,002 mm). Trebuie menționată prezența scheletului (vezi datele analitice și harta texturii solurilor). Ca urmare, densitatea aparentă (DA) are valori extrem de mici, la mici (0,76-1,33 g/cm<sup>3</sup>) în orizontul Ao și foarte mici-mijlocii (0,83-1,46 g/cm<sup>3</sup>) pe profil. Corespunzător porozitatea totală (PT) este mare-extrem de mare (50-62%) în Ao și mijlocie-foarte mare (45-55%) pe profil. În aceste condiții solurile sunt slab tasate, la moderat afânate, indicele gradului de tasare (IGT) având valori de la +9 la 20 pe profilul de sol.

De asemenea, conductivitatea hidraulică (K) arată valori mijlocii-foarte mari (6-11 mm/h) în Ao și 4-70 mm/h pe profil.

Menționăm că, după părerea noastră, prezența scheletului influențează valorile unora din însușirile fizice (DA, PT, K), dat fiind faptul că aceste însușiri se determină pe probe în așezare naturală, recoltate în cilindrii de 100 cm<sup>3</sup>. În această situație nu se poate evita prezența unui procent oarecare de schelet în proba recoltată.

### Proprietăți chimice

Solurile brune eu-mezobazice sunt slab-bine aprovizionate cu materie organică, orizontul Ao având un conținut mic-mijlociu (1,6-8,3%), care devine mic (1,9-2,7%) până la 50 cm adâncime. Ca urmare, pe adâncimea de 0-50 cm, solurile au o rezervă de materie organică (humus) mică la mijlocie (125/220 t/ha), (vezi harta rezervei de materie organică).

Reacția solurilor variază de la moderat acidă la slab acidă (pH 5,1-6,8) în orizontul Ao, devenind moderat acidă-neutră (pH 5,2-7,0) pe profil, în funcție de însușirile materialelor parentale.

Aprovizionarea cu azot total (Nt) este slab-bună în orizontul Ao, conținutul fiind de 0,112-0,434% (mic-mare), devenind 0,048-0,275% (foarte mic-mare) în orizontul subiacent.

Raportul C/N are valori de 7,1-12,2 în orizontul Ao și de 10,4-27,4 pe profil, caracteristice tipului de mull acid și mull calcic.

Solurile au o aprovizionare, în general, foarte săracă în fosfor mobil (P<sub>AL</sub>) în multe probe depistându-se numai urme, iar în altele (puține) detectându-se conținuturi de 93 ppm (foarte mare) în Ao și 19 ppm în orizontul subiacent.

Potasiul mobil (K<sub>AL</sub>) arată conținuturi mici la foarte mari (121-660 ppm) în orizontul Ao și foarte mici-foarte mari (46-553) sub acesta.

Capacitatea de schimb cationic T (SB+SH) mg/100 g sol este mică-moderată 13,2-27,2 în Ao și 12,2-27,1 pe profil, devenind uneori foarte mică (8,8) în orizonturile de adâncime. Ca urmare, solurile sunt moderat bine saturate în cationi bazici, gradul de saturație (V) având valori de 55-92% în Ao și de 68-83% pe profil, adică acesta aparține domeniului mezo-eumezobazic de saturație.

În unele profile s-au întâlnit cantități foarte mici-mijlocii de Al schimbabil (0,6-1,4 me/100 g sol în Ao și 1,6-2,2 me/100 g sol, pe profil).

#### 4.2.2 Soluri brune eu-mezobazice litice - BMIs - (Lepti-eutric Cambisols)

Aceste soluri se deosebesc de cele tipice prin apariția unui contact litic (R-roca dură) între 20-50 cm. În acest caz profilul de sol este de tipul Ao-Bv-R, solul fiind moderat superficial. Restul însușirilor morfologice, fizice și chimice se înscriu în limitele de variație ale subtipurii tipice (vezi Banca de date).

Ca și precedentele, aceste soluri apar atât ca unități monotipice, cât și în asociație cu alte subtipuri ca primul sau al doilea termen al acesteia. În relief se întâlnesc pe areale

cu segmente de pantă moderat-puternic înclinate. Sunt soluri moderat la puternic scheletice (26-75%).

#### **4.2.3 Soluri brune eu-mezobazice andice - BMan - (Andi-eutric Cambisols) și soluri brune eu-mezobazice andice-litice - BMan-ls (Andi-lepti-eutric Cambisols)**

Prezența acestor soluri este strict legată de arealele cu formațiuni vulcanice sedimentare, în care andezitul are o pondere importantă, determinând caracterul andic al lor. Se menționează că în aceste soluri, caracterul andic este cu atât mai pregnant cu cât solul este mai scurt sau, într-un profil bine dezvoltat, cu cât orizonturile de adâncime se situează mai aproape de materialul parental andezitic. Adică, cu cât legătura cu depozitul andezitic este mai strânsă cu atât caracterul andic este mai evident.

Profilul este de tipul Ao-Bv-Cn sau R. Textura în orizontul Ao variază de la lut nisipos mijlociu-lut nisipos grosier (12,7-17,1% argilă < 0,002 mm), la lut argilos mediu (33,2%) în Ao și se menține pe profil (18,3-33,7%). Celelalte însușiri fizice au valori determinate de conținutul de argilă < 0,002 mm.

Conținutul de materie organică (humus) variază de la mijlociu la mare (5,7-8,6%) în Ao, devenind mijlociu sub acest orizont (2,8-4,0%), ceea ce asigură o rezervă pe 0-50 cm, moderată (218-235 t/ha).

Reacția solurilor este moderat acidă-slab alcalină în Ao ( $pH_{H_2O}$  5,3-7,4) și moderat acidă-neutră pe profil ( $pH_{H_2O}$  5,1-7,1). Reacția aceluiași soluri în NaF (fluorură de sodiu) arată că  $pH_{NaF}$  9,5-9,6 (foarte puternic alcalin) în Ao și aceeași reacție pe profil ( $pH_{NaF}$  9,8-9,9), dată de prezența materialelor amorfe în complexul adsorbativ. Celelalte însușiri chimice sunt menționate în Banca de date.

Aceste soluri s-au întâlnit în asociație. Ca al doilea termen apar litosolurile tipice, în care caz grosimea solurilor variază de la superficială la moderat profundă ( $d_1-d_4$ ).

Folosința este predominant de pajiști secundare (fânețe, pășuni), pădurile acoperind suprafețe mici.

#### **4.2.4 Soluri brune acide tipice - BOti - (Dystric Cambisols; Eutric Cambisols) și soluri brune acide litice - BOls - (Lepti-dystric Cambisols)**

##### **Caracterizare generală**

Sunt solurile întâlnite pe toate formele de relief (versanți, culmi, măguri), cu pante de la foarte slab la moderat-puternic înclinate (2-25%).

Materialul parental este alcătuit din depozite eluvio-deluviale de cuvertură, cu textură mijlocie, care provine din sedimentul de fliș grezos maastrichtian.

Au o răspândire mare în teritoriu, de regulă fiind întâlnite la altitudini mai mari de 700-800 m, în bazinul văii Corna și la nord de acesta. Aceste soluri apar în unități monotipice dar, în egală măsură apar și în asociații cu BMti, LSti sau BMls.

Solurile au un profil de tipul Ao-AB-Bv-Cn(Cn/R). Sunt soluri semiprofunde-moderat profunde (51-100 cm), uneori fiind slab-moderat scheletice (25-50% schelet) și cu un volum edafic diminuat.

În cazul subtipului litic, profilul este de tip Ao-Bv(R)-R, moderat superficial (21-50 cm), slab-puternic scheletic (sub 25-75%) și cu un volum edafic mic-mijlociu.

##### **Proprietăți fizice**

Textura în orizontul Ao este lut nisipos mijlociu-lut prăfos (13,3-31,9% argilă < 0,002 mm) și lut nisipos prăfos-lut prăfos (16,7-30,8% argilă < 0,002 mm) pe profil. Uneori devine lut nisipos grosier în C/R.

Densitatea aparentă înregistrează valori extrem de mici la mici (0,71-1,34 g/cm<sup>3</sup>) în Ao și extrem de mici-mari (0,87-1,54 g/cm<sup>3</sup>) pe profil. Ca urmare, porozitatea totală are valori mari-extrem de mari (50-62%) în Ao și mijlocii-extrem de mari (48-62%) pe profil; în orizontul Cn acestea devin foarte mici-mijlocii (35-43%). Gradul de tasare arată valori de -25...+05 (foarte afânat-slab tasat) în orizontul de suprafață și de +15...-15 (moderat tasat-afânat) pe profil. În aceste condiții, solurile au o rezistență la penetrare foarte mică-mică pe

tot profilul, iar conductivitatea hidraulică este mijlocie-foarte mare ( $K_{5,2-125,3}$  mm/h) în Ao și mică-foarte mare ( $2,0-106,2$  mm/h) pe profil.

### Proprietăți chimice

Însușirile chimice sunt influențate atât de caracteristicile moștenite de la materialul parental, cât și de evoluția solurilor ca atare: folosință, vegetație, etc.

Conținutul de humus este mic-mare (2,4-9,7%) în Ao și se menține în orizontul subiacent (1,6-5,8%). Aceasta conduce la o rezervă de materie organică (humus), pe adâncimea 0-50 cm, de 110-252 t/ha (mică-mare), în funcție de condițiile locale.

Reacția solurilor variază de la puternic la moderat acidă pe profil ( $pH_{H_2O}$  4,7-5,8).

Suma bazelor schimbabile are valori mici-foarte mici (4,3-12,3 me/100 g sol) în Ao și extrem de mici-mici (2,5-15,6 me/100 g sol) pe profil.

Capacitatea de schimb cationic T (SB+SH) este mică-mijlocie (19,2- 26,9 me/100 g sol) în Ao și foarte mică-mijlocie (9,9-26,3 me/100 g sol) pe profil. Ca urmare, solurile se prezintă debazificate, gradul de saturație în baze (V) înscriindu-se în domeniul oligobazic-mezobazic (20-61%) în Ao și 17-71% pe profil.

Conținutul de Al schimbabil ( $Al^{3+}$ ) este foarte mic-mare (0,4-5,6 me/100 g sol) în Ao și mic-foarte mare (1,7-7,5 me/100 g sol) pe profil.

Conținutul de Nt este foarte mic-foarte mare (0,048-0,586%), de regulă mic-mijlociu (0,116-0,209%).

Conținutul în fosfor mobil ( $P_{AL}$ ) are valori extrem de mici-foarte mari (3-365 ppm), frecvent constatându-se numai urme din acest element.

Potasiul mobil ( $K_{AL}$ ) arată conținuturi foarte mici-foarte mari (46-625 ppm) în Ao și orizontul subiacent.

Folosința acestor soluri este predominant de pajiști (fâneată, pășune), exploatate în regim tradițional; pădurile ocupă suprafețe mici în arealele ocupate de aceste soluri.

#### 4.2.5 Soluri brune acide andice - BOan - (Andi-dystric Cambisols) și soluri brune acide andice litice - BOan-ls - (Andi-lepti-dystric Cambisols)

Sunt soluri care apar în arealele cu depozite provenite din alterarea rocilor eruptive intermediare, predominant andezitice, ale formațiunilor vulcanice sedimentare.

Răspândirea lor este strict legată de depozitele menționate, ca rezultat al activității corpurilor vulcanice și subvulcanice din zona Roșia Montană, mai exact în jurul aparatelor Cetate și Cărnice. Ca forme de relief, solurile se întâlnesc pe culmi, platouri, versanți neuniformi scurți sau lungi, foarte slab-puternic înclinați (pante de 2-25%). În aceste condiții, solurile apar în unități pure sau în asociație cu litosoluri tipice și local cu andosoluri cambice (soluri cu o morfologie de tipul Au-A/B-Bv-C/R, de culoare închisă, formate pe materiale rezultate din alterarea rocilor vulcanice (andezite).

Profilul solurilor de tip Ao-Bv-C sau R și Ao-BvR-R, fiind soluri moderat superficiale la puternic profunde ( $d_{2-5}$ ), în funcție de caracteristicile suprafețelor pe care sunt situate. În aceste condiții, aceste soluri sunt slab la puternic scheletice ( $q_{1-4}$ ), uneori excesiv scheletice ( $q_5$ ), în cazul subtipului litic. Ceea ce le deosebește de solurile brune acide tipice este valoarea pH în FNa, față de cea a  $pH_{H_2O}$ . Astfel, reacția solurilor este puternic-moderat acidă ( $pH_{H_2O}$  4,6-5,5), în timp ce reacția la determinarea în NaF este foarte puternic alcalină ( $pH_{NaF}$  9,5-9,9), ceea ce justifică caracterul andic al acestora.

În rest, însușirile fizice, chimice și morfologice se înscriu în cele care caracterizează solurile brune acide.

Folosința solurilor este predominant de fânețe și pășuni, în unele cazuri suprafețele ocupate de acestea sunt afectate de deponii de steril de mină.



#### 4.2.6 Regosoluri tipice - RSti - (Eutric Regosols)

##### Caracterizare generală

Aceste soluri superficiale, cu grosime redusă (maxim 20-30 cm) s-au format pe depozite de materiale neconsolidate de origine diversă: fliș argilo-grezos, argile și marne argiloase și chiar detritus andezitic. În teritoriu apar pe suprafețe restrânse, necontinui, în unități monotipice sau în asociație cu alte tipuri de soluri și chiar cu apariții de rocă la zi.

Ca relief, pot fi întâlnite pe măguri, culmi înguste și versanți neuniformi scurți sau lungi, moderat-puternic înclinați.

Morfologic, aceste soluri au un profil de tip Ao-Cn. Materialul parental este menținut aproape de suprafață, prin eroziune geologică, solul aflându-se într-un stadiu de echilibru dinamic (climax), cu elementele de mediu în care există.

##### Proprietăți fizice

Orizontul Ao, de 5-15 cm grosime, are o textură lut nisipos mijlociu-lut mediu (16,7-28,2% argilă < 0,002 mm), trecând la lut argilos mediu (41,5-43,3% argilă < 0,002 mm), în adâncime.

Densitatea aparentă este extrem de mică-mijlocie (1,03-1,41 g/cm<sup>3</sup>) în Ao și foarte mare (1,51-1,61 g/cm<sup>3</sup>) în adâncime. Corespunzător, porozitatea totală este mare-extrem de mare (47-62%) în Ao și foarte mică-mică (40-44%) sub orizontul Ao. Solul apare ca moderat tasat (+15) și cu o rezistență la penetrare foarte mică-mijlocie (8-40 kgf/cm<sup>2</sup>) în Ao și mare (52-60 kgf/cm<sup>2</sup>). Conductivitatea hidraulică are valori foarte mari-mijlocii (55,4-4,4 mm/h) în Ao și foarte mici (0,3 mm/h) sub Ao.

##### Proprietăți chimice

Solul are un conținut mijlociu-mare (4,4-7,4%) de humus în Ao și scade la mic (2,7%) în adâncime.

Reacția solului este slab acidă (pH<sub>H<sub>2</sub>O</sub> 6,1-6,2) în Ao, devenind neutră-slab alcalină (pH<sub>H<sub>2</sub>O</sub> 7,0-8,2) în rest.

Conținutul în azot total este mijlociu-mare (0,239-0,570%) în Ao și foarte mic (0,082%) în rest. Solul este slab aprovizionat cu P mobil în orizontul Ao, întâlnindu-se conținuturi extrem de mici-foarte mici (3-6 ppm) și mici (13 ppm) în rest. Și conținutul de K mobil este mic-la mijlocii (100-181 ppm).

În orizontul Ao, capacitatea de schimb cationic este mijlocie-mare (24,6-29,8 me/100 g sol) și mică-mijlocie (14,0-17,2 me/100 g sol) în materialul subiacent. Solul este eubazic, gradul de saturație în baze variind de la 86% la 100%.

Folosința acestora este cea de pajști, silvică de calitate slabă, uneori aceste soluri fiind dezvoltate pe steril de mină.

#### 4.2.7 Coluvisoluri tipice - COti - (Fluvisols)

Ca și regosolurile, coluvisolurile sunt soluri neevolute, cu un profil de tip Ao-C sau C. Orizontul Ao este format pe un material coluvial, acumulat la baza versanților, într-un strat de peste 50 cm grosime. Rocile parentale și subiacente sunt reprezentate prin luturi și argile cu schelet.

Textura în orizontul Ao și pe profil este lutoasă, solul fiind slab-moderat scheletic.

Însușirile fizice și chimice ale acestor soluri depind, în mare măsură, de caracteristicile materialelor din care s-au format.

Aceste soluri, s-au întâlnit pe suprafețe mici în extremitatea nord-estică, la baza versanților care împrejmuiesc unul din cele mari lacuri din teritoriu.

#### 4.2.8 Litosoluri tipice - LSti - (Eutri-lithic-Leptosols)

##### Caracterizare generală

Aceste soluri sunt formate pe depozite diverse: detritus andezitic, fliș grezos, fliș argilos și chiar steril, cu însușiri texturale, fizice și chimice diferite.

În teritoriu se întâlnesc pe culmi înguste, versanți neuniformi scurți sau lungi, moderat-puternic înclinați, pe versanți puternic înclinați din cadrul văilor înguste. Sunt prezente în areale mici, discontinui, apărând în asociație cu alte soluri, ca al doilea termen, sau cu rocă la zi (stâncărie).

Profilul lor este de tip Ao-R (rocă dură), contactul litic având loc în primii 20 cm, ceea ce limitează grosimea orizontului Ao la 5-15 cm.

##### Proprietăți fizice

Textura orizontului Ao variază de la lut nisipos mijlociu la lut mediu (14,5-31,4% argilă < 0,002 mm), iar densitatea aparentă este extrem de mică (1,04 g/cm<sup>3</sup>). Porozitatea totală este extrem de mare (61,2%), solul fiind foarte afânat (GT -25) și având o rezistență la penetrare foarte mică (7 kgf/cm<sup>2</sup>).

##### Proprietăți chimice

Evoluând sub vegetație de pajiști, litosolurile au un conținut mijlociu la mare (3,8-7,4%) de materie organică (humus), în primii 5-8 cm (orizontul Ao înțelenit) și mic (1,4-2,7%) sub această adâncime.

Reacția solului este puternic la slab acidă (pH<sub>H<sub>2</sub>O</sub> 4,9-6,7), iar litosolurile care evoluează pe roci eruptive intermediare prezintă caractere andice (pH<sub>NaF</sub> 9,7-10,0).

Conținutul în azot total este mijlociu (0,195-0,261%), iar aprovizionarea în P mobil și K mobil este extrem de mică-foarte mică (3-5 ppm) și respectiv mică-mijlocie (73-141 ppm). Capacitatea de schimb cationic este predominant mijlocie (18,4-26,0 me/100 g sol), iar după gradul de saturație în baze (55,1-77,0%) litosolurile sunt mezobazice la eubazice. În cazul litosolurilor care evoluează pe fliș grezos, în asociație cu solurile brune acide (BOti, LSti) sunt oligomezobazice la oligobazice.

#### 4.2.9 Variația unor însușiri ale orizontului (stratului) superior al solurilor din teritoriu

Textura și conținutul de schelet în orizontul superior (A)

Aceste însușiri sunt redate în cartograma texturii și conținutului de schelet în orizontul superior (A), scara 1:10 000, întocmită în acest sens.

Din cartogramă rezultă că:

- Ponderea în teritoriu revine solurilor cu orizont A cu textură lutoasă, cu conținut slab-moderat de schelet (lq1, lq1-2, lq2) care dețin circa 1017 ha (57,0%); practic acestea ocupă tot interfluviul dintre valea Corna și limita de nord a teritoriului, suprapunându-se unor depozite coluvio-deluviale, variate ca origine și însușiri, rezultate din alterarea flișului grezos calcaros, frecvent șistos, depozitelor marnoase sau rocilor magmatice (dacite, andizite) și formațiunilor vulcanogen-sedimentare. În acest spațiu, relieful apare cu fragmentare și pante locale variate, de la un areal la altul. Solurile cu orizont A cu textură lutoasă, fără schelet, ocupă o suprafață mică (57 ha-3,2%) în nord-vestul teritoriului (la nord de valea Roșia).
- Solurile cu textură luto-nisipoasă și conținut slab-excesiv de schelet (sq1...sq2-4) în orizontul A ocupă o suprafață de circa 259 ha (14,3%) și sunt situate fie pe lângă corpurile principale de erupție, sau în lungul văii Corna, nu departe de acestea, amestecate cu un detritus grezos și/sau andezitic, pe versanți sau spinăriele (culmile) înălțimilor.
- O mare extindere o au solurile al căror orizont A are o textură luto-nisipoasă-lutoasă și un conținut slab-moderat de schelet (s-lq1-2), (424 ha-24,0%), rar fără schelet (s-

l), circa 7 ha (0,4%); această categorie ocupă mai ales interfluviul din stânga văii Corna, mergând până sub Cârnic, pe dreapta văii; depozitele sunt asemănătoare celor din categoria cu textură lutoisipoasă.

Grosimea stratului fertil în vederea pretabilității la decopertare a terenurilor

Această însușire este ilustrată în harta arealelor decopertabile cu indicarea grosimii stratului fertil, scara 1:10 000.

Din hartă rezultă că circa 465,9 ha (26,1%) din teritoriu nu este pretabil la decopertare. În această categorie cu strat fertil sub 10 cm grosime, se cuprind văile și terenurile din apropierea celor două centre de erupție (corpuri) Cetate și Cârnic, ocupate cu soluri scurte (puțin profunde) cu caracter litic sau scheletice, în asociație cu litosoluri sau regosoluri. La acestea trebuie adăugate aparițiile de areale nedecopertate din categoriile 2,3,4,5.

Categoria cu strat fertil de 10-20 cm grosime are mare răspândire pe suprafețele cu textură lutoisipoasă și lutoasă din interfluviul din stânga văii Corna și la nord de complexul eruptiv Cetate-Cârnic. În total, aceste terenuri cumulează o suprafață de 460,5 ha (25,8%).

Cu suprafață apropiată se înscriu terenurile cu un strat fertil de 10-30 cm și 20-30 cm grosime (3;4), cu 486,7 ha (27,3%) și respectiv 307,1 ha (17,2%). Categoria 3 este frecvent întâlnită în sudul, sud-estul și nord-estul teritoriului, pe soluri variate ca grosime, asociate cu regosoluri sau litosoluri, în timp ce categoria 4 domină în jumătatea vestică a teritoriului, pe soluri asemănătoare. Aici, procesul de bioacumulare a fost mai favorizat.

Arealele cu cel mai gros strat fertil sunt cele din categoriile 5,6,7, care în total, au o suprafață de 64,8 ha (3,6%) din teritoriu, respectiv, 5: 51,5 ha (2,9%), 6: 8,5 ha (0,5%) și 7: 4,8 ha (0,2%). Sunt suprafețe cu soluri profunde și un orizont de bioacumulare bine dezvoltat.

Menționăm că s-a stabilit limita de 10 cm grosime ca o grosime minimă sub care lucrarea de decopertare nu se poate executa, existând riscul de a antrena material nefertil cu un conținut variat de schelet sau de a întâlni bolovani și /sau roci compacte situate aproape de suprafață.

Rezerva de materie organică (humus) pe adâncimea 0-50 cm

Este redată în cartograma executată la scara 1:10 000, din studiu.

