

Prof. dr. Radu Lăcătușu

**PLAN DE MONITORIZARE A AMPLASAMENTULUI ȘI A ZONELOR
ADIACENTE PROIECTULUI ROȘIA MONTANĂ DIN PUNCTUL DE
VEDERE AL IMPACTULUI ASUPRA SOLULUI PENTRU ETAPELE
DE CONSTRUCȚIE, EXPLOATARE, ÎNCHIDERE ȘI POST-
ÎNCHIDERE**

2007

Cuprins

| | |
|---|----|
| PLAN DE MONITORIZARE A AMPLASAMENTULUI ȘI A ZONELOR ADIACENTE PROIECTULUI ROȘIA MONTANĂ DIN PUNCTUL DE VEDERE AL IMPACTULUI ASUPRA SOLULUI PENTRU ETAPELE DE CONSTRUCȚIE, EXPLOATARE, ÎNCHIDERE ȘI POST-ÎNCHIDERE | 1 |
| 1. Introducere..... | 2 |
| 2. Cadrul legal | 2 |
| 3. Stabilirea punctelor de recoltare a probelor de sol în vederea monitorizării | 3 |
| 4. Modul și timpul de recoltare a probelor de sol | 3 |
| 5. Analizele fizice, chimice și biologice care se vor efectua asupra probelor de sol colectate..... | 4 |
| 5.1. Analize fizice pe probe în structură deranjată..... | 4 |
| 5.2. Analize fizice pe probe în structură nederanjată (în cilindri)..... | 4 |
| 5.3. Analize chimice curențe pentru caracterizarea solurilor..... | 4 |
| 5.4. Analize chimice necesare pentru stabilirea intensității de poluare | 5 |
| 5.5. Analize microbiologice, calitative și cantitative | 5 |
| 5.6. Controlul calității analizelor..... | 5 |
| 6. Raportarea fazială și finală a monitorizării | 5 |
| 7. Monitorizarea solului în faza de debut a proiectului..... | 5 |
| 8. Monitorizarea solului în etapa de construcție | 6 |
| 9. Monitorizarea solului în etapa de extracție și de procesare a minereului | 6 |
| 10. Monitorizarea solului în etapele de închidere și post închidere..... | 7 |
| 11. Considerații speciale asupra monitorizării solului | 8 |
| 12. Măsurile de prevenire a poluării solului..... | 8 |
| Monitorizarea solurilor în zona Proiectului Roșia Montană..... | 9 |
| Introducere..... | 9 |
| Stabilirea punctelor de recoltare a probelor de sol în vederea monitorizării | 9 |
| Concluzii..... | 9 |
| Planșa 1 – Localizarea punctelor de prelevare probe sol | 11 |
| Tabel 1 – Analize chimice pentru caracterizarea solurilor | 12 |
| Interpretarea rezultatelor: | 13 |
| Tabel 2 – Aciditatea | 13 |
| Tabel 3 – Materie organică (M.O.)-Material organo-mineral cu conținut de humus . | 13 |
| Tabel 4 – Clase de saturație în baze | 13 |
| Tabel 5 – Starea de aprovizionare cu azot total | 13 |
| Tabel 6 – Aprovizionarea cu materie organică humificată (Humus)..... | 13 |
| Tabel 7 – Aprovizionarea potențială cu azot după (In-Indice Azot)..... | 13 |
| Tabel 8 – Aprovizionarea cu fosfor mobil (In Al) | 14 |
| Tabel 9 – Aprovizionarea cu potasiu mobil (In Al) | 14 |
| Tabel 10 – Conținut metale grele | 15 |
| Tabel 11 – Interpretarea rezultatelor pentru utilizări Sensibile..... | 17 |
| Tabel 12 – Interpretarea rezultatelor pentru utilizări mai puțin Sensibile | 18 |

1. Introducere

Punerea în practică a proiectului Roșia Montană înseamnă parcurgerea mai multor etape. Acestea încep cu organizarea de șantier, incluzând amenajarea căilor rutiere, a celor de transport al energiei, a apei și a spațiilor necesare desfășurării acestor activități. Se va continua cu faza propriu-zisă de construcție a obiectivelor industriale, dintre care cele mai importante vor fi: deschiderea carierelor pentru exploatarea minereului și a materialelor de construcții (gresii și andezite), construcția uzinei de procesare a minereului, construcția barajului pentru iazul de decantare a materialelor reziduale rezultate în urma procesării minereului, construcția întregului sistem de instalații pentru buna funcționare a operațiunilor de transport și depozitare a deșeurilor, construcția fundațiilor pentru halde ș.a. Urmează faza de exploatare, care va dura circa 16 ani, timp în care minereul va fi extras din patru cariere, transportat la uzina de procesare, după care deșeurile rezultate din procesul tehnologic vor fi depozitate în iazul special amenajat. În paralel se va desfășura o activitate de depozitare a rocilor sterile, a minereului sărac și a solului în halde.

După epuizarea zăcămintului, la finalizarea operațiunilor de extracție și prelucrare a minereurilor, va urma etapa de închidere, care va consta în dezafectarea echipamentelor operaționale și a instalațiilor, desfacerea haldelor de rocă sterilă și de sol pentru refacerea ecologică a terenului degradat, reconstrucția profilelor de sol și revegetarea solurilor nou formate. Va urma faza post-închidere, fază în cursul căreia se vor urmări efectele de lungă durată ale activităților derulate de-a lungul anilor în cadrul proiectului, și în special în etapa de închidere.

Fiecare din etapele operaționale ale proiectului va avea efecte negative asupra mediului în general, inclusiv asupra solului. În bună parte, activitățile efectuate pot reprezenta și surse de poluare, inițial pentru atmosferă, apoi pentru sol. Materialele poluante trimise inițial în atmosferă sub formă de particule solide sau gaze, unde vor suferi anumite transformări chimice, vor reveni pe sol, unde pot induce transformări nedorite, dacă nu se iau măsuri speciale.

În exploatarea miniere la zi, principala sursă de poluare pentru atmosferă și sol este constituită din praful rezultat în urma pușcărilor, a excavărilor și a transportului atât a materialului util, cât și a celui steril. În compoziția prafului intră o serie de elemente chimice, care, depuse pe sol, de la o anumită concentrație pot deveni poluante. Dintre aceste elemente chimice, metalele grele ocupă un loc principal.

Alte surse de poluare sunt reprezentate de gazele de ardere ale combustibilului în mijloace mobile și fixe. În compoziția acestora se află oxizii de carbon (CO , CO_2), de azot (NO_x , N_2O), de sulf (SO_2 , SO_3), compuși organici volatili, hidrocarburi aromatice polinucleare volatile și condensabile ș.a. Toate acestea, odată ajunse în atmosferă, suferă transformări chimice de hidratare, oxidare, după care revin pe sol sub formă de precipitații acide, afectând vegetația și acidifiind solul sau accentuând aciditatea naturală a solurilor acide.

Având în vedere cele de mai sus, rezultă necesitatea păstrării cel puțin a calității solului nedecopertat din zona de activitate a proiectului, dar și a solului din zona înconjurătoare perimetrului de exploatare și prelucrare a minereului. Acest deziderat nu poate fi atins fără un control în dinamică al calității solului. De asemenea, este necesar să se controleze, tot în dinamică, calitatea solului depozitat în halde, rezultat în urma decopertării. Este necesar ca însușirile sale fizice, chimice și microbiologice să nu fie semnificativ afectate, pentru a putea fi utilizat în condiții bune la reecologizarea zonelor degradate prin lucrări de construcție.

2. Cadrul legal

Prezentul plan de monitorizare a amplasamentului și a zonelor adiacente Proiectului Roșia Montană, din punctul de vedere al impactului asupra solului pentru etapele de construcție, exploatare, închidere și post-închidere, a fost redactat în conformitate cu Ordinul Ministerului Apelor și Protecției Mediului nr. 863 din anul 2002, anexa 2, partea a II-a privind aprobarea Ghidurilor metodologice aplicabile etapelor procedurii cadru de evaluare a impactului asupra mediului. La aceasta s-a adăugat Legea nr. 444 din 8 iulie 2002 pentru aprobarea Ordonanței de urgență a Guvernului nr.38 din anul 2002 privind întocmirea și finanțarea studiilor pedologice și agrochimice și finanțarea Sistemului național de monitorizare sol-teren pentru agricultură, precum și sol-vegetație pentru silvicultură. În anexa nr.5 a prezentei legi se precizează metodologia de monitorizare. În plus s-a adăugat Hotărârea de Guvern nr. 1003 din anul 2003 privind aprobarea Programului Național de monitorizare sol-vegetație forestieră pentru silvicultură.