Solurile cu rezervă foarte mică-mică de humus (30-55 t/ha și 70-145 t/ha) sunt întâlnite pe 780 ha (43,7%) și ocupă văile și arealele cu strat fertil de 10-20 cm și 10-30 cm grosime, cu textură lutoisipoasă-lutoasă.

Cele mai răspândite sunt solurile cu o rezervă moderată (mijlocie) de humus (164-244 t/ha), ocupând 869 ha (48,7%), fiind situate, în general, pe arealele cu orizont bioacumulativ mai gros (20-30 cm).

Cele mai restrânse suprafețe revin solurilor cu o rezervă mare de humus (252-259 t/ha) distribuite pe arealele cu strat fertil gros (20-40 cm), cu acumulare mare de materie organică. În teritoriu ocupă circa 136 ha (7,6%). Această însușire, alături de textura în Ap sau în stratul 0-20 cm constituie doi dintre indicatorii ecopedologici, prin a căror mărime, influențează nota de bonitare, în condiții normale.

### **4.3 Caracterizarea agrochimică a învelișului de sol**

#### **4.3.1 Generalități**

Datele privind însușirile agrochimice ale solurilor sunt de mare importanță pentru folosirea rațională a îngrășămintelor organice, chimice, amendamentelor și pentru adoptarea unor soluții de fertilizare menite să asigure nutriția optimă a plantelor cultivate. De asemenea, ele servesc la prevenirea poluării solului, apelor, produselor agricole, la protejerea și utilizarea stratului de sol fertil decopertat, la scoaterea din circuitul agricol a unor suprafețe de teren pentru lucrări de investiții și utilizarea acestuia pentru reconstrucția ecologică a unor soluri degradate, ș.a.

În acest scop cartarea agrochimică a teritoriului, constă în ansamblul de lucrări de delimitare a unor parcele omogene în raport, cu tipul de sol, cultura, sistemul de fertilizare

ș.a., de recoltare a probelor medii de sol din parcelele astfel delimitate, de efectuare în laborator a analizelor agrochimice și de reprezentare în funcție de acestea, pe cartograme, a suprafețelor de teren cu însușiri agrochimice asemănătoare.

Prin prezenta cartare agrochimică întocmită s-a urmărit caracterizarea stării de fertilitate a solurilor din arealul cu terenuri proprietate a S.C. ROȘIA MONTANĂ GOLD CORPORATION S.A. și a terenurilor limitrofe care urmează a fi afectate de lucrările exploatareii aurifere, prin carieră la zi.

Pentru realizarea scopului urmărit s-au recoltat 103 probe de sol, de pe o suprafață de cca. 1785 ha. Probele au fost recoltate ca probe medii agrochimice, constituite din 45-50 probe parțiale, recoltate cu sonda agrochimică de tip Orth, pe adâncimea de 15-25 cm, funcție de grosimea orizontului A, sau a stratului de sol de deasupra materialului parental (rocă).

La delimitarea parcelelor agrochimice (parcelele din care s-au recoltat probe medii agrochimice) s-a ținut cont de limite naturale importante (drumuri, ape, văi importante, etc.), starea vegetației, grosimea stratului de sol și areale apreciate a fi fertilizate diferențiat în special cu îngrășăminte naturale (gunoi de grajd, fertilizare prin tâlire, grădinile din intravilan fertilizate mai puternic pentru obținerea unor cantități mai mari de produse agricole, în special legume, cartof, etc.).

În laboratorul de chimia solului, după pregătirea probelor s-au efectuat analize specifice necesare caracterizării reacției solurilor și a stării de fertilitate sub raportul asigurării cu materie organică, azot, fosfor și potasiu. S-au determinat:

- a) pH-ul, în suspensie apoasă, la un raport sol/apă de 1/2.5, potențiomtric, cu un cuplu de electrozi de sticlă calomel;
- b) Conținutul de fosfor și potasiu, forme mobile, determinate prin metoda Egner-Riehm-Domingo, în extract acetat lactat de amoniu ( $P_{AL}$  și  $K_{AL}$ ), exprimarea rezultatelor în ppm;
- c) Suma bazelor schimbabile - SB și aciditatea hidrolitică - Ah, prin metoda Kappen, exprimarea rezultatelor în me/100 g sol;
- d) Conținutul de materie organică (humus) după metoda oxidimetrică în varianta Walkley-Black, modificată de Gogoasă, exprimarea rezultatelor în %.

Cartogramele agrochimice pentru reacția solului, asigurarea solului cu materie organică, azot, fosfor și potasiu, s-au întocmit prin înscrierea valorilor din buletinul de analiză alături de numărul probei din fiecare parcelă de recoltare.

Fiecare parcelă s-a colorat funcție de domeniul de reacție sau de asigurare cu humus, fosfor și potasiu, în care se încadrează conform legendei atașate la fiecare cartogramă.

Situațiile sintetice pentru indicii agrochimici pH, IN, P, K, s-au întocmit prin gruparea suprafeței probelor cuprinse într-un domeniu de reacție sau asigurare (probe reprezentate pe cartograme cu aceeași culoare) și raportarea acestora procentual.

#### **4.3.2 Reacția solurilor (pH-ul)**

Reacția soluției solului este una din cele mai importante proprietăți ale solului, ca mediu de creștere al plantelor, deoarece aici se găsesc dizolvați sau dispersați coloidal diferiți compuși organici, organo-minerali și minerali cu rol important în nutriția plantelor.

Indicele pH determinat în laborator prezintă interes pentru caracterizarea generală a solurilor și pentru practica agricolă, deoarece plantele și microorganismele din sol trăiesc și se dezvoltă în anumite limite pH, iar mobilitatea elementelor nutritive interesate în nutriția plantelor este puternic influențată de reacția solului.

Analizând cartograma și situația sintetică agrochimică pentru pH se constată că din punct de vedere al reacției solurile se prezintă astfel:

**Suprafața cartată: 1785ha, din care:**

- soluri cu reacție - **puternic acidă:** 928 ha, reprezintă 52,0%

- soluri cu reacție - **slab acidă**: 718 ha, reprezintă 40,2%
- soluri cu reacție - **neutră**: 104 ha, reprezintă 5,8%
- soluri cu reacție - **slab alcalină**: 35 ha, reprezintă 2,0%

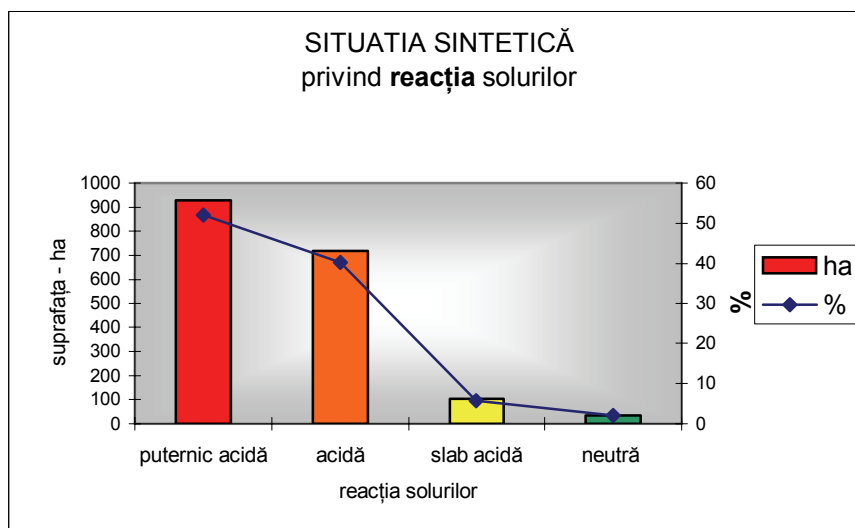


Figura 4.1. Frecvența distribuției solurilor în funcție de natura reacției

Pentru a aduce aceste soluri la un domeniu de pH favorabil creșterii plantelor (reacție slab-acidă, neutră), este nevoie ca pe mai bine de 50% din suprafață să se efectueze amendare calcică, cu carbonat de calciu.

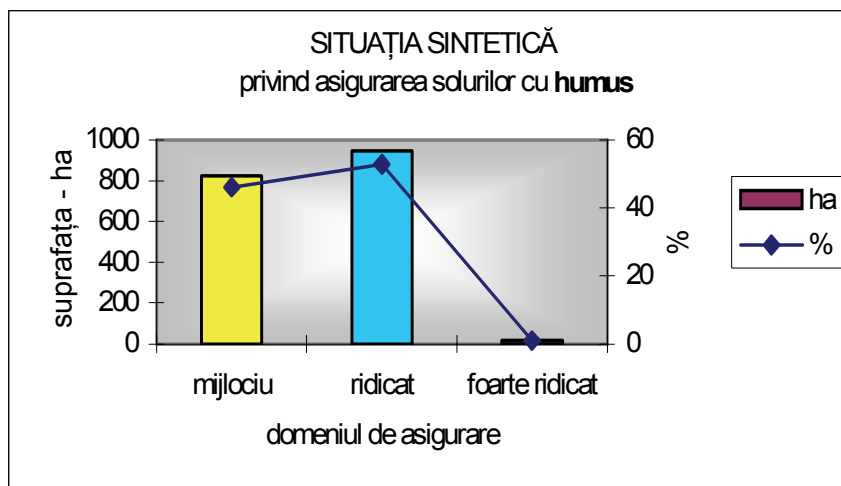
#### 4.3.3 Conținutul solurilor în materie organică

Principala sursă de asigurare cu azot a plantelor este humusul (materia organică) din sol, care înmagazinează peste 90% din rezerva totală de azot din stratul arat. Sub acțiunea microorganismelor din sol materia organică (humusul) este mineralizată, având ca efect eliberarea azotului și a altor elemente nutritive și transformarea lor în forme accesibile plantelor.

Analizând valorile conținutului de materie organică (humus) și grupând solurile după limitele de încadrare se constată că din punct de vedere al asigurării cu materie organică, solurile se prezintă astfel:

**Suprafața cartată 1785 ha, din care:**

- soluri cu **conținut mijlociu**: 823 ha, reprezentând 46,1 %
- soluri cu **conținut ridicat**: 945 ha, reprezentând 52,9 %
- soluri cu **conținut foarte ridicat**: 7 ha, reprezentând 1,0 %



**Figura 4.2. Frecvența distribuției solurilor în funcție de conținutul în materie organică**

Trebuie făcută precizarea că aparent conținutul de materie organică este ridicat. În realitate, este ridicat conținutul de C organic al solului (determinat analitic), care provine atât din humusul propriu-zis, cât și din resturile organice (în special rădăcini), aflate în diferite stadii de descompunere.

#### 4.3.4 Asigurarea solurilor cu azot

Nivelul de asigurare a solului cu azot s-a calculat indirect, folosind valorile indicelui de azot (IN). Acesta reprezintă produsul dintre conținutul de materie organică (humus) și gradul de saturație cu baze, titlul împărțit la 100. Cu ajutorul valorilor IN s-a elaborat cartograma asigurării cu azot din arealul cercetat.

După aceste date se constată că: 4% din suprafață este acoperită cu soluri slab aprovizionate cu azot; 32%-mijlociu asigurate; 56%-bine asigurate și 8%-foarte bine asigurate.

#### 4.3.5 Asigurarea solurilor cu fosfor mobil

Fosforul ocupă un loc deosebit de important în viața plantelor, având rol energetic și structural în celulă, iar împreună cu azotul ajută la creșterea generală a plantelor, în special a sistemului radicular. Este totodată elementul necesar desfășurării normale a procesului de nitrificare, proces stânjenit sau inhibat pe solurile sărace în fosfor.

Din cartograma și situația sintetică agrochimică întocmite pentru caracterizarea asigurării solului cu fosfor, rezultă următoarele:

**Suprafața cartată: 1785 ha, din care:**

- soluri **foarte slab asigurate**: 1277 ha, reprezentând 71,5 %
- soluri **slab asigurate**: 438 ha, reprezentând 24,5 %
- soluri **mijlociu asigurate**: 5 ha, reprezentând 2,0 %
- soluri **bine asigurate**: 5 ha, reprezentând 2,0 %

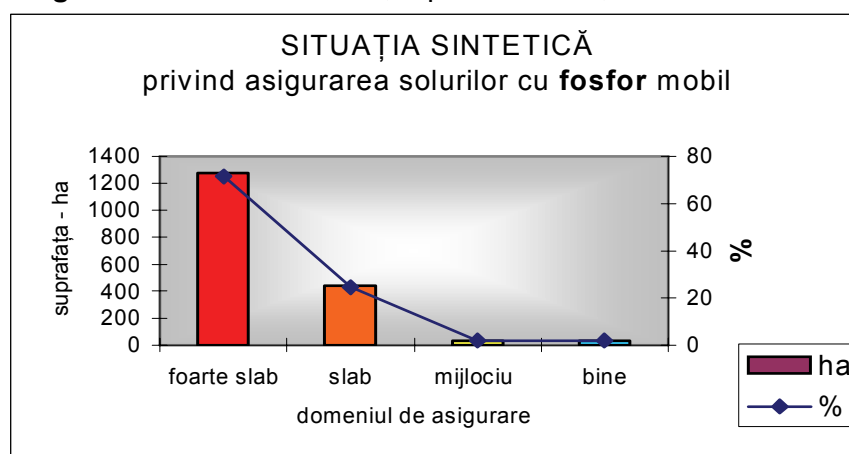


Figura 4.3. Frecvența distribuției solurilor în funcție de asigurarea cu fosfor mobil

Se observă că 96% din suprafața cercetată este acoperită cu soluri foarte slab și slab asigurate cu fosfor mobil. Pentru dezvoltarea cât de cât normală a plantelor, este necesară fertilizarea cu gunoi de grajd, cum de fapt se practică, și cu îngrășăminte minerale.

#### 4.3.6 Asigurarea solurilor cu potasiu mobil

Potasiul, alături de celelalte elemente minerale din sol, participă și acționează asupra funcțiilor de creștere și dezvoltare și imprimă plantelor rezistență la diferiți factori dăunători (rezistență la temperaturi extreme, boli, dăunători, etc.). Se găsește în sol sub diferite forme, din care accesibile plantelor sunt cele solubile și schimbabile, însă cea mai

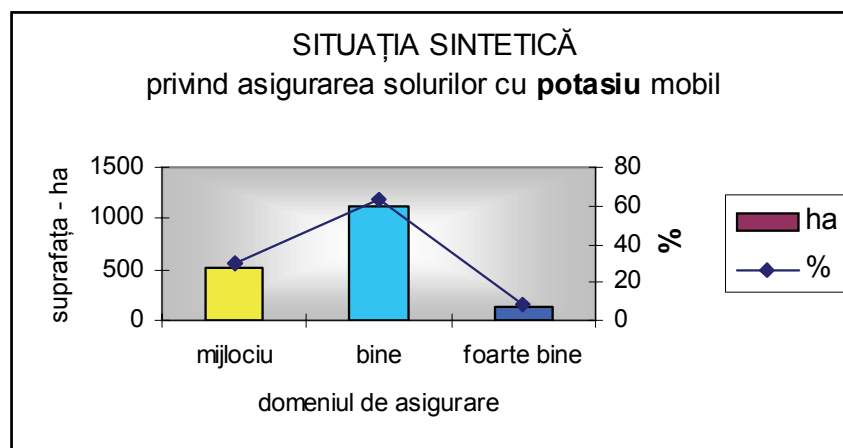
importantă pentru nutriția plantelor este forma schimbabilă, cea solubilă găsindu-se de obicei în concentrații foarte mici.

Determinarea potasiului accesibil plantelor permite stabilirea stării de fertilitate a solurilor și stabilirea dozelor de îngrășăminte cu potasiu.

Din cartograma și situația sintetică agrochimică întocmite pentru caracterizarea asigurării solului cu potasiu, rezultă următoarele:

**Suprafața cartată 1785 ha, din care:**

- soluri **mijlociu asigurate:** 525 ha, reprezentând 29,4 %
- soluri **bine asigurate:** 1120 ha, reprezentând 62,8 %
- soluri **foarte bine asigurate:** 140 ha, reprezentând 7,8 %



**Figura 4.4. Frecvența distribuției solurilor în funcție de asigurarea cu potasiu mobil**

Datorită naturii materialului parental, bogat în minerale potasice, solurile din zonă sunt bine asigurate cu acest element nutritiv.

#### 4.4 Caracterizarea microbiologică a învelișului de sol

Analizele microbiologice efectuate au vizat estimări ale densității unităților formatoare de colonii din grupul fungilor și a numărului de celule viabile formatoare de colonii din grupul bacteriilor, determinarea compoziției taxonomice a populațiilor de microorganisme existente în solurile respective, determinarea nivelului respirației solului ca indicator global al activităților fiziologice desfășurate de microflora edafică, precum și aprecierea importanței anumitor specii pentru circuitul materiei organice din sol sau pentru viața plantelor.

Din punct de vedere al încărcării solurilor cu structuri fungice formatoare de colonii (ufc) de tipul sporilor, hifelor, scleroților etc., s-a înregistrat o variabilitate mergând de la numere mici până la foarte mari.

Evaluările privind cantitatea de celule viabile bacteriene au prezentat o situație similară. Astfel, cel mai mare număr de bacterii s-a înregistrat în profilul P5 (0-18cm) și a fost de  $427,3 \times 10^6$  celule viabile/g sol uscat, urmat de profilul P26 (0-6cm) de  $384,1 \times 10^6$  celule viabile/g sol uscat, valori care însă nu reprezintă concentrațiile maxime ale prezenței microflorei bacteriene în soluri (Tabelul 4-2). Condițiile din sol au favorizat, în aceste orizonturi, pe lângă evoluția cantitativă favorabilă și un nivel ridicat al biodiversității speciilor bacteriene, remarcându-se creșterea frecvenței speciilor *Mycobacterium sp.*, *Pseudomonas sp.*, *Arthrobacter globiformis*, *Bacillus circulans*.

De asemenea, numărul mare de reprezentanți ai genului *Mycobacterium* în combinație cu reprezentanții genului *Arthrobacter* arată un stadiu mai avansat de reciclare a materiei organice.

Cel mai mare număr de fungi s-a înregistrat la P2 (0-5cm) și a fost de  $305,686 \times 10^3$  ufc/g sol uscat, valoare considerată foarte mare în soluri. Deoarece următorul orizont (5-19cm) este populat cu un număr mediu de fungi, este posibil ca în suprafață, valorile mari



să fie consecința unor condiții speciale care să favorizeze dezvoltarea abundentă a speciilor genurilor *Fusarium* și *Penicillium* care sunt cunoscute deja ca intens producătoare de elemente de înmulțire capabile să dezvolte colonii numeroase (Tabelul 4-1). Printre aceste condiții se pot număra un exces de materie organică de origine vegetală în curs de descompunere, prezența unor agenți poluanți sau dezvoltarea invazivă a genului *Fusarium* pe rădăcinile unor plante ierbacee.

Valorile de două ori mai mari decât în adâncime ale respirației solului arată contribuția importantă a fungilor la eliminarea de CO<sub>2</sub> în orizontul At (0-5cm).

Numere mari de fungi (între 100 și 200 x 10<sup>3</sup> ufc/g sol uscat) au fost determinate la 3 probe: P30 la 5-22 cm (161,453 x 10<sup>3</sup> ufc/g sol uscat), P1 la 0-5 cm (102,480 x 10<sup>3</sup> ufc/g sol uscat) și P14 la 0-5 cm (111,959 x 10<sup>3</sup> ufc/g sol uscat).

Valori medii ale microflorei bacteriene au fost înregistrate în profilele P25, P23 și P20, cuprinse între 102,2-261,9 x 10<sup>6</sup> celule viabile/g sol uscat. Restul profilelor (34) se încadrează din punct de vedere al încărcării solului cu structuri bacteriene în categoria valorilor mici (sub 100 x 10<sup>6</sup> celule viabile/g sol uscat) unde variațiile cantitative au fost induse, de asemenea, de variații individuale ale condițiilor fizico-chimice din solurile respective.

De asemenea, trebuie remarcat nivelul foarte scăzut de încărcare cu microflora bacteriană la profilele P11 și P34, unde evaluările cantitative s-au situat sub 10 x 10<sup>6</sup> celule viabile/g sol uscat, remarcându-se și o biodiversitate scăzută indusă de factorii de mediu. În aceste condiții, capacitatea adaptativă, remodelarea intensității unor procese fiziologice la speciile bacteriene *Bacillus cereus* var. *mycoides* la profilul P11 și *Arthrobacter citreus* la profilul P34 și a unor Actinomicete a permis supraviețuirea în solurile respective.

La 14 profile s-au înregistrat numere medii de fungi, între 50-100 x 10<sup>3</sup> ufc/g sol uscat: P33, P34, P36, P38, P40, P2 (0-5 cm), P3, P6, P13, P19, P20, P22 și P25 (Tabelul 4-1).

Restul de 23 probe, mai mult de jumătate din totalul analizat, se încadrează sub 50 x 10<sup>3</sup> ufc/g sol uscat în categoria valorilor mici de încărcare a solului cu structuri fungice.

În ceea ce privește eliberarea de CO<sub>2</sub> în sol, microflora din orizonturile de suprafață de la 3 profile a prezentat o activitate intensă, cu valori mari ale respirației solului de 109,690 mg CO<sub>2</sub>/100g sol la P39; 92,85 mg CO<sub>2</sub>/100g sol la P34 și 81,48 mg CO<sub>2</sub>/100g sol la P5. Restul de 38 de probe au prezentat valori medii ale respirației solului, între 30 și 80 mg CO<sub>2</sub>/100g sol (Tabelul 4-1).

La profilele în care s-au analizat câte două orizonturi (P2, P7 și P15) s-a observat tendința de populare mai slabă cu microfloră fungică, a orizontului din adâncime comparativ cu orizontul de suprafață, odată cu scăderea intensității proceselor fiziologice desfășurate de microflora edafică, în general, și eliberarea unor cantități mai mici de CO<sub>2</sub> în sol.

Determinările taxonomice efectuate au evidențiat prezența în sol a unui număr de specii situat la majoritatea variantelor între 2-4 specii fungice și 1-9 specii bacteriene.

La bacterii, din profilele analizate, diversitatea cea mai crescută a fost identificată în profilele P25 și P5 (9 și respectiv 8 specii), iar cea mai redusă la profilele P11 și P34.

Numărul de specii bacteriene a fost legat de valoarea cantitativă a comunității bacteriene din profilele respective, păstrându-se un echilibru între tendința de variație a numărului de specii și cea a numărului de celule viabile, remarcându-se în profilele analizate existența unui echilibru între dimensiunile comunităților de bacterii edafice și diversitatea lor.

În ansamblu, frecvența de izolare a genurilor bacteriene din profilele de sol a fost de 26,8% pentru speciile aparținând genurilor *Bacillus* și *Arthrobacter*, 26,1% pentru specii aparținând genului *Pseudomonas*, 12,6 pentru specii aparținând genului *Mycobacterium* și de 7,4% pentru specii aparținând Actinomicetelor. Se poate remarca, de asemenea, în cadrul genului *Bacillus* diferențe în frecvența de apariție a speciilor în solurile analizate. Astfel, cea mai mare frecvență (25,9%) a fost înregistrată la specia *Bacillus circulans*,

urmată de specia *Bacillus megaterium* (22,2%), *B. cereus var. mycoides* (18,5%), *B. cereus* (16,04%), *B. sphearicus* (9,8%) și *B. polymixa* (7,4%), (Tabelul 4-2).

Speciile bacteriene izolate sunt tipic edafosferice, unele având chiar spectru ubicvist. Microflora bacteriană mai diversificată, cu un spectru mai larg de specii de microorganisme sunt implicate în circuitul carbonului (specii ale genului *Bacillus*), circuitul potasiului, fosforului sau cu abilități proteolitice (*Bacillus cereus*, *B. megaterium*, *Pseudomonas sp.*). Nu au fost identificate specii cu potențial patogen pentru plante.

Numărul de specii fungice a fost, în general, legat de nivelul cantitativ al comunităților fungice din probele respective, în sensul că s-a păstrat un echilibru între tendința de variație a numărului de specii și cea a numărului de unități fungice formatoare de colonii.

Acest fapt arată existența unor structuri echilibrate ale comunităților de fungi edafici din profilele analizate, păstrând controlul balanței diversitate-omogenitate.

Astfel, la probele din profilele P2 și P29, valorile mari ale dimensiunilor comunităților fungice au fost însoțite de o distribuție echilibrată pe cele 7, respectiv 6 specii care alcătuiesc populația, în timp ce comunitățile din profilele cu numere mici, în jur de  $10 \times 10^3$  ufc/g sol uscat au fost alcătuite din reprezentanții unei singure specii, de exemplu: miceliile sterile ale unei specii de Dematiaceae de la P37; specia *Stachybotrys chartarum* la P12; *Zygorhynchus moelleri* la P15 în orizontul 0-10cm și *Fusarium culmorum* în orizontul subiacent al aceluiași profil; *Verticillium leccani* la P28.

Frecvența de izolare arată că, în 50% din probe au fost determinați reprezentanți ai genului *Fusarium* iar în 47,5% s-au identificat specii de *Penicillium*, aceste genuri fiind, în general, și cele mai abundente în comunitățile fungice din majoritatea solurilor unde, de regulă sunt speciile dominante.

Genul *Aspegillus*, reprezentat de 4 specii a fost izolat din 17,5% din probe, iar *Trichoderma* cu speciile *T. viride*, *T. lignorum* și *T. koningii* a fost izolată cu frecvența egală cu *Zygorhynchus moelleri* (15% din probe).

Din punct de vedere al ecologiei speciilor, s-au izolat atât specii tipice edafosferice, comune în solurile țării noastre, ca *Penicillium janthinellum* și *Humicola grisea*, ca și o serie de specii care se dezvoltă bine și sunt frecvent identificate în rizosferă, ca *Fusarium oxysporum*, *Mortierella isabellina*, *Paecilomyces marquandii*, *Zygorhynchus moelleri*, *Cladosporium sp.*, sau *Alternaria alternata*, adesea întâlnită sub pajiști de graminee și care este specia dominantă la P38, P40 și P22.

Un grup important de specii sunt cele care contribuie la reciclarea resturilor organice de origine vegetală, cum sunt speciile genului *Trichoderma* cu abilități enzimatice complexe și adaptabilitate mare la condiții variate din sol, care domină comunitățile fungice din probele P6, P18, P19 și P21, *Myrothecium roridum* (P6), *Zygorhynchus moelleri* dominant în P33, P15 și P10, *Fusarium oxysporum* dominant în P36 și P39 precum și specii ale genurilor *Cladosporium*, *Alternaria* sau *Humicola* care contribuie la formarea humusului și la agregarea particulelor de sol cu ajutorul hifelor.

Un alt aspect este cel legat de relațiile dintre speciile potențial fitopatogene (care în cazul unor dezechilibre nutritive în sol sau al unor perturbări de origine naturală sau antropică pot să afecteze sănătatea plantelor) și antagoniștii microbieni din sol. Astfel, dintre speciile identificate, unele pot, pe lângă modul saprofit de hrănire să adopte un mod parazitar de viață, afectând o serie de specii vegetale. Așa este cazul speciilor genului *Fusarium* (*F. Culmorum*, *F. pallidorozeum*, *F. oxysporum*, *F. avenaceum*) și *Phytophthora*.

În general, aceste specii se găsesc în profilele analizate în număr mic, la comunitățile mai sărace și, de cele mai multe ori, prezența lor este însoțită de antagoniști din speciile *Trichoderma viride* (la P29, P6, P18, P23) sau *Gliocladium roseum* la P7 (0-4 cm).

În concluzie, solurile analizate sunt, în general, slab sau mediu populate cu microfloră fungică și bacteriană, au diversitate relativ moderată (2-4 specii) la fungi și (1-9 specii) la bacterii și comunități taxonomice relativ echilibrate, omogene.

Speciile fungice cel mai frecvent izolate aparțin genurilor Fusarium, Penicillium, Aspergillus și Trichoderma, iar ale genului Bacillus, Arthrobacter și Pseudomonas la bacterii, ele fiind tipice solurilor din țara noastră și nu pun probleme deosebite din punct de vedere fitosanitar.

Activitățile fiziologice globale ale microflorei edafice prezintă o intensitate medie la majoritatea profilelor analizate, cu valori ale respirației solului variind în domeniul 30-80 mg CO<sub>2</sub>/100g sol și mare la 3 profile (peste 80 mg CO<sub>2</sub>/100g sol).

Tabelul 4-1. Respirația solului și compoziția microflorei fungice a solurilor din zona Roșia Montană

| Nr.crt. | Profilul | Adâncimea(cm) | Respirația solului<br>mg CO <sub>2</sub> /100 g s.u. | Nr. fungi<br>x 10 <sup>3</sup> ufc/g s.u. | Compoziția specifică a microflorei fungice  |
|---------|----------|---------------|--|---|---|
| 1       | P1       | 0 - 5         | 78,66  | 102,480                                   | Fusarium oxysporum, Aspergillus versicolor, Phoma glomerata   |
| 2       |          | 6 - 15        | 59,83  | 60,759                                    | Fusarium culmorum, Aspergillus versicolor   |
| 3       | P2       | 0 - 5         | 71,87  | 305,686                                   | Fusarium culmorum, Absidia corymbifera, Penicillium frequentans, Acremonium strictum, Penicillium vermiculatum, Aspergillus terreus, Aspergillus versicolor |
| 4       |          | 5 - 19        | 32,90  | 51,041                                    | Fusarium culmorum, Cladosporium herbarum, Verticillium leccani, Penicillium vermiculatum  |
| 5       | P3       | 4 - 16        | 71,87  | 50,556                                    | Penicillium thomii  |
| 6       | P4       | 4 - 16        | 56,73  | 20,348                                    | Penicillium albidum, Penicillium vermiculatum   |
| 7       | P5       | 0 - 5         | 81,48  | 40,796                                    | Fusarium equiseti, Verticillium leccani, Fusarium sp.   |
| 8       | P6       | 0 - 10        | 61,74  | 60,766                                    | Trichoderma viride, Myrothecium roridum, Fusarium avenaceum   |
| 9       | P7       | 0 - 4         | 77,22  | 41,123                                    | Gliocladium roseum, Fusarium pallidorozeum  |
| 10      |          | 4 - 13        | 64,60  | 20,421                                    | Cladosporium macrocarpum, Humicola grisea   |
| 11      | P8       | 0 - 20        | 52,20  | 30,131                                    | Absidia corymbifera, Penicillium lilacinum  |
| 12      | P10      | 0 - 12        | 62,10  | 40,800                                    | Zygorhynchus moelleri, Fusarium pallidorozeum   |
| 13      | P11      | 3 - 18        | 70,95  | 20,525                                    | Fusarium pallidorozeum, Acremonium strictum   |
| 14      | P12      | 5 - 23        | 53,28  | 10,250                                    | Stachybotrys chartarum  |
| 15      | P13      | 5 - 1         | 72,46  | 50,948                                    | Penicillium griseofulvum, Micelii sterile de Dematiaceae  |
| 16      | P14      | 0 - 5         | 77,71  | 111,959                                   | Absidia corymbifera, Verticillium leccani, Aspergillus glaucus  |
| 17      | P15      | 0 - 10        | 72,62  | 10,229                                    | Zygorhynchus moelleri   |
| 18      |          | 10 - 20       | 61,67  | 10,245                                    | Fusarium culmorum   |
| 19      | P18      | 0 - 20        | 68,19  | 40,688                                    | Trichoderma viride, Fusarium oxysporum, Alternaria alternata  |
| 20      | P19      | 0 - 20        | 78,10  | 71,283                                    | Trichoderma viride, Cunninghamella elegans  |
| 21      | P20      | 0 - 20        | 79,73  | 50,953                                    | Aspergillus terreus, Penicillium griseofulvum   |
| 22      | P21      | 0 - 20        | 73,91  | 30,380                                    | Trichoderma koningii, Zygorhynchus moelleri   |
| 23      | P22      | 0 - 20        | 51,17  | 51,172                                    | Alternaria alternata, Gliomastix murorum, Penicillium lilacinum   |
| 24      | P23      | 0 - 20        | 68,89  | 20,360                                    | Fusarium culmorum, Trichoderma viride   |
| 25      | P24      | 0 - 20        | 65,16  | 40,933                                    | Penicillium verrucosum, Fusarium sp., Verticillium leccani, Phytophthora sp.  |
| 26      | P25      | 0 - 20        | 66,56  | 60,711                                    | Penicillium griseofulvum, Alternaria alternata, Verticillium leccani, Fusarium sp.  |
| 27      | P26      | 0 - 20        | 51,76  | 20,379                                    | Phytophthora sp., Zygorhynchus moelleri   |
| 28      | P27      | 0 - 20        | 67,96  | 30,647                                    | Phyalophora fastigiata, Fusarium oxysporum, Penicillium verrucosum  |
| 29      | P28      | 0 - 20        | 63,41  | 10,195                                    | Verticillium leccani  |

| Nr.crt. | Profilul | Adâncimea(cm) | Respirația solului<br>mg CO <sub>2</sub> /100 g s.u. | Nr. fungi<br>x 10 <sup>3</sup> ufc/g s.u. | Compoziția specifică a microflorei fungice  |
|---------|----------|---------------|--|---|---|
| 30      | P29      | 5 - 22        | 35,04  | 161,453                                   | Penicillium lilacinum, Fusarium oxysporum, Penicillium thomii, Trichoderma lignorum, Penicillium griseofulvum, Verticillium leccani |
| 31      | P30      | 0 - 20        | 63,05  | 40,729                                    | Hyalopus ater, Penicillium restrictum   |
| 32      | P31      | 7 - 22        | 61,55  | 40,891                                    | Mortierella isabellina, Penicillium griseofulvum, Zygorhynchus moelleri, Penicillium purpureescens                                  |
| 33      | P32      | 0 - 19        | 66,56  | 40,568                                    | Fusarium avenaceum, Penicillium vermiculatum, Cladosporium herbarum, Penicillium albidum  |
| 34      | P33      | 0 - 18        | 66,39  | 50,989                                    | Zygorhynchus moelleri, Aspergillus terreus, Penicillium thomii  |
| 35      | P34      | 0 - 20        | 92,85  | 50,958                                    | Fusarium sp., Alternaria alternata, Aspergillus glaucus   |
| 36      | P35      | 0 - 18        | 65,43  | 20,184                                    | Penicillium albidum, Penicillium thomii   |
| 37      | P36      | 0 - 20        | 32,78  | 80,906                                    | Fusarium oxysporum, Phytophthora sp., Alysidium fulvum  |
| 38      | P37      | 0 - 20        | 35,16  | 10,439                                    | Mycelia sterilia  |
| 39      | P38      | 0 - 20        | 69,48  | 60,877                                    | Alternaria alternata, Penicillium janthinellum  |
| 40      | P39      | 0 - 20        | 109,69   | 20,292                                    | Fusarium oxysporum, Alternaria alternata  |
| 41      | P40      | 0 - 15        | 67,49  | 86,749                                    | Alternaria alternata, Paecilomyces variotii, Aspergillus sp., Absidia corymbifera, Stachybotrys chartarum                           |

**Tabelul 4-2. Compoziția microflorei bacteriene a solurilor din zona Roșia Montană**

| Nr.crt. | Profilul | Adâncimea (cm) | Nr. bacterii x 10 <sup>6</sup> celule viabile/g s.u. | Compoziția specifică a microflorei bacteriene  |
|---------|----------|----------------|--|--|
| 1       | P1       | 0 - 5          | 18,4   | Bacillus cereus var. mycoides, Pseudomonas sp., Arthrobacter globiformis, Arthrobacter simplex, Mycobacterium sp.  |
| 2       |          | 6 - 15         | 8,1  | Bacillus cereus var. mycoides, Pseudomonas sp., Arthrobacter globiformis, Bacillus circulans   |
| 3       | P2       | 0 - 5          | 15,3   | Pseudomonas sp., Bacillus circulans, Arthrobacter globiformis  |
| 4       |          | 5 - 19         | 17,3   | Bacillus cereus var. mycoides, Pseudomonas sp., Bacillus circulans   |
| 5       | P3       | 4 - 16         | 12,1   | Bacillus cereus var. mycoides, Pseudomonas sp., Arthrobacter globiformis   |
| 6       | P4       | 4 - 16         | 12,2   | Bacillus cereus var. mycoides, Pseudomonas sp., Arthrobacter globiformis   |
| 7       | P5       | 0 - 5          | 427,3  | Arthrobacter globiformis, Bacillus circulans, Bacillus cereus, Bacillus megaterium, Arthrobacter oxydans, Bacillus polymyxa  |
| 8       | P6       | 0 - 10         | 12,2   | Pseudomonas sp., Arthrobacter citreus, Arthrobacter globiformis  |
| 9       | P7       | 0 - 4          | 21,6   | Bacillus cereus var. mycoides, Pseudomonas sp., Arthrobacter globiformis   |
| 10      |          | 4 - 13         | 30,6   | Pseudomonas sp., Bacillus circulans, Bacillus cereus, Bacillus megaterium, Arthrobacter globiformis, Bacillus sphaericus   |
| 11      | P8       | 0 - 20         | 15,1   | Bacillus cereus var. mycoides, Pseudomonas sp., Arthrobacter globiformis   |
| 12      | P10      | 0 - 12         | 13,3   | Mycobacterium sp., Pseudomonas sp., Arthrobacter globiformis, Actinomicete   |
| 13      | P11      | 3 - 18         | 1,0  | Bacillus cereus var. mycoides  |
| 14      | P12      | 5 - 23         | 28,7   | Bacillus megaterium, Bacillus cereus, Pseudomonas sp., Arthrobacter globiformis, Mycobacterium sp.   |
| 15      | P13      | 5 - 10         | 12,2   | Pseudomonas sp., Bacillus circulans  |
| 16      | P14      | 0 - 5          | 19,3   | Pseudomonas sp., Bacillus circulans, Arthrobacter globiformis, Bacillus polymyxa, Actinomicete   |
| 17      | P15      | 0 - 10         | 17,4   | Arthrobacter citreus, Pseudomonas sp., Bacillus megaterium, Actinomicete   |
| 18      |          | 10 - 20        | 11,3   | Bacillus cereus var. mycoides, Pseudomonas sp., Arthrobacter globiformis, Arthrobacter citreus   |
| 19      | P18      | 0 - 20         | 20,3   | Pseudomonas sp., Arthrobacter globiformis, Actinomicete  |
| 20      | P19      | 0 - 20         | 19,3   | Mycobacterium sp., Pseudomonas sp., Arthrobacter citreus, Bacillus circulans   |
| 21      | P20      | 0 - 20         | 261,9  | Mycobacterium sp., Pseudomonas sp., Arthrobacter globiformis, Arthrobacter simplex, Bacillus circulans, Bacillus cereus, Bacillus megaterium   |
| 22      | P21      | 5 - 1          | 16,2   | Bacillus circulans, Pseudomonas sp., Bacillus megaterium, Arthrobacter globiformis, Mycobacterium sp.  |
| 23      | P22      | 0 - 20         | 16,4   | Pseudomonas aeruginosa, Bacillus sphaericus, Arthrobacter globiformis, Bacillus circulans  |
| 24      | P23      | 0 - 20         | 251,5  | Mycobacterium sp., Pseudomonas sp., Arthrobacter citreus, Bacillus circulans, Bacillus polymyxa, Arthrobacter globiformis, Bacillus cereus, Bacillus megaterium, Bacillus sphaericus |
| 25      | P24      | 0 - 20         | 37,9   | Mycobacterium sp., Arthrobacter globiformis, Arthrobacter citreus, Pseudomonas sp.   |
| 26      | P25      | 0 - 20         | 102,2  | Mycobacterium sp., Arthrobacter citreus, Pseudomonas sp., Bacillus circulans, Bacillus polymyxa, Bacillus megaterium, Arthrobacter globiformis, Bacillus cereus var. mycoides        |

| Nr.crt. | Profilul | Adâncimea (cm) | Nr. bacterii x 10 <sup>6</sup> celule viabile/g s.u. | Compoziția specifică a microflorei bacteriene   |
|---------|----------|----------------|--|---|
| 27      | P26      | 0 - 20         | 384,1  | Mycobacterium sp., Pseudomonas sp., Bacillus circulans, Bacillus cereus var. mycoides, Bacillus megaterium, Bacillus cereus, Bacillus polymyxa, Bacillus sphaericus |
| 28      | P27      | 0 - 20         | 99,1   | Arthrobacter globiformis, Pseudomonas sp., Bacillus circulans, Bacillus megaterium, Bacillus sphaericus   |
| 29      | P28      | 0 - 20         | 82,6   | Mycobacterium sp., Pseudomonas sp., Bacillus circulans, Arthrobacter citreus, Arthrobacter globiformis  |
| 30      | P29      | 5 - 22         | 16,1   | Bacillus cereus var. mycoides, Pseudomonas sp., Bacillus circulans  |
| 31      | P30      | 0 - 20         | 26,5   | Bacillus circulans, Pseudomonas sp., Bacillus megaterium, Actinomicete  |
| 32      | P31      | 7 - 22         | 23,5   | Pseudomonas sp., Bacillus circulans, Arthrobacter globiformis, Actinomicete   |
| 33      | P32      | 0 - 19         | 11,1   | Bacillus cereus var. mycoides, Bacillus megaterium, Bacillus cereus, Bacillus circulans   |
| 34      | P33      | 0 - 18         | 27,5   | Pseudomonas sp., Arthrobacter globiformis, Actinomicete   |
| 35      | P34      | 0 - 20         | 27,5   | Bacillus cereus var. mycoides, Pseudomonas sp., Arthrobacter globiformis, Bacillus cereus   |
| 36      | P35      | 0 - 18         | 5,0  | Arthrobacter citreus, Actinomicete  |
| 37      | P36      | 0 - 20         | 28,3   | Bacillus cereus var. mycoides, Pseudomonas sp., Arthrobacter globiformis, Mycobacterium sp.   |
| 38      | P37      | 0 - 20         | 20,4   | Mycobacterium sp., Bacillus megaterium, Arthrobacter citreus  |
| 39      | P38      | 0 - 20         | 58,8   | Bacillus cereus var. mycoides, Bacillus megaterium, Bacillus cereus, Mycobacterium sp., Arthrobacter citreus, Arthrobacter globiformis, Bacillus circulans          |
| 40      | P39      | 0 - 20         | 60,9   | Mycobacterium sp., Pseudomonas sp., Bacillus megaterium, Arthrobacter globiformis, Bacillus circulans, Bacillus sphaericus, Bacillus cereus, Actinomicete           |
| 41      | P40      | 0 - 15         | 69,6   | Mycobacterium sp., Arthrobacter citreus, Pseudomonas sp., Arthrobacter globiformis, Bacillus circulans, Actinomicete, Bacillus polymyxa                             |

#### 4.5 Încărcarea învelișului de sol cu elemente chimice poluante

Având în vedere că în zonă există zăcăminte de minereuri, în care predomină Au și Ag, dar, în parageneză, se pot întâlni și alte elemente chimice cu caracter metalic, dintre care unele fac parte din categoria metalelor grele, s-a determinat conținutul acestor elemente chimice (Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn) în probele de sol recoltate din orizonturile genetice ale tipurilor și subtipurilor de sol.

Prelucrarea statistică a datelor analitice sub formă de parametri, este redată în Tabelul 4-3 pentru toate probele de sol (153) și în Tabelele 4-4 - 4-8 pentru diferite orizonturi. Rezultatele obținute au fost comparate cu valorile de referință ale Ordinului MAPP/1997, referitoare la conținutul normal al acestor elemente chimice în sol și la valorile care semnifică pragul de alertă și pragul de intervenție pentru o folosință sensibilă a solului. S-a ales acest tip de folosință pentru că în zonă solul este suport și mediu de nutriție pentru plantele din pășuni și fânețe și pentru pomi. Prin urmare, două surse de nutriție directă pentru animale și oameni.

Ca o trăsătură dominantă a acestor date analitice este faptul că ele sunt mici, în general sub valorile pragurilor de alertă sau de intervenție. Astfel, conținutul maxim de Zn (272 ppm) se situează sub valoarea PA, între valoarea normală și PA, în timp ce valoarea medie de 87,5 ppm este inferioară conținutului mediu normal din soluri. Similar cu valorile Zn sunt valorile Cu, de 39 ppm și 18 ppm, inferioare celor două valori reper ale PA și VN. La cele două metale grele se adaugă, în mod similar și valorile Cr.

Alte metale grele precum Mn, Pb, Ni și Co au valorile maxime cuprinse între pragul de alertă și pragul de intervenție, iar valorile medii se situează între valoarea normală și pragul de alertă. Domeniul valorilor maxime este reprezentat de puține valori, majoritatea lor situându-se sub nivelul pragului de alertă.

În fine, în cazul Cd valoarea maximă depășește de două ori nivelul PI, însă, valoarea medie este mică, situată între valoarea normală și cea a pragului de alertă, mai apropiată de conținutul normal. Aceasta demonstrează singularitatea valorii de 10,1 ppm Cd. Într-adevăr ea se găsește la o probă recoltată din baza profilului 26 și anume din orizontul B/C. O a doua valoare mai mare, de 8,2 ppm se întâlnește la o probă recoltată dintr-un orizont Bv al unui profil vecin, nr. 27, care este un sol brun acid tipic. Aceste valori pot fi întâlnite în banca de date, anexată prezentului raport, la capitolul analize chimice. De asemenea, frecvența distribuției metalelor grele în învelișul de sol din zona Roșia Montană (Figura 4.5.-4.7) arată clar că distribuțiile sunt asimetrice de stânga. Prin urmare, majoritatea valorilor se situează în domeniul valorilor mici de conținut. Excepție face histograma Fe care are o asimetrie de dreapta.

La concluzii similare se ajunge și dacă se analizează parametrii statistici ai conținuturilor totale de metale grele, calculați pentru orizonturi de sol situate la adâncimile de 0-10 cm, 10-20 cm, 20-40 cm, 40-70 cm și peste 70 cm, prezentați în Tabelele 4-4 până la 4-8.

Concluzia clară care se desprinde este aceea că învelișul de sol analizat în zona Roșia Montană nu este poluat cu metale grele.