S-au mai luat în considerație și următoarele acte normative: Ordonanța de Urgență nr.152 din 10 noiembrie 2005 privind prevenirea și controlul integrat al poluării, Ordonanța de Urgență nr. 195 din 22 decembrie 2005 privind

protecția mediului, Hotărârea de Guvern nr. 1403 din 19 noiembrie 2007 privind refacerea zonelor în care solul, subsolul și ecosistemele terestre au fost afectate, Hotărârea de Guvern nr.1408 din 19 noiembrie 2007 privind modalitățile de investigare și evaluare a poluării solului și subsolului, Legea minelor nr.85 din anul 2003, Hotărârea de Guvern nr. 1208 din anul 2003 pentru aprobarea normelor de aplicare a Legii minelor și Ordinul Ministerului Industriei și Resurselor nr. 273 din anul 2001 cu privire la aprobarea unui manual de închidere a minelor.

Pe parcursul monitorizării se va ține seama de Ordinul nr.756 din 3 noiembrie 1997 al Ministerului Apelor, Pădurilor și Protecției Mediului pentru aprobarea Reglementării privind evaluarea poluării mediului.

De asemenea, s-au avut în vedere și reglementările Uniunii Europene în domeniu. Unele din acestea sunt: Directiva Consiliului 96/61/EC din 24 septembrie 1996 privind prevenirea și controlul integrat al poluării, Comisia UE; Comisia Europeană, iulie 2003, Prevenirea și controlul integrat al poluării (IPPC), Documentul de referință privind principiile generale ale monitorizării, Directiva 2006/21/EC pentru studiul de impact asupra mediului, Directiva 35/2004/EC privind minimizarea degradării mediului și refacerea ecologică a arealelor degradate.

3. Stabilirea punctelor de recoltare a probelor de sol în vederea monitorizării

Amplasarea punctelor de recoltare a probelor de sol în vederea monitorizării (anexa nr. 1) s-a efectuat în acord cu localizarea obiectivelor industriale și cu dezvoltarea lor în timp, în așa fel încât punctele de recoltare să nu fie afectate de dezvoltările obiectivelor industriale în timp. În acest fel va exista posibilitatea urmării calității solurilor nedecopertate pe toată perioada de dezvoltare a proiectului Roșia Montană.

De asemenea, amplasarea punctelor de recoltare a probelor de sol a ținut cont de natura obiectivului industrial, în așa fel încât orice efect al activităților din obiective asupra solului să poată fi înregistrat.

Odată cu demararea activităților de construcție și odată cu dezvoltarea activităților legate de exploatare și procesare, solul din incinta perimetrului industrial se va afla în două situații: sol nederanjat și sol decopertat și depus în halde. S-au stabilit puncte de recoltare a probelor de sol pentru ambele situații. Astfel, punctele de pe hartă (anexa nr.1) notate de la 1 la 17 aparțin solului nedecopertat, iar cele notate cu cifre romane de la I la V, fiecare din ele având subnotații cu literele a și b, aparțin solului depus în halde. Numerele de la I la V reprezintă de fapt cele cinci halde în care se depozitează solul decopertat, separat constituindu-se halde cu sol fertil, recoltat din orizontul sau orizonturile organice, superioare, și halde cu sol recoltat din orizonturile inferioare, minerale. Cu literele a și b se notează cele două puncte specifice pentru fiecare haldă. Prin urmare, vor fi 17 puncte de recoltare a solului nedecopertat și 8 puncte de recoltare a probelor de sol decopertat și depus în halde.