**Tabelul 4-3. Parametrii statistici ai conținutului total de metale grele al învelișului de sol din zona Roșia Montană**

Comparativ cu valorile normale (VN) și cu valorile pragului de alertă (PA) și ale pragului de intervenție (PI) pentru o folosință sensibilă a terenului (Ord. MAPPM 756/1997)

| Parametrul statistic | Zn    | Cu   | Fe     | Mn   | Pb   | Cd   | Ni    | Cr   | Co   |
|----------------------|-------|------|--------|------|------|------|-------|------|------|
| n                    | 153   | 153  | 153    | 153  | 153  | 153  | 153   | 153  | 153  |
| x min                | 25,6  | 7,5  | 7.112  | 80   | 11,6 | 0,5  | 12,5  | 10,7 | 10,8 |
| x max                | 271,9 | 39   | 47.138 | 2187 | 90   | 10,1 | 114   | 79,2 | 66,6 |
|                      | 87,5  | 17,8 | 28.794 | 645  | 35,7 | 1,24 | 49,3  | 29,9 | 29,9 |
| $\sigma$             | 34,9  | 5,4  | 8.094  | 340  | 13,9 | 1,08 | 24,7  | 14   | 11,6 |
| $x_g$                | 81,5  | 17,0 |        |      | 33,2 | 1,08 | 43,3  | 27,1 | 27,8 |
| c.v. (%)             | 40    | 30   | 28     | 53   | 39   | 87   | 50    | 47   | 39   |
| Me                   | 82,5  | 16,7 | 28.910 | 573  | 35,0 | 1,00 | 44,2  | 26,3 | 26,6 |
| Mo                   | 81,7  | 15,9 | 30.016 | 519  | 33,4 | 1,11 | 39,0  | 22,1 | 26,1 |
| coef. de boltire     | 6     | 1,02 | -0,007 | 4,9  | 1,7  | 41   | -0,15 | 1,56 | 0,14 |
| coef. de asimetrie   | 1,8   | 0,74 | -0,37  | 1,7  | 1    | 5,9  | 0,74  | 1,27 | 0,72 |
| VN                   | 100   | 20   |        | 900  | 20   | 1    | 20    | 30   | 15   |
| PA                   | 300   | 100  |        | 1500 | 50   | 3    | 75    | 100  | 30   |
| PI                   | 600   | 200  |        | 2500 | 100  | 5    | 150   | 300  | 50   |

**Tabelul 4-4. Parametrii statistici ai conținutului total de metale grele din orizontul 0-10 cm al învelișului de sol din zona Roșia Montană**

Comparativ cu valorile normale (VN) și cu valorile pragului de alertă (PA) și ale pragului de intervenție (PI) pentru o folosință sensibilă a terenului (Ord. MAPPM 756/1997)

| Parametrul statistic | Zn    | Cu    | Fe     | Mn    | Pb   | Cd   | Ni   | Cr   | Co    |
|----------------------|-------|-------|--------|-------|------|------|------|------|-------|
| n                    | 21    | 21    | 21     | 21    | 21   | 21   | 21   | 21   | 21    |
| x min                | 49,6  | 11    | 13.807 | 359   | 18,5 | 0,65 | 12,5 | 10,7 | 12,8  |
| x max                | 145,5 | 27,9  | 32.633 | 2.187 | 90   | 5,3  | 97,6 | 65   | 49,5  |
|                      | 92,0  | 17,9  | 24.877 | 741   | 44,1 | 1,37 | 44,4 | 29,5 | 28,9  |
| $\sigma$             | 26,8  | 4,6   | 5.450  | 407   | 17,1 | 0,98 | 23,8 | 14,3 | 9,6   |
| $x_g$                | 88,1  | 17,3  | 24.210 | 670   | 41,4 | 1,20 | 38,3 | 26,3 | 27,3  |
| c.v. (%)             | 29    | 26    | 22     | 55    | 39   | 72   | 54   | 48   | 33    |
| Me                   | 97,5  | 17,2  | 26.307 | 671   | 39,3 | 1,1  | 40,2 | 28,5 | 29    |
| Mo                   | 95,62 | 15,13 | 26.574 | 568   | 40,5 | 1,14 | 28,2 | 16,9 | 30,1  |
| coef. de boltire     | -0,75 | -0,14 | -0,03  | 7,8   | 1,9  | 14   | -0,4 | 0,28 | -0,43 |
| coef. de asimetrie   | 0,07  | 0,71  | 0,78   | 2,5   | 1,4  | 3,5  | 0,66 | 0,75 | 0,3   |
| VN                   | 100   | 20    |        | 900   | 20   | 1    | 20   | 30   | 15    |
| PA                   | 300   | 100   |        | 1500  | 50   | 3    | 75   | 100  | 30    |
| PI                   | 600   | 200   |        | 2500  | 100  | 5    | 150  | 300  | 50    |

**Tabelul 4-5. Parametrii statistici ai conținutului total de metale grele din orizontul 10-20 cm al învelișului de sol din zona Roșia Montană**

Comparativ cu valorile normale (VN) și cu valorile pragului de alertă (PA) și ale pragului de intervenție (PI) pentru o folosință sensibilă a terenului (Ord. MAPPM 756/1997)

| Parametrul statistic | Zn    | Cu   | Fe     | Mn    | Pb   | Cd   | Ni    | Cr   | Co    |
|----------------------|-------|------|--------|-------|------|------|-------|------|-------|
| n                    | 17    | 17   | 17     | 17    | 17   | 17   | 17    | 17   | 17    |
| x min                | 56,2  | 8,1  | 7.880  | 264   | 11,6 | 0,65 | 18,8  | 14,1 | 16,8  |
| x max                | 152,1 | 31,8 | 36.564 | 1.847 | 75   | 1,8  | 114   | 79,2 | 66,6  |
|                      | 91,3  | 18,1 | 27.389 | 762   | 30,6 | 1,07 | 52,9  | 34,1 | 37,6  |
| $\sigma$             | 24,7  | 5,1  | 7.604  | 413   | 14,1 | 0,29 | 27    | 18,5 | 13,5  |
| $x_g$                | 88,2  | 17,4 | 25.861 | 677   | 28,1 | 1,04 | 46,8  | 29,7 | 35,3  |
| c.v. (%)             | 27    | 28   | 28     | 54    | 46   | 27   | 51    | 54   | 36,0  |
| Me                   | 91    | 16,6 | 29.116 | 649   | 25,4 | 1    | 48,4  | 31,4 | 35,9  |
| Mo                   | 96,9  | 15,5 | 28.765 | 471   | 29,6 | 1,36 | 34,8  | 23,1 | 26,6  |
| coef. de boltire     | 1     | 2,9  | 2,15   | 1,78  | 5,9  | 1,06 | -0,04 | 0,49 | -0,21 |
| coef. de asimetrie   | 0,69  | 0,93 | -1,49  | 1,44  | 2    | 0,84 | 0,8   | 0,86 | 0,41  |
| VN                   | 100   | 20   |        | 900   | 20   | 1    | 20    | 30   | 15    |
| PA                   | 300   | 100  |        | 1500  | 50   | 3    | 75    | 100  | 30    |
| PI                   | 600   | 200  |        | 2500  | 100  | 5    | 150   | 300  | 50    |

**Tabelul 4-6. Parametrii statistici ai conținutului total de metale grele din orizontul 20-40 cm al învelișului de sol din zona Roșia Montană**

Comparativ cu valorile normale (VN) și cu valorile pragului de alertă (PA) și ale pragului de intervenție (PI) pentru o folosință sensibilă a terenului (Ord. MAPPM 756/1997)

| Parametrul statistic | Zn    | Cu   | Fe     | Mn    | Pb   | Cd    | Ni    | Cr   | Co    |
|----------------------|-------|------|--------|-------|------|-------|-------|------|-------|
| n                    | 35    | 35   | 35     | 35    | 35   | 35    | 35    | 35   | 35    |
| x min                | 32,2  | 8,3  | 12.367 | 80    | 18,5 | 0,50  | 15,7  | 15,2 | 10,8  |
| x max                | 190,5 | 31,8 | 43.132 | 2.112 | 75,0 | 10,10 | 111,3 | 68,9 | 52,9  |
|                      | 82,9  | 17,2 | 28.574 | 600   | 34,2 | 1,32  | 46,9  | 29,8 | 28,3  |
| $\sigma$             | 28,4  | 5,5  | 7.943  | 370   | 13,3 | 1,58  | 24,5  | 11,5 | 9,7   |
| $x_g$                | 78,4  | 16,4 | 27.347 | 508   | 32,0 | 1,07  | 41,3  | 27,8 | 26,7  |
| c.v. (%)             | 34    | 32   | 28     | 62    | 39   | 120   | 52    | 39   | 34    |
| Me                   | 82,1  | 16,1 | 28.496 | 548   | 30,0 | 1,10  | 40,2  | 27,4 | 25,6  |
| Mo                   | 79,1  | 14,7 | 52.385 | 462   | 24,9 | 1,29  | 28,9  | 25,9 | 27,8  |
| coef. de boltire     | 5,1   | 0,58 | -0,45  | 7,3   | 1,0  | 30,3  | -0,07 | 2,44 | -0,05 |
| coef. de asimetrie   | 1,4   | 0,86 | -0,25  | 2,14  | 0,97 | 5,4   | 0,87  | 1,25 | 0,5   |
| VN                   | 100   | 20   |        | 900   | 20   | 1     | 20    | 30   | 15    |
| PA                   | 300   | 100  |        | 1500  | 50   | 3     | 75    | 100  | 30    |
| PI                   | 600   | 200  |        | 2500  | 100  | 5     | 150   | 300  | 50    |

**Tabelul 4-7. Parametrii statistici ai conținutului total de metale grele din orizontul 40-70 cm al învelișului de sol din zona Roșia Montană**

Comparativ cu valorile normale (VN) și cu valorile pragului de alertă (PA) și ale pragului de intervenție (PI) pentru o folosință sensibilă a terenului (Ord. MAPPM 756/1997)

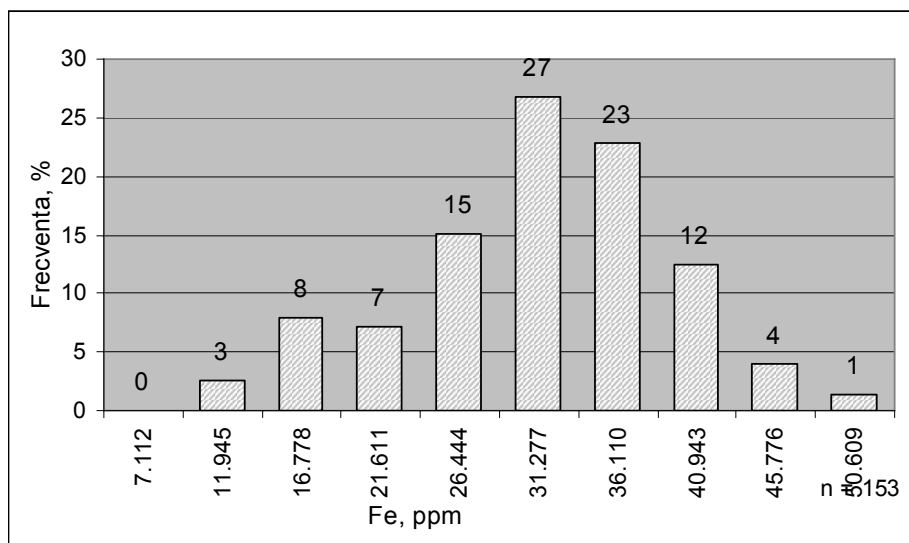
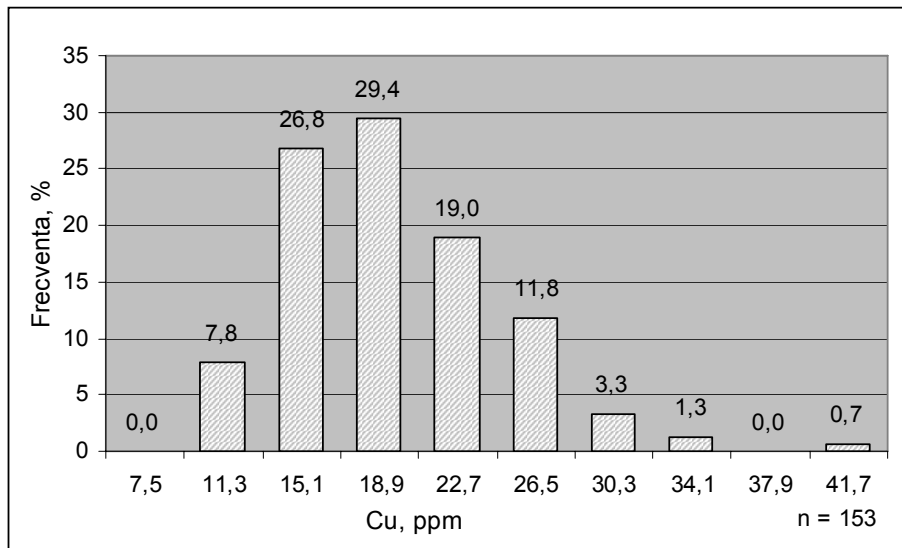
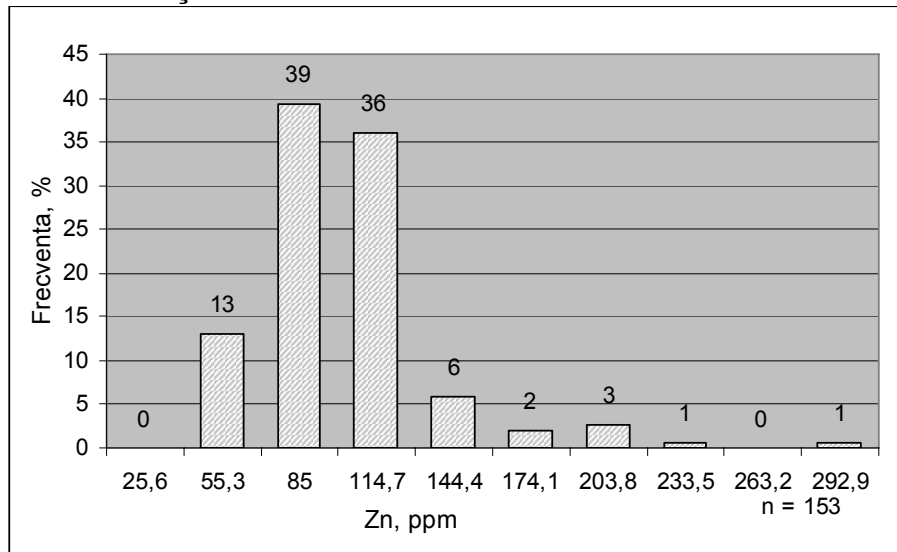
| Parametrul statistic | Zn    | Cu    | Fe     | Mn    | Pb   | Cd   | Ni    | Cr    | Co    |
|----------------------|-------|-------|--------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| n                    | 40    | 40    | 40     | 40    | 40   | 40   | 40    | 40    | 40    |
| x min                | 25,6  | 7,5   | 7.112  | 124   | 11,6 | 0,50 | 18,8  | 15,2  | 10,8  |
| x max                | 271,9 | 27,9  | 44.093 | 1.635 | 70,0 | 8,20 | 114,0 | 74,1  | 59,8  |
|                      | 88,8  | 17,3  | 29.971 | 646   | 33,3 | 1,34 | 58,3  | 33,5  | 31,9  |
| $\sigma$             | 46,5  | 5,2   | 8.931  | 302   | 13,2 | 1,26 | 28,3  | 17,0  | 12,4  |
| $x_g$                | 79,7  | 16,5  | 28.181 | 580   | 30,8 | 1,12 | 51,6  | 29,9  | 29,3  |
| c.v. (%)             | 52    | 30    | 30     | 47    | 40   | 94   | 49    | 51    | 39    |
| Me                   | 81,3  | 17,3  | 31.861 | 567   | 32,3 | 1,10 | 50,6  | 26,9  | 30,7  |
| Mo                   | 80,9  | 18,3  | 33.555 | 493   | 33,9 | 1,12 | 36,3  | 21,3  | 24,3  |
| coef. de boltire     | 6,3   | -0,64 | 0,11   | 1,57  | 0,26 | 23,5 | -0,93 | 0,006 | -0,59 |
| coef. de asimetrie   | 2,2   | 0,25  | -0,84  | 1,06  | 0,64 | 4,5  | 0,49  | 1,02  | 0,28  |
| VN                   | 100   | 20    |        | 900   | 20   | 1    | 20    | 30    | 15    |
| PA                   | 300   | 100   |        | 1500  | 50   | 3    | 75    | 100   | 30    |
| PI                   | 600   | 200   |        | 2500  | 100  | 5    | 150   | 300   | 50    |

**Tabelul 4-8. Parametrii statistici ai conținutului total de metale grele de la adâncimea mai mare de 70 cm a învelișului de sol din zona Roșia Montană**

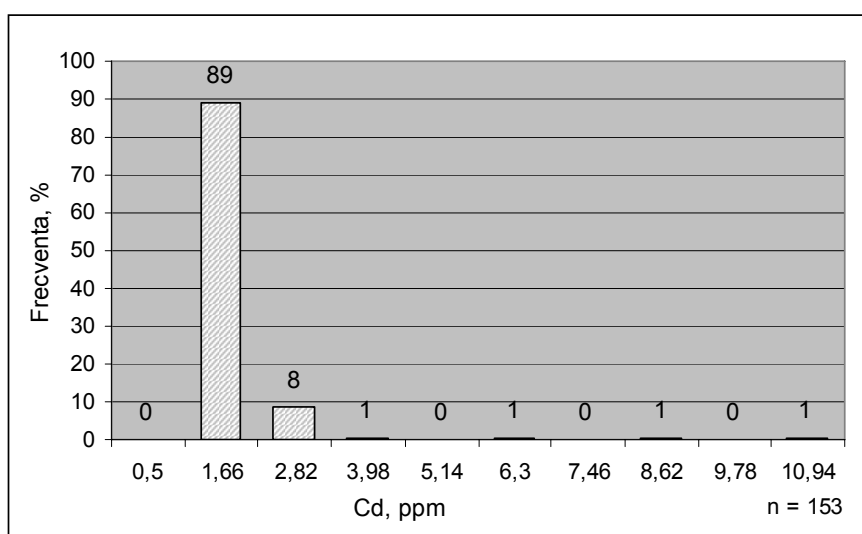
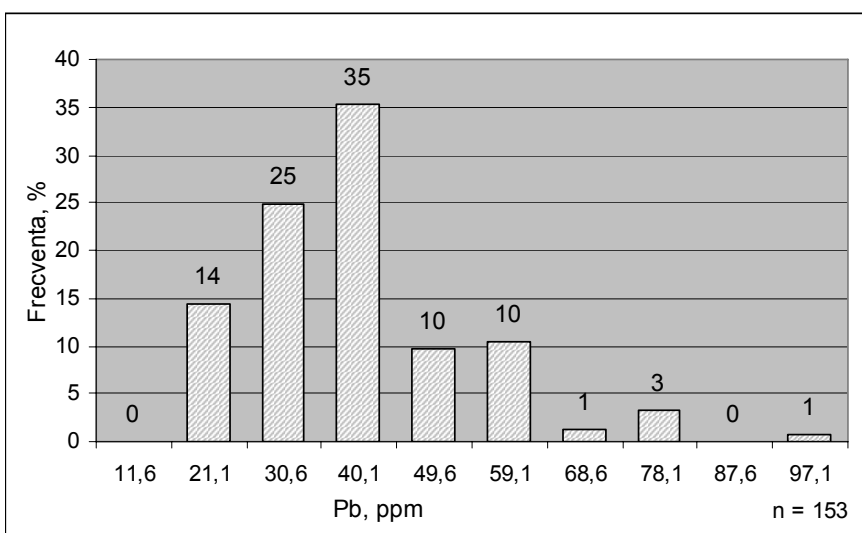
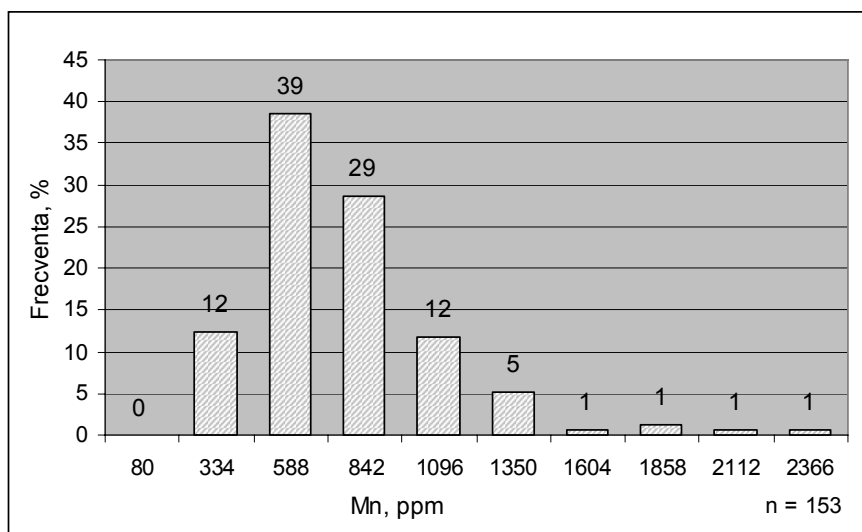
Comparativ cu valorile normale (VN) și cu valorile pragului de alertă (PA) și ale pragului de intervenție (PI) pentru o folosință sensibilă a terenului (Ord. MAPPM 756/1997)

| Parametrul statistic | Zn    | Cu    | Fe     | Mn    | Pb   | Cd   | Ni    | Cr    | Co    |
|----------------------|-------|-------|--------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| n                    | 40    | 40    | 40     | 40    | 40   | 40   | 40    | 40    | 40    |
| x min                | 25,6  | 7,5   | 7.112  | 124   | 11,6 | 0,50 | 18,8  | 15,2  | 10,8  |
| x max                | 271,9 | 27,9  | 44.093 | 1.635 | 70,0 | 8,20 | 114,0 | 74,1  | 59,8  |
|                      | 88,8  | 17,3  | 29.971 | 646   | 33,3 | 1,34 | 58,3  | 33,5  | 31,9  |
| $\sigma$             | 46,5  | 5,2   | 8.931  | 302   | 13,2 | 1,26 | 28,3  | 17,0  | 12,4  |
| $x_g$                | 79,7  | 16,5  | 28.181 | 580   | 30,8 | 1,12 | 51,6  | 29,9  | 29,3  |
| c.v. (%)             | 52    | 30    | 30     | 47    | 40   | 94   | 49    | 51    | 39    |
| Me                   | 81,3  | 17,3  | 31.861 | 567   | 32,3 | 1,10 | 50,6  | 26,9  | 30,7  |
| Mo                   | 80,9  | 18,3  | 33.555 | 493   | 33,9 | 1,12 | 36,3  | 21,3  | 24,3  |
| coef. de boltire     | 6,3   | -0,64 | 0,11   | 1,57  | 0,26 | 23,5 | -0,93 | 0,006 | -0,59 |
| coef. de asimetrie   | 2,2   | 0,25  | -0,84  | 1,06  | 0,64 | 4,5  | 0,49  | 1,02  | 0,28  |
| VN                   | 100   | 20    |        | 900   | 20   | 1    | 20    | 30    | 15    |
| PA                   | 300   | 100   |        | 1500  | 50   | 3    | 75    | 100   | 30    |
| PI                   | 600   | 200   |        | 2500  | 100  | 5    | 150   | 300   | 50    |