Punctele de recoltare a solului nedecopertat vor fi operaționale pe tot parcursul desfășurării proiectului, în timp ce recoltarea din halde va fi operațională doar pe parcursul existenței acestora, și anume din faza de construcție până în faza de desfacere a lor odată cu începerea etapei de închidere și de ecologizare a arealelor degradate.

Pentru a evidenția influența activităților miniere și de procesare a minereului asupra zonelor adiacente proiectului Roșia Montană s-au stabilit șapte puncte de recoltare a probelor de sol, notate pe hartă cu numerele de la 18 la 25. Aceste puncte vor fi operaționale pe toată perioada de desfășurare a proiectului.

4. Modul și timpul de recoltare a probelor de sol

Înainte de începerea lucrărilor de construcție se vor stabili în teren punctele de recoltare a probelor de sol în sistem nederanjat. Pentru fiecare punct se vor stabili, cu ajutorul GPS-ului, coordonatele geografice. Punctele vor fi trecute pe o hartă la scara 1:10 000. În jurul punctelor se vor constitui parcele de referință cu o suprafață de 400 m² (20m x 20m). În centrul parcelei se va efectua un profil pedologic din care se vor recolta probe de sol atât în stare deranjată, cât și în stare nederanjată.

Înainte de recoltarea probelor, după efectuarea profilului, acesta se fotografiază. Probele în stare deranjată se recoltează din fiecare orizont pedogenetic, inclusiv din orizonturile semnificative de tranziție. Fiecare probă trebuie să aibă o greutate de cca 1 kg.

Probele în stare nederanjată se recoltează în cilindri metalici de 100 cm³, câte patru cilindri pentru fiecare orizont, numai din profilul proaspăt deschis.

În vederea stabilirii modificărilor petrecute în orizontul superior al solurilor, ca urmare a impactului poluant, se vor recolta de pe întreaga arie de 400 m² a suprafeței de referință două probe medii agrochimice, pe adâncimile de 0-10 cm și 10-20 cm. Fiecare probă medie agrochimică va fi constituită din 25 de probe individuale colectate relativ uniform într-o rețea pătratică. Fiecare probă medie agrochimică va avea o greutate de circa 1 kg.

Din solul depus în halde se vor recolta probe din două puncte, unul situat în treimea inferioară a haldei și unul în partea superioară a haldei. Se vor recolta probe cu sonda pedologică din 20 în 20 de cm. În punctul situat în treimea inferioară a haldei se vor intercepta și recolta probe de sol, dacă este posibil și din primele două orizonturi ale solului pe care este așezată halda. Recoltarea se poate face și printr-o forare oblică, pornind de la baza haldei. Adâncimea până la care se recoltează probele de sol din partea superioară a haldei este de 1,5 până la 2,0 m.

Prima etapă de recoltare a probelor de sol după metodologia descrisă va fi înainte de începerea fazei de construcție. Datele analitice ale acestei faze vor constitui valori martor. Ele vor fi folosite pentru comparație cu valorile obținute în etapele următoare de monitorizare, etape care vor fi anuale.

5. Analizele fizice, chimice și biologice care se vor efectua asupra probelor de sol colectate

5.1. Analize fizice pe probe în structură deranjată

Din probele de sol colectate din fiecare orizont pedogenetic se vor efectua analize chimice, dar și câteva din analizele fizice care se efectuează cu astfel de probe. Acestea din urmă vor fi:

- compoziția granulometrică, după scara Atterberg, determinându-se fracțiunile 2-0,2 mm, 0,2-0,02 mm, 0,02-0,002 mm și sub 0,002 mm, valorile se exprimă sub formă de procente;
- conținutul de macroelemente structurale hidrostabile (% g/g);
- dispersia microelementelor structurale (% g/g)

Se calculează indicele de instabilitate structurală.

5.2. Analize fizice pe probe în structură nederanjată (în cilindri)

Se determină în laborator:

- umiditatea momentană (% g/g);
- densitatea aparentă (kg.m⁻³);
- rezistența la penetrare (Mpa);
- conductivitatea hidraulică saturată (mm.h⁻¹);
- coeficientul de higroscopicitate (% g/g);
- echivalentul umidității (% g/g)

Se calculează pe baza datelor analitice:

- porozitatea totală (% v/v);
- gradul de tasare;
- distribuția după mărime a porilor (% v/v);
- coeficientul de ofilire (%);
- capacitatea de câmp (%);
- porozitatea de aerație (%).