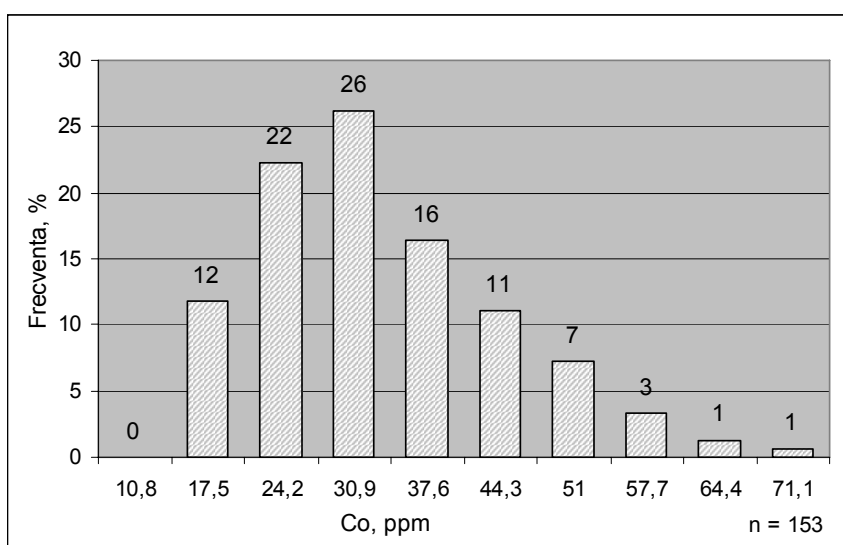
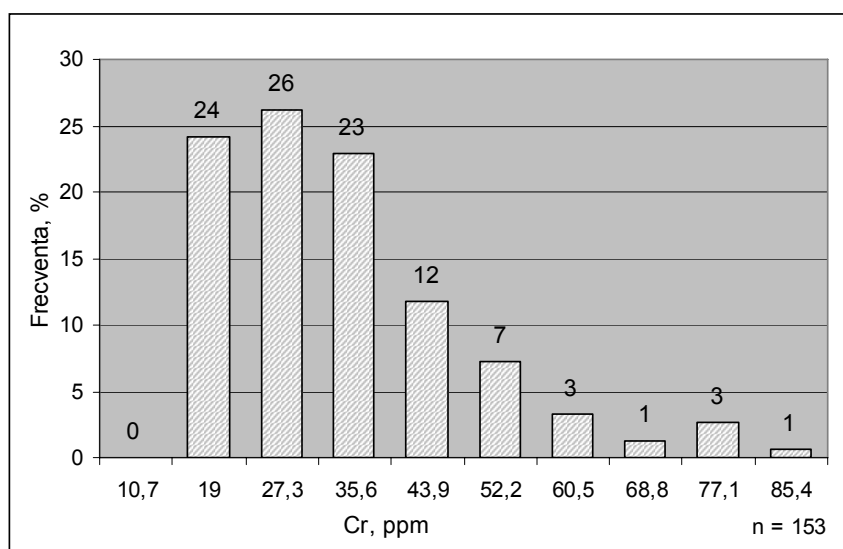
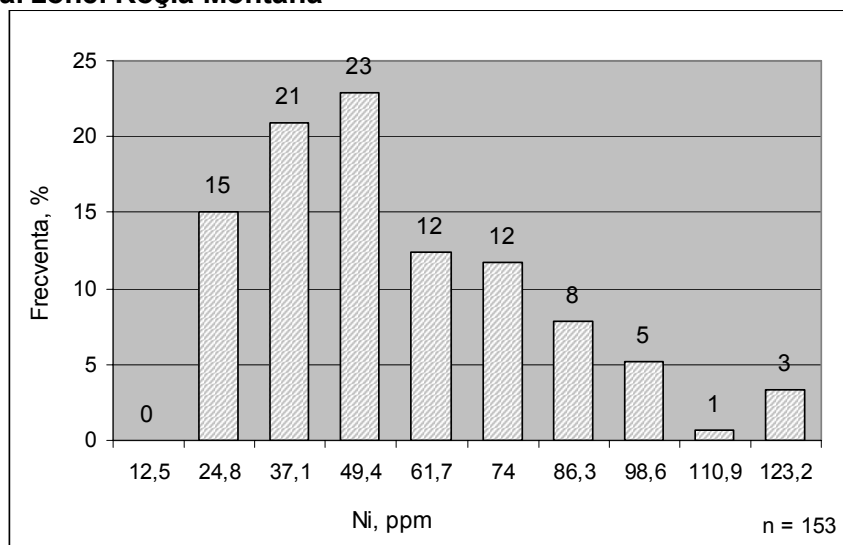
**Figura 4.5. Frecvența distribuției conținutului total de Zn, Cu și Fe din învelișul de sol al zonei Roșia Montană**



**Figura 4.6. Frecvența distribuției conținutului total de Mn, Pb și Cd din învelișul de sol al zonei Roșia Montană**



**Figura 4.7. Frecvența distribuției conținutului total de Ni, Cr și Co din învelișul de sol al zonei Roșia Montană**



## 4.6 Favorabilitatea solurilor pentru diferite culturi

Estimarea potențialului de producție al terenurilor este o evaluare cantitativă, care se efectuează prin intermediul operațiunii de bonitare a terenurilor agricole. În operațiunea de bonitare se folosesc date privind însușirile solurilor și caracteristicile terenurilor, conținute în prezentul studiu pedologic și redate în formulele unităților de sol-teren, denumite și pedotopuri (vezi legenda hărții solurilor). Pentru efectuarea operațiunii de bonitare, unitățile de sol-teren s-au constituit în unități de TEO (teritorii ecologic omogene), care reprezintă areale elementare (de sol-teren), caracterizate prin condiții uniforme de sol-teren și climato-atmosferice oferite plantelor de cultură. Aceste unități de TEO (Tabelul 4-9) au fost caracterizate cu ajutorul indicatorilor ecopedologici, care nu sunt altceva decât însușirile de sol, teren și climă parametrizate și ierarhizate ca ordin de mărime. La rândul lor, indicatorii ecopedologici sunt apreciați prin coeficienți de bonitare care, în final, dau note de bonitare pentru cultura considerată. Când condițiile din TEO sunt optime pentru cerințele fiziologice ale culturii(lor) considerate, coeficienții au valori unitare (1,0). Când condițiile din TEO nu sunt optime pentru culturile considerate, coeficienții capătă valori subunitare (0,1...0,9). Notele de bonitare obținute variază de la 1 la 100 puncte și au fost grupate în 10 clase de favorabilitate, fiecărei clase revenindu-i 10 puncte, după cum urmează:

- |                                   |                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| - <b>Clasa I:</b> 91-100 puncte;  | - <b>Clasa VI:</b> 41-50 puncte;   |
| - <b>Clasa II:</b> 81-90 puncte;  | - <b>Clasa VII:</b> 31-40 puncte;  |
| - <b>Clasa III:</b> 71-80 puncte; | - <b>Clasa VIII:</b> 21-30 puncte; |
| - <b>Clasa IV:</b> 61-70 puncte;  | - <b>Clasa IX:</b> 11-20 puncte;   |
| - <b>Clasa V:</b> 51-60 puncte;   | - <b>Clasa X:</b> 1-10 puncte;     |

(vezi harta favorabilității terenurilor)

Data fiind folosința tradițională din zonă (pășuni, culturi de pomi fructiferi-măr, prun-în sistem gospodăresc), s-a efectuat bonitarea, în condiții naturale, pentru următoarele culturi: pășuni, fânețe, măr, prun, cartof. În teritoriu nu s-au întâlnit culturi cerealiere.

Mărimea notelor de bonitare variază în anumite limite, pentru fiecare din culturile amintite, după cum condițiile oferite în cadrul TEO-ului sunt mai aproape sau mai departe de nivelul optim.

În acest caz, condițiile sub nivelul optim se constituie în factori limitativi ai producție agricole, pentru culturile considerate. Acești factori limitativi sunt de fapt, indicatorii de caracterizare a unităților de TEO, după cum urmează:

- temperatura medie anuală (valori corectate);
- precipitațiile medii anuale (valori corectate);
- textura în orizontul Ap (0-20 cm);
- gradul de poluare;
- panta terenului;
- inundabilitatea;
- porozitatea totală;
- reacția solului în Ap (0-20 cm);
- volumul edafic util;
- rezerva de humus pe adâncimea 0-50 cm.

Toți acești indicatori sunt prezentați în Tabelul 4-9.

**Tabelul 4-9. TABEL – LEGENDĂ cu indicatori ecopedologici de bonitare**

| INDICATORI (COD) |         |  |  |                        |                   |                 |                    |                    |                                    |                           |                                  |                                |
|------------------|---------|--|--|------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Nr. US           | Nr. TEO | Temperatura medie anuala<br>Valori corectate | Precipitatiei medii anuale<br>Valori corectate | Textura în orizontul A | Gradul de poluare | Panta terenului | Alunecari de teren | Porozitatea totala | Reactia solului pe 0-20cm adâncime | Volumul edafic al solului | Rezerva de humus pe 0-50cm; t/ha | Inundabilitatea prin revarsare |
|                  |         | (3C)   | (4C)   | (23)                   | (29)              | (33)            | (38)               | (44)               | (63)                               | (133)                     | (144)                            | (40)                           |
| 1                | 2       | 3  | 4  | 5                      | 6                 | 7               | 8                  | 9                  | 10                                 | 11                        | 12                               | 13                             |
| 1                | 1/1     | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 12              |                    | +15                | 6,1                                | 138                       | 180                              |                                |
| 2                | 2/1     | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 17              | 12                 | -14                | 5,6                                | 138                       | 180                              |                                |
| 3                | 3/1     | 05.5   | 1100   | 40                     |                   | 12              |                    | -14                | 5,6                                | 088                       | 275                              |                                |
| 4                | 4/1     | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 17              |                    | -10                | 6,1                                | 138                       | 180                              |                                |
|                  | 4/2     | 06.5   | 900  | 40                     |                   | 17              |                    | -10                | 6,1                                | 138                       | 180                              |                                |
| 5                | 5/1     | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 17              |                    | -24                | 5,6                                | 035                       | 090                              |                                |
|                  | 5/2     | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 17              |                    | -24                | 5,6                                | 035                       | 090                              |                                |
| 6                | 6/1     | 05.5   | 1100   | 40                     |                   | 12              |                    | +15                | 4,7                                | 063                       | 225                              |                                |
|                  | 6/2     | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 17              |                    | +15                | 4,7                                | 063                       | 225                              |                                |
|                  | 6/3     | 06.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | +15                | 4,7                                | 063                       | 180                              |                                |
| 7                | 7/1     | 05.5   | 1100   | 30                     |                   | 03              |                    | +05                | 5,6                                | 138                       | 275                              |                                |
|                  | 7/2     | 05.5   | 1100   | 30                     |                   | 07              |                    | +05                | 5,6                                | 138                       | 275                              |                                |
|                  | 7/3     | 05.5   | 1100   | 30                     |                   | 12              |                    | +05                | 5,6                                | 138                       | 275                              |                                |
|                  | 7/4     | 05.5   | 900  | 30                     |                   | 17              |                    | +05                | 5,6                                | 063                       | 225                              |                                |
|                  | 7/5     | 06.5   | 900  | 30                     |                   | 22              |                    | +05                | 5,6                                | 088                       | 225                              |                                |
|                  | 7/6     | 05.5   | 900  | 30                     |                   | 22              |                    | +05                | 5,6                                | 088                       | 225                              |                                |
| 8                | 8/1     | 06.5   | 900  | 40                     |                   | 17              |                    | -05                | 4,7                                | 113                       | 225                              |                                |
|                  | 8/2     | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 17              |                    | -05                | 4,7                                | 113                       | 225                              |                                |
| 9                | 9/1     | 06.5   | 1100   | 40                     |                   | 17              |                    | +15                | 6,1                                | 063                       | 090                              |                                |
| 10               | 10/1    | 05.5   | 1100   | 30                     |                   | 12              |                    | -24                | 5,2                                | 035                       | 180                              |                                |
|                  | 10/2    | 05.5   | 1100   | 30                     |                   | 12              |                    | -24                | 5,2                                | 035                       | 180                              |                                |
|                  | 10/3    | 05.5   | 900  | 30                     |                   | 17              |                    | -24                | 5,2                                | 035                       | 180                              |                                |



Raport privind evaluarea impactului asupra mediului: Studiu de condiții inițiale privind evaluarea impactului asupra solurilor

| Nr. US | Nr. TEO | Temperatura medie anuala<br>Valori corectate | Precipitatiei medii anuale<br>Valori corectate | Textura în orizontul A | Gradul de poluare | Panta terenului | Alunecari de teren | Porozitatea totala | Reactia solului pe 0-20cm adâncime | Volumul edafic al solului | Rezerva de humus pe 0-50cm; t/ha | Inundabilitatea prin revarsare |
|--------|---------|--|--|------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
|        | 10/4    | 05.5   | 900  | 30                     |                   | 17              |                    | -24                | 5,2                                | 035                       | 180                              |                                |
|        | 10/5    | 05.5   | 900  | 30                     |                   | 22              |                    | -24                | 5,2                                | 035                       | 180                              |                                |
| 11     | 11/1    | 06.5   | 900  | 30                     |                   | 30              |                    | -24                | 5,2                                | 0.35                      | 180                              |                                |
| 12     | 12/1    | 05.5   | 1100   | 40                     |                   | 12              |                    | -05                | 4,7                                | 0.35                      | 090                              |                                |
| 13     | 13/1    | 05.5   | 900  | 30                     |                   | 12              | 12                 | +15                | 6,1                                | 138                       | 225                              |                                |
| 14     | 14/1    | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 17              |                    | -14                | 5,6                                | 138                       | 140                              |                                |
| 15     | 15/1    | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 12              |                    | +15                | 6,1                                | 138                       | 180                              |                                |
|        |         | 05.5   | 1100   | 40                     |                   | 12              |                    | -24                | 5,6                                | 035                       | 180                              |                                |
|        | 15/2    | 06.5   | 900  | 40                     |                   | 17              |                    | +15                | 5,6                                | 138                       | 140                              |                                |
|        |         | 06.5   | 900  | 40                     |                   | 17              |                    | -24                | 5,6                                | 035                       | 140                              |                                |
|        | 15/3    | 06.5   | 750  | 40                     |                   | 22              |                    | +15                | 6,1                                | 138                       | 180                              |                                |
|        |         | 06.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | -24                | 5,6                                | 035                       | 180                              |                                |
|        | 15/4    | 05.5   | 750  | 40                     |                   | 22              |                    | +15                | 6,1                                | 138                       | 090                              |                                |
|        |         | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | -24                | 5,6                                | 035                       | 090                              |                                |
| 16     | 16/1    | 06.5   | 900  | 40                     |                   | 17              |                    | +15                | 6,1                                | 063                       | 225                              |                                |
|        |         | 06.5   | 900  | 40                     |                   | 17              |                    | +05                | 6,1                                | 035                       | 180                              |                                |
|        | 16/2    | 06.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | +15                | 6,1                                | 063                       | 225                              |                                |
|        |         | 06.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | +05                | 6,1                                | 035                       | 180                              |                                |
|        | 16/3    | 04.5   | 750  | 40                     |                   | 30              |                    | -15                | 5,6                                | 063                       | 225                              |                                |
|        |         | 04.5   | 750  | 30                     |                   | 30              |                    | -15                | 5,6                                | 035                       | 140                              |                                |
|        | 16/4    | 04.5   | 750  | 40                     |                   | 30              |                    | -15                | 5,6                                | 063                       | 225                              |                                |
|        |         | 04.5   | 750  | 30                     |                   | 30              |                    | -15                | 5,6                                | 035                       | 140                              |                                |
|        | 16/5    | 06.5   | 750  | 40                     |                   | 30              |                    | -15                | 5,6                                | 063                       | 225                              |                                |
|        |         | 06.5   | 750  | 30                     |                   | 30              |                    | -15                | 5,6                                | 035                       | 140                              |                                |
|        | 16/6    | 06.5   | 750  | 40                     |                   | 30              |                    | -15                | 5,6                                | 063                       | 225                              |                                |
|        |         | 06.5   | 750  | 30                     |                   | 30              |                    | -15                | 5,6                                | 035                       | 140                              |                                |
| 17     | 17/1    | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 17              |                    | +15                | 6,1                                | 063                       | 180                              |                                |

Raport privind evaluarea impactului asupra mediului: Studiu de condiții inițiale privind evaluarea impactului asupra solurilor

| Nr. US | Nr. TEO | Temperatura medie anuala<br>Valori corectate | Precipitatiei medii anuale<br>Valori corectate | Textura în<br>orizontul A | Gradul de<br>poluare | Panta<br>terenului | Alunecari<br>de teren | Porozitatea<br>totala | Reactia<br>solului<br>pe 0-20cm<br>adâncime | Volumul<br>edafic al<br>solului | Rezerva<br>de humus<br>pe 0-50cm;<br>t/ha | Inundabilitatea<br>prin<br>revarsare |
|--------|---------|--|--|---------------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|---|---------------------------------|---|--------------------------------------|
|        |         | 05.5   | 900  | 40                        |                      | 17                 |                       | +15                   | 6,1   | 035                             | 140                                       |                                      |
|        | 17/2    | 06.5   | 900  | 40                        |                      | 30                 |                       | +15                   | 6,1   | 063                             | 180                                       |                                      |
|        |         | 06.5   | 900  | 40                        |                      | 30                 |                       | +15                   | 6,1   | 035                             | 140                                       |                                      |
| 18     | 18/1    | 05.5   | 900  | 30                        |                      | 17                 |                       | +15                   | 6,6   | 088                             | 180                                       |                                      |
|        |         | 05.5   | 900  | 30                        |                      | 17                 |                       | +15                   | 6,6   | 063                             | 045                                       |                                      |
|        | 18/2    | 05.5   | 900  | 30                        |                      | 22                 |                       | +15                   | 6,6   | 088                             | 180                                       |                                      |
|        |         | 05.5   | 900  | 30                        |                      | 22                 |                       | +15                   | 6,6   | 063                             | 045                                       |                                      |
|        | 18/3    | 06.5   | 750  | 30                        |                      | 30                 |                       | +15                   | 6,6   | 088                             | 180                                       |                                      |
|        |         | 06.5   | 750  | 30                        |                      | 30                 |                       | +15                   | 6,6   | 063                             | 045                                       |                                      |
|        | 18/4    | 05.5   | 750  | 30                        |                      | 42                 |                       | +15                   | 6,6   | 063                             | 140                                       |                                      |
|        |         | 05.5   | 750  | 30                        |                      | 42                 |                       | +15                   | 6,6   | 035                             | 045                                       |                                      |
|        | 18/5    | 06.5   | 750  | 30                        |                      | 42                 |                       | +15                   | 6,6   | 063                             | 140                                       |                                      |
|        |         | 06.5   | 750  | 30                        |                      | 42                 |                       | +15                   | 6,6   | 035                             | 045                                       |                                      |
| 19     | 19/1    | 05.5   | 1100   | 50                        |                      | 12                 |                       | +15                   | 5,2   | 063                             | 225                                       |                                      |
|        |         | 05.5   | 1100   | 50                        |                      | 12                 |                       | -05                   | 5,2   | 035                             | 180                                       |                                      |
| 20     | 20/1    | 05.5   | 900  | 30                        |                      | 03                 |                       | -05                   | 7,5   | 035                             | 180                                       |                                      |
|        |         | 05.5   | 900  | 30                        |                      | 03                 |                       | -05                   | 7,5   | 015                             | 045                                       |                                      |
| 21     | 21/1    | 06.5   | 750  | 40                        |                      | 30                 |                       | -05                   | 7,5   | 035                             | 140                                       |                                      |
|        |         | 06.5   | 750  | 40                        |                      | 30                 |                       | -05                   | 7,5   | 015                             | 045                                       |                                      |
|        | 21/2    | 06.5   | 750  | 40                        |                      | 30                 |                       | -15                   | 7,5   | 035                             | 140                                       |                                      |
|        |         | 06.5   | 750  | 40                        |                      | 30                 |                       | -05                   | 7,5   | 015                             | 045                                       |                                      |
| 22     | 22/1    | 05.5   | 1100   | 40                        |                      | 07                 |                       | -05                   | 6,1   | 035                             | 180                                       | 2                                    |
|        |         | 05.5   | 1100   | 40                        |                      | 07                 |                       | -05                   | 6,1   | 015                             | 045                                       | 2                                    |
|        | 22/2    | 05.5   | 900  | 40                        |                      | 17                 |                       | -15                   | 6,1   | 035                             | 180                                       | 2                                    |
|        |         | 05.5   | 900  | 40                        |                      | 17                 |                       | -05                   | 6,1   | 015                             | 045                                       | 2                                    |
| 23     | 23/1    | 05.5   | 900  | 40                        |                      | 17                 |                       | -15                   | 6,1   | 015                             | 045                                       |                                      |
|        |         | 05.5   | 900  | 40                        |                      | 17                 |                       | -15                   | 6,1   | 005                             | 015                                       |                                      |

Raport privind evaluarea impactului asupra mediului: Studiu de condiții inițiale privind evaluarea impactului asupra solurilor

| Nr. US | Nr. TEO | Temperatura medie anuala<br>Valori corectate | Precipitatiei medii anuale<br>Valori corectate | Textura în orizontul A | Gradul de poluare | Panta terenului | Alunecari de teren | Porozitatea totala | Reactia solului pe 0-20cm adâncime | Volumul edafic al solului | Rezerva de humus pe 0-50cm; t/ha | Inundabilitatea prin revarsare |
|--------|---------|--|--|------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
|        | 23/2    | 06.5   | 750  | 40                     |                   | 42              |                    | -14                | 6,1                                | 015                       | 045                              |                                |
|        |         | 06.5   | 750  | 40                     |                   | 42              |                    | -24                | 6,1                                | 005                       | 015                              |                                |
| 24     | 24/1    | 05.5   | 750  | 40                     |                   | 42              |                    | -24                | 5,6                                | 035                       | 045                              |                                |
|        |         | 05.5   | 750  | 40                     |                   | 42              |                    | -24                | 5,6                                | 035                       | 045                              |                                |
| 25     | 25/1    | 05.5   | 900  | 30                     |                   | 17              |                    | -14                | 4,7                                | 138                       | 140                              |                                |
|        |         | 05.5   | 900  | 30                     |                   | 17              |                    | -24                | 4,7                                | 035                       | 140                              |                                |
| 26     | 26/1    | 06.5   | 900  | 40                     |                   | 17              |                    | +15                | 4,7                                | 063                       | 180                              |                                |
|        |         | 06.5   | 900  | 40                     |                   | 17              |                    | -24                | 4,7                                | 035                       | 180                              |                                |
|        | 26/2    | 06.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | +15                | 4,7                                | 063                       | 180                              |                                |
|        |         | 06.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | -24                | 4,7                                | 035                       | 180                              |                                |
|        | 26/3    | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 17              |                    | +15                | 6,1                                | 138                       | 180                              |                                |
|        |         | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 17              |                    | +15                | 6,1                                | 035                       | 045                              |                                |
|        | 26/4    | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | +15                | 6,1                                | 138                       | 180                              |                                |
|        |         | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | +15                | 6,1                                | 035                       | 045                              |                                |
|        | 26/5    | 04.5   | 750  | 40                     |                   | 30              |                    | -15                | 5,2                                | 063                       | 180                              |                                |
|        |         | 04.5   | 750  | 30                     |                   | 30              |                    | -15                | 5,2                                | 035                       | 140                              |                                |
|        | 26/6    | 04.5   | 750  | 40                     |                   | 30              |                    | -15                | 5,2                                | 063                       | 180                              |                                |
|        |         | 04.5   | 750  | 30                     |                   | 30              |                    | -15                | 5,2                                | 035                       | 140                              |                                |
|        | 26/7    | 06.5   | 750  | 40                     |                   | 30              |                    | -15                | 5,2                                | 063                       | 180                              |                                |
|        |         | 06.5   | 750  | 30                     |                   | 30              |                    | -15                | 5,2                                | 035                       | 140                              |                                |
| 27     | 27/1    | 06.5   | 900  | 40                     |                   | 30              |                    | +05                | 5,2                                | 063                       | 140                              |                                |
|        |         | 06.5   | 900  | 40                     |                   | 30              |                    | -24                | 5,2                                | 035                       | 140                              |                                |
| 28     | 28/1    | 05.5   | 900  | 30                     |                   | 17              |                    | +05                | 5,2                                | 063                       | 180                              |                                |
|        |         | 05.5   | 900  | 30                     |                   | 17              |                    | +05                | 5,2                                | 138                       | 225                              |                                |
|        | 28/2    | 05.5   | 900  | 30                     |                   | 17              |                    | +05                | 5,2                                | 063                       | 180                              |                                |
|        |         | 05.5   | 900  | 30                     |                   | 17              |                    | +05                | 5,2                                | 138                       | 225                              |                                |
| 29     | 29/1    | 06.5   | 900  | 30                     |                   | 17              |                    | +05                | 4,7                                | 063                       | 140                              |                                |

Raport privind evaluarea impactului asupra mediului: Studiu de condiții inițiale privind evaluarea impactului asupra solurilor

| Nr. US | Nr. TEO | Temperatura medie anuala<br>Valori corectate | Precipitatiei medii anuale<br>Valori corectate | Textura în<br>orizontul A | Gradul de<br>poluare | Panta<br>terenului | Alunecari<br>de teren | Porozitatea<br>totala | Reactia<br>solului<br>pe 0-20cm<br>adâncime | Volumul<br>edafic al<br>solului | Rezerva<br>de humus<br>pe 0-50cm;<br>t/ha | Inundabilitatea<br>prin<br>revarsare |
|--------|---------|--|--|---------------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|---|---------------------------------|---|--------------------------------------|
|        |         | 06.5   | 900  | 30                        |                      | 17                 |                       | -14                   | 4,7   | 005                             | 090                                       |                                      |
| 30     | 30/1    | 05.5   | 900  | 30                        |                      | 17                 |                       | +05                   | 5,2   | 063                             | 180                                       |                                      |
|        |         | 05.5   | 900  | 30                        |                      | 17                 |                       | +05                   | 5,2   | 015                             | 045                                       |                                      |
|        | 30/2    | 05.5   | 750  | 30                        |                      | 30                 |                       | +05                   | 5,2   | 063                             | 140                                       |                                      |
|        |         | 05.5   | 750  | 30                        |                      | 30                 |                       | +05                   | 5,2   | 005                             | 045                                       |                                      |
|        | 30/3    | 05.5   | 750  | 30                        |                      | 42                 |                       | +05                   | 5,2   | 063                             | 180                                       |                                      |
|        |         | 05.5   | 750  | 30                        |                      | 42                 |                       | -14                   | 5,2   | 005                             | 045                                       |                                      |
|        | 30/4    | 06.5   | 750  | 30                        |                      | 42                 |                       | +05                   | 5,2   | 063                             | 180                                       |                                      |
|        |         | 06.5   | 750  | 30                        |                      | 42                 |                       | -14                   | 5,2   | 005                             | 045                                       |                                      |
|        | 30/5    | 06.5   | 750  | 30                        |                      | 42                 |                       | +05                   | 5,2   | 063                             | 180                                       |                                      |
|        |         | 06.5   | 750  | 30                        |                      | 42                 |                       | -14                   | 5,2   | 005                             | 045                                       |                                      |
|        | 30/6    | 06.5   | 650  | 30                        |                      | 75                 |                       | +05                   | 5,2   | 063                             | 090                                       |                                      |
|        |         | 06.5   | 650  | 30                        |                      | 75                 |                       | -14                   | 5,2   | 005                             | 045                                       |                                      |
| 31     | 31/1    | 05.5   | 900  | 30                        |                      | 17                 |                       | +15                   | 4,7   | 088                             | 180                                       |                                      |
|        |         | 05.5   | 900  | 30                        |                      | 17                 |                       | +05                   | 4,7   | 035                             | 090                                       |                                      |
|        | 31/2    | 05.5   | 900  | 30                        |                      | 22                 |                       | +15                   | 4,7   | 088                             | 180                                       |                                      |
|        |         | 05.5   | 900  | 30                        |                      | 22                 |                       | +05                   | 4,7   | 035                             | 090                                       |                                      |
|        | 31/3    | 06.5   | 900  | 30                        |                      | 22                 |                       | +15                   | 4,7   | 088                             | 180                                       |                                      |
|        |         | 06.5   | 900  | 30                        |                      | 22                 |                       | +05                   | 4,7   | 035                             | 090                                       |                                      |
|        | 31/4    | 05.5   | 900  | 30                        |                      | 22                 |                       | +15                   | 4,7   | 088                             | 180                                       |                                      |
|        |         | 05.5   | 900  | 30                        |                      | 22                 |                       | +05                   | 4,7   | 035                             | 090                                       |                                      |
|        | 31/5    | 06.5   | 900  | 30                        |                      | 30                 |                       | +15                   | 4,7   | 088                             | 180                                       |                                      |
|        |         | 06.5   | 900  | 30                        |                      | 30                 |                       | +05                   | 4,7   | 035                             | 090                                       |                                      |
|        | 31/6    | 04.5   | 750  | 30                        |                      | 42                 |                       | +15                   | 4,7   | 088                             | 180                                       |                                      |
|        |         | 04.5   | 750  | 30                        |                      | 42                 |                       | +05                   | 4,7   | 080                             | 090                                       |                                      |
| 32     | 32/1    | 04.5   | 900  | 40                        |                      | 22                 |                       | -15                   | 5,2   | 063                             | 180                                       |                                      |
|        |         | 04.5   | 900  | 30                        |                      | 22                 |                       | -15                   | 5,2   | 035                             | 140                                       |                                      |

Raport privind evaluarea impactului asupra mediului: Studiu de condiții inițiale privind evaluarea impactului asupra solurilor

| Nr. US | Nr. TEO | Temperatura medie anuala<br>Valori corectate | Precipitatiei medii anuale<br>Valori corectate | Textura în orizontul A | Gradul de poluare | Panta terenului | Alunecari de teren | Porozitatea totala | Reactia solului pe 0-20cm adâncime | Volumul edafic al solului | Rezerva de humus pe 0-50cm; t/ha | Inundabilitatea prin revarsare |
|--------|---------|--|--|------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
|        | 32/2    | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | -15                | 5,2                                | 063                       | 180                              |                                |
|        |         | 05.5   | 900  | 30                     |                   | 22              |                    | -15                | 5,2                                | 035                       | 140                              |                                |
|        | 32/3    | 06.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | -15                | 5,2                                | 063                       | 180                              |                                |
|        |         | 06.5   | 900  | 30                     |                   | 22              |                    | -15                | 5,2                                | 035                       | 140                              |                                |
|        | 32/4    | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | -15                | 5,2                                | 063                       | 180                              |                                |
|        |         | 05.5   | 900  | 30                     |                   | 22              |                    | -15                | 5,2                                | 035                       | 140                              |                                |
| 33     | 33/1    | 04.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | -25                | 5,2                                | 063                       | 180                              |                                |
|        |         | 04.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | -25                | 5,2                                | 035                       | 225                              |                                |
|        | 33/2    | 06.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | -25                | 5,2                                | 063                       | 180                              |                                |
|        |         | 06.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | -25                | 5,2                                | 035                       | 225                              |                                |
|        | 33/3    | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | -25                | 5,2                                | 063                       | 180                              |                                |
|        |         | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | -25                | 5,2                                | 035                       | 225                              |                                |
| 34     | 34/1    | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | +15                | 4,7                                | 063                       | 275                              |                                |
|        |         | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | +15                | 4,7                                | 035                       | 045                              |                                |
| 35     | 35/1    | 04.5   | 750  | 30                     |                   | 42              |                    | -25                | 5,6                                | 035                       | 090                              |                                |
|        |         | 04.5   | 750  | 30                     |                   | 42              |                    | -25                | 5,6                                | 015                       | 045                              |                                |
| 36     | 36/1    | 05.5   | 1100   | 40                     |                   | 12              |                    | -24                | 5,2                                | 035                       | 090                              |                                |
|        |         | 05.5   | 1100   | 40                     |                   | 12              |                    | -24                | 5,2                                | 015                       | 090                              |                                |
|        | 36/2    | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 17              |                    | -24                | 5,2                                | 035                       | 090                              |                                |
|        |         | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 17              |                    | -24                | 5,2                                | 015                       | 090                              |                                |
|        | 36/3    | 04.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | -24                | 5,2                                | 035                       | 090                              |                                |
|        |         | 04.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | -24                | 5,2                                | 015                       | 090                              |                                |
|        | 36/4    | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | -24                | 5,2                                | 035                       | 090                              |                                |
|        |         | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | -24                | 5,2                                | 015                       | 090                              |                                |
|        | 36/5    | 04.5   | 900  | 40                     |                   | 30              |                    | -24                | 5,2                                | 035                       | 090                              |                                |
|        |         | 04.5   | 900  | 40                     |                   | 30              |                    | -24                | 5,2                                | 015                       | 090                              |                                |
|        | 36/6    | 06.5   | 900  | 40                     |                   | 30              |                    | -24                | 5,2                                | 035                       | 090                              |                                |

Raport privind evaluarea impactului asupra mediului: Studiu de condiții inițiale privind evaluarea impactului asupra solurilor

| Nr. US | Nr. TEO | Temperatura medie anuala<br>Valori corectate | Precipitatiei medii anuale<br>Valori corectate | Textura în orizontul A | Gradul de poluare | Panta terenului | Alunecari de teren | Porozitatea totala | Reactia solului pe 0-20cm adâncime | Volumul edafic al solului | Rezerva de humus pe 0-50cm; t/ha | Inundabilitatea prin revarsare |
|--------|---------|--|--|------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
|        |         | 06.5   | 900  | 40                     |                   | 30              |                    | -24                | 5,2                                | 015                       | 090                              |                                |
|        | 36/7    | 0.45   | 750  | 40                     |                   | 42              |                    | -24                | 5,2                                | 035                       | 045                              |                                |
|        |         | 0.45   | 750  | 40                     |                   | 42              |                    | -24                | 5,2                                | 015                       | 045                              |                                |
|        | 36/8    | 06.5   | 750  | 40                     |                   | 42              |                    | -24                | 5,2                                | 035                       | 090                              |                                |
|        |         | 06.5   | 750  | 40                     |                   | 42              |                    | -24                | 5,2                                | 015                       | 090                              |                                |
| 37     | 37/1    | 04.5   | 750  | 40                     |                   | 42              |                    | -24                | 4,7                                | 035                       | 090                              |                                |
|        |         | 04.5   | 750  | 40                     |                   | 42              |                    | -24                | 4,7                                | 015                       | 090                              |                                |
|        | 37/2    | 04.5   | 525  | 30                     |                   | 75              |                    | -24                | 5,6                                | 035                       | 090                              |                                |
|        |         | 04.5   | 525  | 30                     |                   | 75              |                    | -24                | 5,6                                | 015                       | 045                              |                                |
|        | 37/3    | 07.5   | 650  | 40                     |                   | 75              |                    | -24                | 4,7                                | 035                       | 015                              |                                |
|        |         | 07.5   | 650  | 40                     |                   | 75              |                    | -24                | 4,7                                | 005                       | 015                              |                                |
|        | 37/4    | 06.5   | 650  | 40                     |                   | 75              |                    | -24                | 4,7                                | 035                       | 015                              |                                |
|        |         | 06.5   | 650  | 40                     |                   | 75              |                    | -24                | 4,7                                | 005                       | 015                              |                                |
| 38     | 38/1    | 06.5   | 900  | 40                     |                   | 17              |                    | -05                | 4,7                                | 088                       | 180                              |                                |
|        |         | 06.5   | 900  | 40                     |                   | 17              |                    | -05                | 4,7                                | 015                       | 015                              |                                |
|        | 38/2    | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | -05                | 4,7                                | 088                       | 180                              |                                |
|        |         | 05.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | -05                | 4,7                                | 015                       | 015                              |                                |
| 39     | 39/1    | 06.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | -14                | 4,7                                | 035                       | 090                              |                                |
|        |         | 06.5   | 900  | 40                     |                   | 22              |                    | -05                | 4,7                                | 035                       | 090                              |                                |
| 40     | 40/1    | 04.5   | 650  | 30                     |                   | 30              |                    | -25                | 5,2                                | 035                       | 090                              |                                |
|        |         | 04.5   | 650  | 30                     |                   | 30              |                    | -25                | 5,2                                | 015                       | 045                              |                                |
| 41     | 41/1    | 06.5   | 900  | 30                     |                   | 30              |                    | -14                | 4,7                                | 015                       | 090                              |                                |
|        |         | 06.5   | 750  | 30                     |                   | 30              |                    | -24                | 4,7                                | 005                       | 045                              |                                |
|        | 41/2    | 06.5   | 900  | 30                     |                   | 42              |                    | -14                | 4,7                                | 015                       | 045                              |                                |
|        |         | 06.5   | 750  | 30                     |                   | 42              |                    | -24                | 4,7                                | 005                       | 015                              |                                |
| 42     | 42/1    | 05.5   | 900  | 30                     |                   | 17              |                    | -24                | 4,7                                | 035                       | 090                              |                                |
|        |         | 05.5   | 900  | 30                     |                   | 17              |                    | -24                | 4,7                                | 015                       | 090                              |                                |

Raport privind evaluarea impactului asupra mediului: Studiu de condiții inițiale privind evaluarea impactului asupra solurilor

| Nr. US | Nr. TEO | Temperatura medie anuala<br>Valori corectate | Precipitatiei medii anuale<br>Valori corectate | Textura în orizontul A | Gradul de poluare | Panta terenului | Alunecari de teren | Porozitatea totala | Reactia solului pe 0-20cm adâncime | Volumul edafic al solului | Rezerva de humus pe 0-50cm; t/ha | Inundabilitatea prin revarsare |
|--------|---------|--|--|------------------------|-------------------|-----------------|--------------------|--------------------|------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
|        | 42/2    | 05.5   | 750  | 30                     |                   | 42              |                    | -24                | 4,7                                | 035                       | 090                              |                                |
|        |         | 05.5   | 750  | 30                     |                   | 42              |                    | -24                | 4,7                                | 015                       | 090                              |                                |
|        | 42/3    | 06.5   | 750  | 30                     |                   | 42              |                    | -24                | 4,7                                | 035                       | 090                              |                                |
|        |         | 06.5   | 750  | 30                     |                   | 42              |                    | -24                | 4,7                                | 015                       | 090                              |                                |
|        | 42/4    | 06.5   | 750  | 30                     |                   | 42              |                    | -24                | 4,7                                | 035                       | 090                              |                                |
|        |         | 06.5   | 750  | 30                     |                   | 42              |                    | -24                | 4,7                                | 015                       | 090                              |                                |
| 43     | 43/1    | 05.5   | 750  | 30                     |                   | 42              |                    | -24                | 5,2                                | 035                       | 045                              |                                |
|        |         | 05.5   | 750  | 30                     |                   | 42              |                    | -24                | 5,2                                | 015                       | 045                              |                                |
| 44     | 44/1    | 04.5   | 525  | 30                     |                   | 42              |                    | -15                | 6,1                                | 035                       | 045                              |                                |
|        |         | 04.5   | 525  | 30                     |                   | 42              |                    | -15                | 6,1                                | 015                       | 015                              |                                |
| 45     | 45/1    | 06.5   | 750  | 30                     |                   | 42              |                    | -24                | 5,2                                | 005                       | 015                              |                                |
|        |         | 06.5   | 750  | 30                     |                   | 42              |                    | -24                | 5,2                                | 005                       | 015                              |                                |
|        | 45/2    | 07.5   | 650  | 30                     |                   | 75              |                    | -15                | 6,1                                | 035                       | 045                              |                                |
|        |         | 07.5   | 650  | 30                     |                   | 75              |                    | -15                | 6,1                                | 015                       | 015                              |                                |
|        | 45/3    | 06.5   | 650  | 30                     |                   | 75              |                    | -24                | 5,2                                | 005                       | 015                              |                                |
|        |         | 06.5   | 650  | 30                     |                   | 75              |                    | -24                | 5,2                                | 005                       | 015                              |                                |
|        | 45/4    | 06.5   | 650  | 30                     |                   | 75              |                    | -24                | 5,2                                | 005                       | 015                              |                                |
|        |         | 06.5   | 650  | 30                     |                   | 75              |                    | -24                | 5,2                                | 005                       | 015                              |                                |
| 46     | 46/1    | 05.5   | 1100   | 30                     |                   | 12              |                    | -24                | 4,7                                | 015                       | 015                              |                                |
|        |         | 05.5   | 1100   | 30                     |                   | 12              |                    | -24                | 4,7                                | 005                       | 015                              |                                |
|        | 46/2    | 05.5   | 900  | 30                     |                   | 17              |                    | -24                | 4,7                                | 015                       | 015                              |                                |
|        |         | 05.5   | 900  | 30                     |                   | 17              |                    | -24                | 4,7                                | 005                       | 015                              |                                |
|        | 46/3    | 06.5   | 900  | 30                     | 38                | 30              |                    | -24                | 6,6                                | 005                       | 045                              |                                |
|        | 46/4    | 05.5   | 900  | 30                     | 38                | 30              |                    | -24                | 4,7                                | 005                       | 015                              |                                |
|        | 46/5    | 06.5   | 750  | 30                     | 38                | 42              |                    | -24                | 6,6                                | 005                       | 045                              |                                |

**Tabelul 4-10. Notele de bonitare pe TEO și culturi<sup>1</sup> pentru perimetrul Roșia Montană**

| Nr. TEO | Suprafata (ha) | PS* | FN | MR | PN | CT |
|---------|----------------|-----|----|----|----|----|
| 0       | 1              | 2   | 3  | 4  | 5  | 6  |
| 1/1     | 18,8           | 81  | 73 | 33 | 19 | 4  |
| 2/1     | 8,5            | 53  | 47 | 18 | 10 | 12 |
| 3/1     | 4,8            | 66  | 53 | 29 | 11 | 29 |
| 4/1     | 5,1            | 81  | 72 | 36 | 19 | 28 |
| 4/2     | 15,4           | 90  | 80 | 43 | 31 | 36 |
| 5/1     | 2,4            | 59  | 53 | 20 | 11 | 16 |
| 5/2     | 3,2            | 59  | 48 | 20 | 11 | 15 |
| 6/1     | 7,4            | 65  | 52 | 21 | 6  | 22 |
| 6/2     | 49,9           | 72  | 64 | 25 | 13 | 23 |
| 7/1     | 35,3           | 66  | 58 | 32 | 10 | 44 |
| 7/2     | 17,2           | 66  | 58 | 32 | 10 | 44 |
| 7/3     | 47,1           | 66  | 58 | 32 | 10 | 44 |
| 7/4     | 10,0           | 66  | 58 | 32 | 11 | 23 |
| 7/5     | 9,0            | 65  | 57 | 31 | 18 | 13 |
| 7/6     | 13,0           | 66  | 58 | 29 | 12 | 25 |
| 7/7     | 5,8            | 65  | 57 | 30 | 17 | 12 |
| 8/1     | 0,9            | 72  | 64 | 35 | 19 | 29 |
| 8/2     | 2,9            | 65  | 58 | 29 | 11 | 22 |
| 9/1     | 32,1           | 59  | 42 | 16 | 6  | 17 |
| 10/1    | 5,2            | 47  | 38 | 18 | 6  | 23 |
| 10/2    | 6,4            | 47  | 38 | 19 | 6  | 23 |
| 10/3    | 1,8            | 47  | 42 | 18 | 7  | 19 |
| 10/4    | 4,9            | 47  | 42 | 18 | 9  | 19 |
| 10/5    | 1,1            | 42  | 37 | 16 | 6  | 7  |
| 11/1    | 6,7            | 40  | 35 | 15 | 8  | 5  |
| 12/1    | 11,4           | 58  | 41 | 18 | 6  | 17 |
| 13/1    | 4,9            | 59  | 52 | 18 | 11 | 16 |
| 14/1    | 8,0            | 73  | 59 | 32 | 17 | 29 |
| 15/1    | 21,2           | 69  | 60 | 29 | 24 | 38 |
| 15/2    | 12,4           | 78  | 63 | 32 | 25 | 25 |
| 15/3    | 21,0           | 69  | 61 | 32 | 23 | 12 |
| 15/4    | 9,7            | 56  | 44 | 22 | 14 | 7  |
| 16/1    | 28,6           | 86  | 77 | 29 | 23 | 27 |
| 16/2    | 15,9           | 77  | 67 | 23 | 19 | 12 |
| 16/3    | 50,8           | 61  | 43 | 11 | 5  | 5  |
| 30/5    | 7,9            | 37  | 35 | 8  | 6  | 5  |
| 30/6    | 2,8            | 25  | 18 | 6  | 4  | 5  |
| 31/1    | 24,7           | 56  | 48 | 20 | 8  | 17 |
| 31/2    | 37,8           | 50  | 41 | 17 | 7  | 7  |
| 31/3    | 11,5           | 56  | 46 | 20 | 11 | 8  |
| 31/4    | 8,7            | 53  | 41 | 17 | 7  | 7  |
| 31/5    | 38,7           | 48  | 40 | 15 | 8  | 4  |
| 31/6    | 7,4            | 37  | 32 | 5  | 1  | 3  |
| 32/1    | 34,3           | 55  | 38 | 12 | 3  | 8  |
| 32/2    | 9,8            | 55  | 53 | 21 | 10 | 9  |
| 32/3    | 18             | 61  | 48 | 25 | 17 | 11 |

| Nr. TEO | Suprafata (ha) | PS* | FN | MR | PN | CT |
|---------|----------------|-----|----|----|----|----|
| 0       | 1              | 2   | 3  | 4  | 5  | 6  |
| 16/4    | 4,9            | 61  | 43 | 11 | 5  | 5  |
| 16/5    | 16,9           | 67  | 52 | 22 | 22 | 7  |
| 16/6    | 4,9            | 67  | 54 | 22 | 22 | 5  |
| 17/1    | 10,2           | 81  | 72 | 29 | 17 | 24 |
| 17/2    | 23,1           | 70  | 60 | 18 | 16 | 5  |
| 18/1    | 14,5           | 67  | 57 | 28 | 13 | 22 |
| 18/2    | 7,1            | 60  | 50 | 22 | 12 | 9  |
| 18/3    | 14,8           | 58  | 48 | 23 | 17 | 6  |
| 18/4    | 26,3           | 47  | 45 | 10 | 5  | 5  |
| 18/5    | 1,6            | 52  | 50 | 13 | 9  | 6  |
| 19/1    | 21,1           | 78  | 62 | 28 | 10 | 25 |
| 20/1    | 2,7            | 69  | 67 | 19 | 12 | 27 |
| 21/1    | 33,8           | 62  | 51 | 14 | 13 | 5  |
| 21/2    | 36,1           | 56  | 46 | 9  | 9  | 5  |
| 22/1    | 25,5           | 63  | 53 | 12 | 5  | 24 |
| 22/2    | 5,6            | 56  | 48 | 9  | 6  | 10 |
| 23/1    | 24,8           | 48  | 38 | 7  | 5  | 10 |
| 23/2    | 38,1           | 26  | 23 | 3  | 2  | 2  |
| 24/1    | 14,7           | 32  | 29 | 6  | 3  | 3  |
| 25/1    | 1,3            | 51  | 46 | 21 | 8  | 2  |
| 26/1    | 5,8            | 66  | 59 | 23 | 13 | 21 |
| 26/2    | 27,4           | 78  | 66 | 26 | 16 | 21 |
| 26/3    | 6,4            | 59  | 52 | 20 | 12 | 8  |
| 26/4    | 2,1            | 66  | 50 | 23 | 14 | 8  |
| 26/5    | 120,7          | 50  | 35 | 10 | 3  | 4  |
| 26/6    | 6,9            | 46  | 35 | 10 | 4  | 5  |
| 26/7    | 105,9          | 54  | 44 | 20 | 16 | 7  |
| 27/1    | 7,1            | 52  | 40 | 17 | 11 | 5  |
| 28/1    | 4,7            | 65  | 58 | 28 | 12 | 25 |
| 28/2    | 5,7            | 58  | 52 | 25 | 12 | 25 |
| 29/1    | 8,2            | 42  | 39 | 16 | 8  | 15 |
| 30/1    | 1,1            | 50  | 43 | 17 | 9  | 18 |
| 30/2    | 4,4            | 39  | 32 | 12 | 7  | 4  |
| 30/3    | 50,4           | 33  | 32 | 7  | 3  | 4  |
| 30/4    | 8,8            | 37  | 35 | 8  | 6  | 5  |
| 37/1    | 22,4           | 25  | 19 | 4  | 6  | 3  |
| 37/2    | 18,5           | 20  | 9  | 2  | 6  | 3  |
| 37/3    | 2,2            | 16  | 9  | 11 | 3  | 2  |
| 37/4    | 12,4           | 15  | 9  | 8  | 6  | 5  |
| 38/1    | 19,6           | 64  | 55 | 25 | 14 | 22 |
| 38/2    | 25,9           | 51  | 43 | 18 | 8  | 7  |
| 39/1    | 12,7           | 52  | 40 | 16 | 9  | 6  |
| 40/1    | 8,9            | 32  | 19 | 5  | 2  | 1  |
| 41/1    | 3,9            | 24  | 18 | 3  | 2  | 2  |
| 41/2    | 9,2            | 20  | 13 | 2  | 2  | 2  |
| 42/1    | 2,1            | 34  | 27 | 16 | 7  | 8  |

<sup>1</sup> \*PS - pasune; FN - fâneata; MR - mar; PN - prun; CT - cartof



**Raport privind evaluarea impactului asupra mediului: Studiu de condiții inițiale privind evaluarea impactului asupra solurilor**

| Nr. TEO | Suprafata (ha) | PS* | FN | MR | PN | CT |
|---------|----------------|-----|----|----|----|----|
| 0       | 1              | 2   | 3  | 4  | 5  | 6  |
| 32/4    | 12,8           | 55  | 43 | 20 | 10 | 9  |
| 33/1    | 23,5           | 52  | 39 | 14 | 4  | 7  |
| 33/2    | 19,6           | 58  | 48 | 26 | 18 | 11 |
| 33/3    | 8,4            | 47  | 43 | 22 | 11 | 8  |
| 34/1    | 4,6            | 51  | 43 | 13 | 7  | 6  |
| 35/1    | 4,9            | 31  | 22 | 4  | 2  | 2  |
| 36/1    | 5,4            | 44  | 30 | 14 | 5  | 14 |
| 36/2    | 15,6           | 44  | 35 | 14 | 6  | 12 |
| 36/3    | 11,2           | 44  | 26 | 6  | 16 | 3  |
| 36/4    | 7,1            | 39  | 29 | 13 | 4  | 6  |
| 36/5    | 5,1            | 34  | 24 | 6  | 2  | 3  |
| 36/6    | 15,4           | 37  | 31 | 10 | 7  | 11 |
| 36/7    | 2,4            | 26  | 20 | 3  | 3  | 3  |
| 36/8    | 17,4           | 32  | 29 | 7  | 4  | 3  |
|         |                |     |    |    |    |    |
|         |                |     |    |    |    |    |
|         |                |     |    |    |    |    |
|         |                |     |    |    |    |    |

| Nr. TEO           | Suprafata (ha) | PS* | FN | MR | PN | CT |
|-------------------|----------------|-----|----|----|----|----|
| 0                 | 1              | 2   | 3  | 4  | 5  | 6  |
| 42/2              | 3,4            | 23  | 20 | 8  | 7  | 6  |
| 42/3              | 1,0            | 27  | 25 | 8  | 6  | 6  |
| 42/4              | 5,9            | 26  | 23 | 8  | 6  | 10 |
| 43/1              | 6,9            | 20  | 17 | 8  | 5  | 6  |
| 44/1              | 6,7            | 31  | 20 | 3  | 2  | 2  |
| 45/1              | 3,7            | 18  | 15 | 10 | 8  | 17 |
| 45/2              | 53,5           | 20  | 10 | 2  | 1  | 2  |
| 45/3              | 2,8            | 12  | 7  | 10 | 9  | 8  |
| 45/4              | 1,3            | 12  | 7  | 9  | 8  | 14 |
| 46/1              | 0,7            | 9   | 6  | 1  | 1  | 1  |
| 46/2              | 3,3            | 9   | 6  | 1  | 1  | 1  |
| 46/3              | 19,1           | 14  | 11 | 1  | 1  | 1  |
| 46/4              | 1,8            | 9   | 6  | 1  | 1  | 1  |
| 46/5              | 5,5            | 12  | 10 | 1  | 1  | 1  |
| TOTAL             |                |     |    |    |    |    |
| SUPRAFATA =1785,0 |                |     |    |    |    |    |
| NMP**             |                | 55  | 45 | 17 | 10 | 12 |
| 2                 |                |     |    |    |    |    |

<sup>2</sup> \*PS - pasune; FN - fâneata; MR - mar; PN - prun; CT - cartof

**Tabelul 4-11. Repartizarea suprafețelor pe clase de favorabilitate pentru principalele culturi în perimetrul Roșia Montană**

| Clasa  | PS*    |       | FN     |       | MR     |       | PN     |       | CT     |       |
|--------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
|        | ha     | %     | ha     | %     | ha     | %     | ha     | %     | ha     | %     |
| I      | -      | -     | -      | -     | -      | -     | -      | -     | -      | -     |
| 91-100 |        |       |        |       |        |       |        |       |        |       |
| II     | 39.3   | 2.2   | -      | -     | -      | -     | -      | -     | -      | -     |
| 81-90  |        |       |        |       |        |       |        |       |        |       |
| III    | 119.7  | 6.7   | 39.3   | 2.2   | -      | -     | -      | -     | -      | -     |
| 71-80  |        |       |        |       |        |       |        |       |        |       |
| IV     | 645.9  | 36.2  | 57.1   | 3.2   | -      | -     | -      | -     | -      | -     |
| 61-70  |        |       |        |       |        |       |        |       |        |       |
| V      | 513.1  | 28.7  | 773.3  | 43.3  | -      | -     | -      | -     | -      | -     |
| 51-60  |        |       |        |       |        |       |        |       |        |       |
| VI     | 27.6   | 1.5   | 441.2  | 24.7  | 20.5   | 1.1   | 20.5   | 1.1   | -      | -     |
| 41-50  |        |       |        |       |        |       |        |       |        |       |
| VII    | 253.1  | 14.2  | 116.8  | 6.5   | 158.4  | 8.9   | 139.6  | 7.8   | 152.1  | 8.5   |
| 31-40  |        |       |        |       |        |       |        |       |        |       |
| VIII   | 87.7   | 5.0   | 174.5  | 10.0  | 241.8  | 13.6  | 191.5  | 10.7  | 222.9  | 12.5  |
| 21-30  |        |       |        |       |        |       |        |       |        |       |
| IX     | 98.7   | 5.5   | 91.1   | 5.0   | 931.6  | 52.2  | 992.2  | 55.6  | 271.5  | 15.2  |
| 11-20  |        |       |        |       |        |       |        |       |        |       |
| X      | -      | -     | 91.7   | 5.1   | 432.7  | 24.2  | 441.2  | 24.7  | 1138.5 | 63.8  |
| 1-10   |        |       |        |       |        |       |        |       |        |       |
| TOTAL  | 1785.0 | 100.0 | 1785.0 | 100.0 | 1785.0 | 100.0 | 1785.0 | 100.0 | 1785.0 | 100.0 |

În urma calculării notelor de bonitare, în condiții naturale, pentru cele 5 culturi considerate, s-au constatat următoarele:

- În teritoriu nu există terenuri de clasa I, pentru nici una din culturile considerate;
- Notele de bonitare variază în limite largi la fiecare cultură, de la un TEO la altul;
- Pe întreaga suprafață terenurile se înscriu în clasa a V-a de favorabilitate (cu 55 puncte) pentru pășuni, în clasa a VI-a (cu 45 puncte) pentru fânețe, în clasa a IX-a (cu 17 și respectiv 12 puncte) pentru măr și respectiv cartof și în clasa a X-a (cu 10 puncte) pentru prun, după nota medie ponderată, în funcție de suprafață (Tabelul 4-10).

Din Tabelul 4-11 se constată:

- Pentru *pășuni*, clasele a IV-a și a V-a de favorabilitate dețin 1159 ha (64,9%); celelalte clase dețin restul terenurilor distribuite cu suprafețe diferite;
- Pentru *fânețe*, situația este sensibil apropiată, clasele a V-a și a VI-a grupând terenuri cu o suprafață de 1214,5 ha (68%), restul suprafețelor revenind celorlalte clase de favorabilitate; se remarcă faptul că pentru această cultură nu sunt terenuri de clasa a II-a;

\*PS - pasune; FN - fâneata; MR - mar; PN - prun; CT - cartof

- La *măr*, nu există terenuri de clasele a II-a - a V-a; terenurile se grupează mai ales în clasele a IX-a și a X-a (1364,3 ha-76,4%); la fel se petrec lucrurile la prun;
- La *cartof*, terenurile se grupează în clasele a VII-a - a X-a de favorabilitate, între care se detașează clasele a IX-a și a X-a cu 1410 ha (79,0%) din întreaga suprafață.

#### 4.7 Impactul lucrărilor de construcție și amenajare a zonei industriale și de exploatare și procesare a minereului asupra învelișului de sol

Activitățile care se preconizează a se desfășura în zona pentru extracția și prelucrarea minereului aurifer vor afecta solul în principal, prin scoaterea din actualul circuit agricol și silvic, dar și prin impact indirect, a unei suprafețe de aproximativ 1300 ha.

După datele din memoriu tehnic, repartitia acestei suprafețe pe componentele zonei industriale este următoarea: cariere-317 ha, uzina de procesare-44 ha, haldele de roci sterile-295 ha, stivele de sol vegetal-34 ha, iazul de decantare-393 ha, barajul iazului de decantare-69 ha, drumurile-175 ha. În total vor fi afectate 1327 ha.

În timpul fazei de construcție și amenajare, principalul impact este adus de pierderea temporară sau permanentă a solului ca urmare a ocupării terenului. Zonele afectate cuprind carierele, haldele de steril, sistemul iazului de decantare, stivele de sol vegetal, uzina de procesare, drumurile și amenajările auxiliare. De asemenea, solurile agricole și forestiere care nu au fost afectate de ocuparea terenului pot suferi fenomene degradatorii prin depunerea prafului rezultat din activitățile de construcție și amenajare a zonei industriale.

Eroziunea eoliană a particulelor rezultate în cariere sau deflația materialelor depuse în halde sau antrenate pe parcursul transportului, pot constitui alte surse de poluare a solurilor rămase în zona industrială.

În timpul fazei de exploatare și procesare, impactul asupra solului va fi determinat de mai mulți factori, însă de intensitate mai redusă, decât cei care vor acționa în faza de construcție și amenajare a zonei industriale. Acești factori vor fi:

- Pierderile de sol ca urmare a dezvoltărilor ulterioare, care vor avea loc. Ele se referă la aceleași unități amintite mai sus și anume: cariere, halde de steril, iazul de decantare, uzina de procesare, stivele de sol vegetal, drumurile și amenajările auxiliare;
- Degradarea solurilor ca urmare a depunerilor particulelor în suspensie rezultate pe parcursul exploatării și transportului minereului și rocilor sterile. Vor fi afectate solurile rămase din cadrul amplasamentului zonei industriale, dar probabil și din zona tampon din jurul zonei industriale;
- Contaminarea solului cu substanțe chimice tehnologice și efluenți cum ar fi: cianuri, sodă caustică, acid clorhidric, floclanți, uleiuri, lubrifianți. Este posibil ca solul din jurul instalațiilor și depozitelor și solul situat de-a lungul drumurilor să fie astfel contaminat;
- Solul vegetal depus în stive, spre depozitare, se poate degrada datorită mai multor fenomene care apar în astfel de condiții și anume: eroziune, levigare, compactare, alterarea materiei organice.

În continuare vom analiza factorii principali care contribuie, nemijlocit la impactul asupra solului.

Pierderea permanentă sau temporară a solului ca urmare a ocupării terenului

Terenul va fi ocupat de: cariere, halde de steril, iaz de decantare, stive de sol vegetal, uzina de procesare, drumuri și amenajări auxiliare.

Suprafața totală, estimată, a terenului ocupat de **cariere** va fi de 317 ha. Din aceasta o mare parte, în special în cadrul carierelor Cetate și Cârnic, sunt ocupate de roci la zi. Numai 124 ha din suprafața conturată a carierelor este ocupată de soluri propriu-zise.

Suprafața cu soluri din perimetrul **carierii Cetate** este de 18,52 ha, acoperită în cea mai mare parte (18,02 ha) de soluri brune acide andice, litice sau tipice. Pe o suprafață mică, de 0,5 ha apare un sol brun eu-mezobazic.

Întreaga suprafață acoperită cu soluri din cadrul viitoarei **cariere Cârnic** (33,35 ha) este acoperită cu soluri brune acide andice, în asociație cu litosoluri tipice. Aceste soluri acoperă 86% din suprafața viitoarei **cariere Jig** (31,59 ha). Diferența este reprezentată de regosoluri, în asociație cu litosoluri pe circa 8% din suprafață și de solul brun eu-mezobazic, pe 6% din suprafață.

În schimb, în cadrul perimetrului viitoarei **cariere Orlea**, situat altitudinal mai jos, predomină solul brun eu-mezobazic pe o suprafață de 21,6 ha, reprezentând 54% din întreaga suprafață (40,2 ha). Pe 34% din suprafața se întind litosolurile, iar diferența de 12%, din suprafață, este acoperită cu solul brun acid litic sau andic, în asociație cu litosoluri tipice.

Referindu-ne la toată suprafață preconizată a fi ocupată de cariere și anume la cea acoperită cu soluri (124 ha), vom constata că 83,7 ha (67,5%) sunt ocupate de soluri brune acide andice sau litice, 23,9 ha (19,3%) de soluri brune eu-mezobazice, 13,9 ha (11,2%) de litosoluri și 2,5 ha (2%) de regosoluri.

Cele două **stive de sol vegetal**, situate în dealul Schilone și în zona Corna vor ocupa suprafețe de 16,88 ha, respectiv 22,2 ha. În primul caz, cele 16,88 ha sunt formate, în principal, din regosoluri, în asociație cu litosoluri (82% din suprafață), diferența 18% fiind reprezentată de soluri acide andice, în asociație cu andosoluri cambice. Suprafața care va fi ocupată de stiva de sol vegetal Corna, acoperită în totalitate numai cu soluri brune acide andice-litice, în asociație cu litosoluri tipice.

Prin urmare, stivele de sol vegetal vor ocupa 25,2 ha de soluri brune acide, în asociație cu litosoluri tipice, în principal andice-litice și 13,9 ha de regosoluri litice, în asociație cu litosoluri litice. Procentual, solurile brune acide, în asociație cu litosolurile tipice vor reprezenta 64,5%, iar regosolurile litice, în asociație cu litosolurile litice vor reprezenta 35,3% (Tabelul 4-12).

**Haldele de steril de la Cetate și Cârnic** vor ocupa suprafețe de 45,8 ha, respectiv 140,77 ha. Învelișul de sol al zonei prevăzute pentru depunerea sterilului, este format din soluri brune acide tipice, andice sau litice. La ambele locații predomină solurile brune acide și anume, în proporție de 58% (din 45,8%), la Cetate și în proporție de 88% (din 140,77 ha), la Cârnic. Diferența este asigurată de solurile brune eu-mezobazice în proporție de 21%, respectiv 11%. La halda de steril de la Cetate, mai apar regosolurile pe 6,1 ha, însemnând 13% din total. Diferența de 8% (3,5 ha) este acoperită de actuala haldă de steril de la Cetate.

Drept urmare, locația celor două halde de steril este acoperită pe 150,17 ha (80% din suprafața totală) cu soluri brune acide tipice, andice sau litice, în asociație cu litosoluri tipice și pe 25,5 ha (13,7% din total) cu soluri brune eu-mezobazice tipice sau litice. Pe 3,2% din suprafață apar regosoluri litice și tipice, iar pe 3,1% apare material steril din actuala haldă (Tabelul 4-12).

**Stiva de minereu sărac Cetate**, alcătuită din două corpuri, care se vor dezvolta în timp, ajungând la suprafețele de 25,44 ha și 58,15 ha, va avea locația pe o zonă cu soluri brune acide tipice sau litice, în asociație cu andosoluri cambice, în suprafață de 68,49 ha, regosoluri litice, în asociație cu litosoluri tipice, în suprafață de 8,1 ha și soluri brune eu-mezobazice tipice sau litice, în suprafață de 3,1 ha. Raportat la suprafața totală cele trei grupe de soluri reprezintă: 82%, 9,7%, respectiv 3,7% (Tabelul 4-12).

**Cariera de calcar** va afecta o suprafață de 5,36 ha, formată în principal din soluri brune acide tipice și litice, în suprafață de 5,06 ha (94,4% dintotal) și din soluri brune eu-mezobazice tipice și litice (Tabelul 4-12).

**Uzina de procesare** va ocupa o suprafață de 39,0 ha și va determina, în principal, excavarea unui înveliș de sol constituit în proporție de 95% din soluri brune acide tipice, andice, ando-litice, în asociație cu andosoluri cambice. Regosolul litic, în asociație cu

litosolul tipic ocupă numai 5% din suprafața de teren care va afecta construcția uzinei de procesare (Tabelul 4-12).

**Sistemul iazului de decantare valea Corna** va ocupa în final o suprafață de 324 ha. Odată cu intrarea în funcțiune și cu atingerea cotei finale, vor fi acoperite 137,9 ha de soluri brune acide tipice, andice sau litice, în asociație cu litosoluri tipice și 168,2 ha cu soluri brune eu-mezobazice tipice, litice, în asociație cu litosoluri tipice. Aceste două tipuri dominante de sol reprezintă 43%, respectiv 52% din întreaga suprafață pe care o va ocupa iazul de decantare.

Alte două tipuri de sol vor intra în perimetrul iazului, însă cu suprafețe mici, de numai 11,5 ha (3,5%) în cazul regosolului litic asociat cu litosolul tipic și de 1,5 ha (0,5%) formate din litosol tipic.

O suprafață echivalentă cu 1% din întreaga suprafață a iazului de decantare, va proveni din zona de steril a haldei de la Cârnic (Tabelul 4-12).

Din analiza globală a repartiției tipurilor de sol care vor fi afectate prin pierdere permanentă sau temporară, rezultă că 63% din suprafață, preconizată a fi afectată, este acoperită de solul brun acid cu diferite subtipuri tipic, litic, andic în asociație, cel mai frecvent, cu litosolul tipic, iar 28% este reprezentat de solul brun eu-mezobazic cu subtipurile tipic, andic sau litic, asociat frecvent cu litosolul tipic. Diferența de 9% este reprezentată de alte tipuri și subtipuri de sol, precum regosolul sau litosolul sau chiar materialul steril provenit din actualele halde.

Dacă analizăm calitatea acestor soluri vom constata că:

**Solurile brune acide**, așa după cum le arată și numele au reacție acidă, de la puternic la moderat ( $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$  4,7-5,8). Din punct de vedere chimic sunt caracterizate de:

- Conținuturi diferite de Al mobil, de la mic până la mare;
- Conținuturi de humus predominant mici, cu toate că valoarea conținutului de materie organică este în unele locuri, în special în pășuni și fânețe, mare. Valoarea ridicată este datorată resturilor de rădăcini;
- Conținuturi de fosfor mobil în general mici. Conținutul redus de fosfor mobil este o caracteristică constantă a învelișului de sol din zonă;
- Conținuturi de potasiu mobil diferite de la valori reduse până la valori mari, predominând o asigurare mijlocie;
- Capacitatea de schimb cationic a acestor soluri este, în general, mică-mijlocie;

**Solurile brune eu-mezobazice** au reacție moderat-slab acidă, mergând, uneori până la neutră;

- Conținutul de humus este mic până la mijlociu ca și conținutul de azot total;
- Conținutul de P mobil este redus, iar cel de K mobil are valori care arată atât o aprovizionare deficitară, cât și una bună;
- Capacitatea de schimb cationic este mică până la moderată.

Din punct de vedere al favorabilității acestor două tipuri principale de sol față de plantele cultivate în zonă, se constată că ele se încadrează în clasele V-VI (cu 60-40 puncte) pentru pășuni și fânețe și în clasele IX-X (cu 20-0) pentru măr, prun și cartof.

**Tabelul 4-12. Repartiția procentuală a tipurilor principale de sol de pe suprafețele pe care se propune a se construi obiective industriale față de suprafața totală acoperită cu sol, care va fi ocupată de obiectivul industrial**

| Obiectivul industrial  | Suprafața totală (ha) | Tipul de sol principal |                       |         |         |                 |
|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------|---------|-----------------|
|                        |                       | Sol brun acid          | Sol brun eu-mezobazic | Regosol | Litosol | Steril existent |
| Cariere                | 124,00                | 67,5                   | 19,3                  | 2,0     | 11,2    |                 |
| Haldele de steril      | 186,60                | 80,0                   | 13,7                  | 3,2     | 3,1     |                 |
| Stiva de minereu sărac | 83,60                 | 82,0                   | 3,7                   | 9,7     |         | 4,6             |
| Stivele de sol vegetal | 39,80                 | 64,5                   |                       | 35,5    |         |                 |
| Cariere de calcar      | 5,36                  | 94,4                   | 5,6                   |         |         |                 |
| Uzina de procesare     | 39,00                 | 95,0                   |                       | 5,0     |         |                 |
| Iazul de decantare     | 324,00                | 43,0                   | 52,0                  | 3,5     | 0,5     | 1,0             |

#### 4.8 Grosimea și suprafața stratului fertil de sol afectate de lucrările din zona Roșia Montană

În Tabelul 4-13 sunt prezentate cinci grupe ale grosimii stratului fertil de sol și anume: grosime mai mică decât 10 cm, între 10 și 20 cm, între 10 și 30 cm, între 20 și 30 cm și între 30 și 40 cm.

Repartiția acestor grupe, în funcție de obiectivele industriale preconizate a funcționa în zonă, arată că cea mai mare parte (58% din suprafața care va fi afectată) aparține solurilor cu o grosime a stratului fertil mai mică decât 10 cm sau cuprinsă între 10 și 20 cm. Urmează, în serie descrescătoare (23%), stratul fertil cu o grosime de 20-30 cm, în continuare (14%) stratul fertil de 10-30 cm, pentru ca numai 5% să reprezinte soluri cu un strat fertil cuprins între 30 și 40 cm.

Repartiția acestor suprafețe pe obiective industriale arată aceeași înseriere pentru cariere, iazul de decantare, haldele de steril. În cazul uzinei de procesare și a stivei de minereu sărac predomină soluri cu un strat fertil de 20-30 cm. Solurile cu cel mai profund strat fertil de 30-40 cm aparțin arealelor unde se preconizează a fi stivele cu sol vegetal și cu minereu sărac.

Dacă analizăm această repartiție, în funcție de natura obiectivelor industriale, constatăm că ea este judicioasă și anume: obiectivele care vor scoate definitiv din circuitul productiv solurile, vor ocupa soluri cu un strat fertil subțire, mai mic decât 10 cm sau cuprins între 10 și 20 cm, pe când obiectivele care vor ocupa temporar solul, cum sunt stivele de minereu sărac și stivele cu sol vegetal, vor ocupa suprafețe cu soluri care au un strat fertil mai profund, de 20-30 cm sau 30-40 cm.

**Tabelul 4-13. Repartizarea suprafețelor de sol pe care se propune a se amplasa obiectivele industriale în funcție de grosimea stratului fertil de sol**

| Localizare                    | Grosimea stratului fertil (cm) |       |       |       |       |
|-------------------------------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                               | < 10                           | 10-20 | 10-30 | 20-30 | 30-40 |
| Cariere Cetate                | 9,3                            |       |       | 9,2   |       |
| Cariere Cârnic                | 26,2                           | 4,7   | 2,5   |       |       |
| Cariere Jig                   | 2,8                            | 27,3  |       | 1,5   |       |
| Cariere Orlea                 | 16,2                           | 4,1   |       | 19,9  |       |
| Cariere de calcar             |                                | 0,3   | 0,4   | 4,7   |       |
| Total cariere                 | 54,5                           | 36,4  | 2,9   | 35,3  |       |
| Iazul de decantare            | 103,8                          | 95,8  | 70,6  | 48,9  |       |
| Uzina de procesare            | 1,9                            |       |       | 37,1  |       |
| Halda de steril Cârnic        | 28,3                           | 85,6  | 25,6  |       |       |
| Halda de steril Cetate        | 6,1                            | 9,7   |       | 26,5  |       |
| Total haldă de steril         | 34,4                           | 95,3  | 25,6  | 26,5  |       |
| Stivă de minereu sărac Cetate | 17,6                           | 3,1   |       | 30,6  | 28,75 |
| Stivă de sol vegetal Corna    | 4,5                            | 7,0   | 10,7  |       |       |
| Stivă de sol vegetal Schilone | 0,3                            | 2,4   |       | 0,6   | 13,5  |
| Total stivă sol               | 4,8                            | 9,4   | 10,7  | 0,6   | 13,5  |
| TOTAL GENERAL (HA)            | 217                            | 240   | 109,8 | 179   | 42,2  |
| % DIN TOTAL                   | 27,5                           | 30,5  | 13,9  | 22,7  | 5,4   |

#### 4.9 Cantitățile de materie organică (humus) care pot fi pierdute permanent sau temporar

Calcularea cantităților de materie organică (t) pierdută de pe suprafețele pe care se preconizează a fi amplasate obiective industriale sunt prezentate în Tabelul 4-14. În total, vor fi afectate 113 577 t materie organică (humus).

Dintre obiectivele care vor contribui la pierderea permanentă a celei mai mari cantități de humus, pe primul loc se situează iazul de decantare cu 38 146 t. Materia organică a solului decopertat de pe suprafața pe care se va amplasa uzina de procesare (7 496 t) și carierele, poate fi parțial recuperată dacă se depozitează în stivele cu sol vegetal.

Pierderea temporară a humusului se va produce în arealele unde sunt proiectate a funcționa haldele de steril și stivele de minereu sărac și sol vegetal. Menționăm că de pe suprafețele pe care se vor constitui haldele, solul fertil va fi decopertat și depus în stivele cu sol vegetal.

Cantitatea cea mai mare de humus pierdută temporar (32 735 t) se va datora haldelor de steril, în special celei de la Cârnic. Urmează, în ordine descrescătoare stiva de minereu sărac cu 14 642 t și stivele de sol vegetal cu 43 56 t.

**Tabelul 4-14. Cantitățile de materie organică (humus) care pot fi pierdute**

Permanent sau temporar de pe suprafețele de teren pe care se preconizează a fi amplasate obiectivele industriale

| Obiectivul industrial         | Cantitatea de materie organică (humus) pierdută (t) |
|-------------------------------|---|
| Cariera Cetate                | 2865  |
| Cariera Cârnic                | 3894  |
| Cariera Jig                   | 3279  |
| Cariera Orlea                 | 5097  |
| Cariera de calcar             | 1067  |
| Total cariere                 | 16202   |
| Iazul de decantare            | 38146   |
| Uzina de procesare            | 7496  |
| Halda de steril Cârnic        | 25251   |
| Halda de steril Cetate        | 7484  |
| Total halde de steril         | 32735   |
| Stivă de minereu sărac Cetate | 14642   |
| Stivă de sol vegetal Corna    | 3201  |
| Stivă de sol vegetal Schilone | 1155  |
| Total stive de sol vegetal    | 4356  |
| <b>TOTAL GENERAL</b>          | <b>113577</b>                                       |

Trebuie să menționăm că depozitarea stratului fertil în cele două stive va duce, într-o oarecare măsură, la degradarea materiei organice ca urmare a proceselor de compactare, de anaerobioză sau de eroziune prin apă și aer, dacă nu se vor lua măsuri speciale. De asemenea, scoaterea din circuitul biotic a humusului va contribui la alterarea unor din proprietățile sale, prin schimbarea, în special a compoziției microbiologice a materiei de sol aflată în diferite stadii de humificare.



#### 4.9.1 Pierderea de elemente chimice nutritive

Odată cu decopertarea stratului fertil, cu depozitarea lui parțială sau cu acoperirea lui definitivă, cum este cazul iazului de decantare, se scoate din circuitul agricol sau silvic, o cantitate însemnată de elemente nutritive. O parte a acesteia va fi reintegrată, acestui circuit, pe măsură ce stratul vegetal de sol depozitat va fi utilizat la refacerea ecologică a teritoriului, inclusiv a învelișului de sol, acolo unde aceasta se va preta.

Pentru cuantificarea acestui fenomen s-au calculat cantitățile de P mobil și K mobil care se pierd prin îndepărtarea solului pe un strat de 0-20 cm (Tabelul 4-15). În ansamblu, cantitatea totală de P, provenită din P mobil, estimată a se pierde este de 38 216 kg, iar cea de K, provenită tot din forma mobilă, este de 351 330 kg.

Repartizate pe obiective industriale, se observă o înseriere, în ordine descrescătoare, a cantităților de P sau K pierdute, în funcție de mărimea suprafeței, natura solului, și, în principal de conținutul solului în elemente nutritive. Pentru calcularea acestor cantități s-au folosit datele analitice obținute la cartarea agrochimică.

Datele Tabelului 4-15 relevă că pierderile cele mai mari, sunt, în același timp și definitive, ele se vor produce la obiectivul "iazul de decantare". Sunt approximate la 26 268 kg P și 142 767 kg K. Având în vedere că iazul de decantare va fi umplut, în final, cu material steril, practic aceste cantități de P, K și alte elemente chimice nutritive, vor intra într-o perioadă de depozitare geologică. Redarea lor circuitului extern al elementelor chimice se va face atunci când va avea loc o "remodelare a peisajului", proces care nu este de dorit.

Diferența de 11 948 kg P și 208 563 kg K provenită din stratul 0-20 cm, care va fi decopertat de pe suprafețele pe care se vor construi celelalte obiective industriale, vor reintra în circuitul agricol sau silvic, pe măsură ce solul vegetal depozitat va fi utilizat la refacerea ecologică a zonei.

Pe lângă aceste estimări, referitoare la pierderea de P și K din formele mobile, trebuie avut în vedere faptul că pierderile reale vor fi mult mai mari, pe de o parte datorită diversității compoziției chimice a solului și pe de altă parte datorită folosirii în calcul numai a valorilor conținutului în forme mobile ale elementelor chimice. Astfel, în compoziția chimică a solului mai intră și alte macroelemente precum N, Ca, Mg, S, Fe sau microelemente Mn, Cu, Cd, Cr, Co, Ni, Pb, Zn, ș.a. Dacă se folosesc în calcul valorile conținuturilor totale ale macro- și microelementelor, pierderile finale ar fi fost cu 80-90% mai mari.

Având în vedere principiul conform căruia în natură nimic nu se pierde, ci totul se transformă, putem afirma că pierderile, de orice natură, care se vor produce cu ocazia lucrărilor de construcție a zonei industriale, de extracție și de procesare a minereului aurifer, vor fi regăsite sub alte forme, chiar dacă unele în timpuri istorice sau geologice, în circuitul general al materiei.

**Tabelul 4-15. Pierderi estimative de fosfor mobil și potasiu mobil din stratul 0-20 cm**

Al solurilor din arealele pe care se propune a se construi obiective industriale

| Obiectivul industrial            | kg P | kg K  |
|----------------------------------|------|-------|
| Cariera Orlea                    | 544  | 18108 |
| Cariera Jig                      | 1126 | 17946 |
| Cariera Cetate                   | 445  | 9340  |
| Cariera Cârnic                   | 1205 | 18995 |
| Cariera de calcar                | 128  | 2424  |
| Halde de steril Cârnic           | 3735 | 65699 |
| Halde de steril Cetate           | 1015 | 15798 |
| Uzina de procesare               | 936  | 12603 |
| Stiva de minereu sărac Cetate I  | 526  | 1290  |
| Stiva de minereu sărac Cetate II | 1396 | 29764 |

|                               |       |        |
|-------------------------------|-------|--------|
| Stiva de sol vegetal Schilone | 405   | 5274   |
| Stiva de sol vegetal Corna    | 487   | 11322  |
| Iazul de decantare            | 26268 | 142767 |
| Total                         | 38216 | 351330 |

#### **4.9.2 Alte modalități de degradare a solurilor ca urmare a lucrărilor de construcție, amenajare, exploatare și procesare a minereului**

O altă sursă de poluare care va fi activă pe toată perioada de construcție, amenajare a zonei industriale și chiar în timpul exploatarea zăcămintelor și a procesării minereului, o reprezintă *praful*.

Praful constă din particule minerale cu diametrul, în accepțiune pedologică, cuprins între 0,02 și 0,002 mm.

În cazul zonei analizate, el se va produce în urma operațiunilor miniere de pușcare și excavare, pe parcursul transportului rocii mineralizate la uzina de procesare, pe parcursul procesării rocilor mineralizate, începând cu depozitarea minereului în stivă, la concasare și măcinare, cu toate că aceste operațiuni, în faza finală, se prevăd a avea loc în mediu umed.

Celelalte secvențe tehnologice care se desfășoară în incinte, nu poluează aerul și condiționat solul, cu particule în suspensie.

Alte potențiale surse de praf apar la depozitarea rocilor sterile, în haldă și prin antrenarea eoliană a prafului de pe suprafețele uscate ale iazului de decantare.

Bineînțeles, că în compoziția prafului se vor găsi componente chimice minerale, din compoziția rocilor și a minereurilor precum: Si, Al, Fe, Ti, Ca, Mg, Ni, K, Mn, Cu, Zn, Cd, Pb și chiar urme de metale prețioase.

Praful antrenat de anvelopele autovehiculelor de transport, în general, și a celor de transport a rocilor mineralizate, în special, de pe drumurile neasfaltate ve conține de asemenea, elementele chimice constitutive ale formațiunilor litologice pe care le străbat. Dar, pe lângă acestea este posibil ca solul situat de-a lungul drumurilor să fie poluat cu Pb provenit din arderea benzinelor în motoarele cu combustie internă. Pe lângă Pb mai pot apărea: Cd, Cu, Cr, Ni, Zn.

O altă sursă posibilă de praf ar constitui-o stația de betoane.

Intensitatea impactului prafului asupra solului depinde de mai mulți factori printre care: apropierea de sursele majore producătoare de praf, direcția vânturilor dominante.

O sursă majoră de transport a prafului provenit de pe suprafețele neamenajate sau puțin amenajate o constituie eroziunea prin apă. Se poate manifesta în zona haldelor, a stivelor de sol vegetal.

Poluarea cu praf nu are efect negativ de durată asupra solului. Efectul negativ, pregnant se manifestă asupra vegetației prin depunerea sa pe aparatul foliar, generând închiderea parțială sau totală a stomatelor și perturbarea proceselor fiziologice și biochimice ale plantelor.

În schimb, dacă praful este încărcat cu metale grele, pe solurile pe care acesta se depune, este posibil să se inițieze un proces de poluare cu astfel de elemente chimice.

Având în vedere tehnologia abordată, în mod special instalațiile de la uzina de procesare și circuitul substanțelor periculoase, așa după cum sunt descrise în memoriul tehnic pentru obținerea acordului de mediu, probabilitatea contaminării solului cu substanțe chimice tehnologice și efluenți cum ar fi: cianuri, sodă caustică, acid clorhidric, floculanți, lubrifianți este foarte redusă. Pentru situații accidentale se prevăd măsuri de reducere a impactului.

În fine, o altă sursă accidentală de poluare a solului, ar putea fi reprezentată de spargerea conductelor de transport a apelor uzate tehnologic, de la uzina de procesare spre iazul de decantare sau a conductei care recirculă apa decantată din iaz, la uzina de procesare.

În fine, solul vegetal depus în stive va intra într-un proces de degradare, ca urmare, a schimbării condițiilor fizico-chimice și în special, biologice. În afara instalării eroziunii, dacă nu se iau măsuri speciale, din cauza levigării, a compactării, a instalării unui mediu anaerob, se vor produce modificări microbiologice și chimice cu efect degradator asupra calității materiei organice, a pierderii de elemente nutritive prin creșterea mobilității elementelor chimice cu valență variabilă.

În încheiere, se prezintă matricea factorilor cu impact poluant asupra solului, generați de obiectivele industriale pe parcursul construcției și funcționării lor (Tabelul 4-16).

**Tabelul 4-16. Impactul diferitelor surse de poluare asupra solurilor din zona Roșia Montană**

Ca urmare a lucrărilor de construcție, amenajare a obiectivelor industriale și a lucrărilor de extracție și procesare a minereului aurifer

| Natura impactului   | Suprafața afectată de obiectivele industriale în construcție și în funcționare |                    |                    |                 |                          |                        | Suprafața neafectată de construcție și de funcționarea obiectivelor industriale |
|---|--|--------------------|--------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|---|
|   | Cariere  | Uzina de procesare | Iazul de decantare | Halda de steril | Stivele de minereu sărac | Stivele de sol vegetal |   |
| Pierdere totală a solului   | X  |                    | X                  |                 |                          |                        |   |
| Pierdere temporară a solului  |  | X                  |                    | X               | X                        | X                      |   |
| Depuneri de praf provenit din activitatea de construcție, exploatare și procesare         |  |                    |                    |                 |                          | X                      | X   |
| Contaminarea solului cu substanțe chimice tehnologice                                     |  | X                  | X                  |                 |                          |                        |   |
| Spargerea conductelor de transport a apei uzate tehnologic la și de la iazul de decantare |  |                    |                    |                 |                          |                        | X   |
| Degradarea "in situ" a solului vegetal depus  |  |                    |                    |                 |                          | X                      |   |

## 5 Concluzii

1. Zona cercetată în carul studiului privitor la impactul asupra solului, datorat activității de extracție și prelucrare a minereului aurifer de la Roșia Montană, are o suprafață de 1 785 ha. Este mărginită în zona nordică de interfluviul valea Roșia-valea Vârtop, în est de interfluviul care desparte izvoarele pâraielor Vârtop, Roșia și Corna de bazinul hidrografic al pâraielor care afluează spre nord-est spre valea Arieșului, sau spre est, în sud zona este mărginită de interfluviul valea Corna - valea Abruzel, iar la vest de o linie imaginară nord-sud, care unește partea nordică a satului Iacobești, trecând spre sud prin dealul Săliște, valea Săliște, dealul Băileștilor, cu valea Cornii
2. Învelișul de sol este constituit din soluri brune eu-mezobazice cu subtipurile tipic și litic (BMTi, BMLs) și soluri brune acide cu subtipurile tipic, andic, litic, andic-litic (BOTi, BOAn, BOIs, BOAn-Is), ambele tipuri aparținând clasei cambisolurilor și din regosoluri tipice (RSti), coluvisoluri tipice (COTi) și litosoluri tipice (LSti), toate trei aparținând clasei solurilor neevolute, trunchiate sau desfundate. Predominante sunt solurile brune acide și solurile brune eu-mezobazice.
3. Reacția dominantă a solurilor este acidă-puternic acidă, pe 52% din suprafață, și slab acidă pe 40% din suprafață. Aprovizionarea cu materie organică brută este mijlocie-ridicată pe 99% din suprafață, dar conținutul în humus propriu-zis este mic. Aprovizionarea cu azot este predominant mijlocie, cu fosfor mobil este slabă și foarte slabă, pe 96% din suprafață, iar cu potasiu mobil este mijlociu și bine asigurată, pe 92% din suprafață.
4. Solurile sunt predominant scheletice, cu conținut slab-moderat de schelet, în orizontul A, pe 57% din suprafață și slab-excesiv, pe 14% din suprafață. Textura predominantă în orizontul A este lutoasă pe 57% din suprafață și luto-nisipoasă pe 38% din suprafață.
5. Grosimea stratului fertil este, în general, mică. Pe 26% din suprafață este sub 10 cm, pe 26% între 10-20 cm, pe 27% între 10 și 30 cm și pe 17% între 20 și 30 cm. În ansamblu, 70% din suprafața solurilor analizate au grosimea stratului fertil de până la 30 cm.
6. Învelișul de sol al zonei Roșia Montană este slab sau mediu populat cu microfloră fungică sau bacteriană, are o diversitate relativ moderată (2-4 specii) la fungi și (1-9 specii) la bacterii, și comunități taxonomice relativ echilibrate, omogene. Activitățile fiziologice globale ale microflorei edafice au o intensitate medie cu valori ale respirației solului, în majoritate, cuprinse între 30 și 80 mg CO<sub>2</sub>/100 g sol.
7. Învelișul de sol al zonei Roșia Montană nu este poluat cu metale grele.
8. Învelișul de sol are o favorabilitate moderată (40-60 puncte) pentru pășuni și fânețe și mică (0-20 puncte) pentru pomi (măr, prun) și cartof.
9. Impactul lucrărilor de construcție și amenajare a zonei industriale și de exploatare și procesare a minereului constă, în principal, din pierderea totală sau temporară a unor suprafețe de teren, și în mod secundar prin depunerea prafului tehnologic pe suprafețe de teren neafectate de lucrările de construcție sau exploatare.
10. În mod accidental solul mai poate fi poluat cu substanțe chimice tehnologice și cu apă uzată tehnologic, în drumul ei spre sau de la iazul de decantare.

11. Suprafața totală de teren care va fi afectată de lucrările de construcție, amenajare, exploatare și procesare a minereului va fi de 1 327 ha, repartizată după cum urmează: 317 ha-cariere, 44 ha-uzina de procesare, 295 ha-haldele de steril, 34 ha-stivele de sol vegetal, 393 ha-iazul de decantare, 69-ha barajul iazului de decantare, 175 ha-drumuri.
12. Obiectivele industriale care vor scoate definitiv solurile din circuitul productiv (iazul de decantare), vor ocupa suprafețe cu un strat fertil mai subțire, mai mic decât 10 cm sau cuprins între 10 și 20 cm, pe când obiectivele industriale care vor scoate temporar (haldele, stivele de sol vegetal) solurile din circuitul productiv, vor ocupa suprafețe cu soluri care au un strat fertil mai profund de 20-30 cm sau 30-40 cm.
13. Cantitatea totală de materie organică (humus) estimată a se pierde total sau temporar este de 113 577 t. Din aceasta, 162 002 t va reprezenta carierele, 38 164 t-iazul de decantare, 7 496 t-uzina de procesare, 32 735 t-haldele de steril, 14 642 t- stiva de minereu sărac și 4 356 t-stiva de sol vegetal.
14. Odată cu pierderea stratului fertil de sol, se vor pierde și 38 216 kg P și 351 330 kg K, estimate după formulele mobile de P mobil și K mobil. Pierderile de elemente chimice ar fi mult mai mari, cu până la 80-90%, dacă estimările s-ar fi făcut după conținuturile totale și dacă s-ar fi luat în considerare compoziția chimică globală, cantitativă sau calitativă.
15. Pierderile de orice natură, legate de sol, care se vor produce cu ocazia lucrărilor de construcție, amenajare a obiectivelor industriale, de extracție și procesare a minereului aurifer se vor regăsi sub alte forme, chiar dacă unele în timpuri istorice sau geologice, în circuitul general exterior al materiei.

## 6 Bibliografie

1. **Bridges E. M., Batjes N. H., Nachtergaele F. O., 1998**, World Reference Base for Soil Resources, Atlas, Acco, Leuren, Belgium;
2. **\*\*\* 1998**, FAO, World Reference Base for Soil Resources, 84, World Soil Resources Reports, Rome;
3. **\*\*\* 1987**, Metodologia elaborării studiilor pedologice; 3 vol., I.C.P.A.; Ed. N. Florea, V. Bălăceanu, C. Răuță, A. Canarache; Red. de Prop. Agricolă; București;
4. **\*\*\* 1997**, Ordin pentru aprobarea Reglementării privind evaluarea poluării mediului, nr. 756, Monitorul Oficial al României, Partea I, Nr. 303 bis/6. XI. 1997;
5. **\*\*\* 2002**, Ordin pentru aprobarea Procedurii de evaluare a impactului asupra mediului și de emitere a acordului de mediu, Nr. 52/30. I. 2003;
6. **\*\*\* 2003**, Bilanț de mediu nivel II și raport cu privire la bilanțul de mediu nivel II pentru C.N.C.A.F. Minvest S.A. Deva - Filiala România;
7. **\*\*\* 2003**, Memoriu tehnic necesar emiterii acordului de mediu, S.C. Roșia Montană Gold Corporation.
8. **\*\*\* 1980**, Sistemul român de clasificare a solurilor