5.3. Analize chimice curente pentru caracterizarea solurilor

- reacția solurilor (pH-ul în suspensie apoasă)
- conținutul de materie organică (humus),%
- conținutul de azot total, %
- suma bazelor schimbabile, me/100g sol
- conținutul de baze schimbabile pe elemente chimice (Ca, Mg, Na, K), me/100g sol
- aciditatea hidrolitică, me/100g sol
- aluminiu schimbabil, me/100g sol
- gradul de saturație în baze, me/100g sol
- conținutul de fosfor mobil, solubil în soluția de acetat-lactat de amoniu, mg.kg⁻¹
- conținutul de potasiu mobil, solubil în soluția de acetat-lactat de amoniu, mg.kg⁻¹

5.4. Analize chimice necesare pentru stabilirea intensității de poluare

- conținutul total de metale grele (Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn), mg.kg⁻¹
- conținutul mobil de metale grele, solubile în soluția de acetat de amoniu - EDTA la pH 7,0, mg.kg⁻¹
- conținutul total și mobil de sulf, mg.kg⁻¹
- conținutul total de hidrocarburi petroliere, mg.kg⁻¹
- conținutul total în anionul cian (CN), mg.kg⁻¹

5.5. Analize microbiologice, calitative și cantitative

- număr de bacterii, celule viabile/g de sol
- număr de ciuperci, u.f.c./g de sol
- respirația solului, mg CO₂/100g sol

Majoritatea metodelor practicate pentru analizele necesare monitorizării solurilor sunt standardizate.

5.6. Controlul calității analizelor

Analizele se vor efectua în laboratoare acreditate. Va fi instituit un program de control de către executant prin controlul analitic intern. În acest scop se vor folosi standarde internaționale și interne. O probă martor se va analiza la fiecare serie analitică. Beneficiarul va efectua un control propriu prin trimiterea la analiză a unor probe în repetiție sau unor probe în duplicat sau triplicat.

6. Raportarea fazială și finală a monitorizării

Datele analitice trimise de laboratorul de specialitate vor fi interpretate de către specialistul în știința solului, acreditat în acest scop. El va compara rezultatele obținute în fiecare etapă de recoltare a probelor cu rezultatele probelor de sol recoltate și analizate înainte de startul lucrărilor de construcție (probe-martor) și cu rezultatele analizelor efectuate cu ocazia studiului pedologic referitor la învelișul de sol din zona unde se preconizează a funcționa exploatarea minieră și uzina de procesare a minereului. Specialistul va folosi reglementările în vigoare referitoare la valorile care desemnează natura poluării, dacă aceasta există, și intensitatea ei. În raportul pe care-l redactează va contura arealele cu probleme de contaminare sau poluare, va stabili intensitatea fenomenelor și va propune măsuri de remediere a lor. La terminarea monitorizării, atunci când însușirile morfologice, fizice, chimice și biologice ale solurilor cercetate se apropie de cele ale solurilor martor, aflate în faza de preconstrucție, se redactează raportul final. În acest raport se fac nu numai considerații legate de sol, ci și de vegetație.

7. Monitorizarea solului în faza de debut a proiectului

În faza dinaintea începerii lucrărilor de construcție se vor recolta probe de sol atât din profilul efectuat în punctul din centrul suprafețelor de referință, cât și sub formă de probe medii agrochimice recoltate pe adâncimile de 0-10 cm și 10-20 cm. Probele medii agrochimice se vor constitui din însumarea probelor individuale colectate de pe întreaga suprafață de 400 m². Recoltarea se va face din toate punctele alese, atât din cele situate în incinta viitoarei zone industriale, cât și din afara ei.

Probele recoltate vor fi prelucrate și analizate în laboratoare autorizate pentru toți indicatorii specificați la punctul 5. Rezultatele acestor determinări vor constitui valori de referință, de caracterizare a solurilor la timpul 0 al proiectului. Ele vor reprezenta însușirile solului în regim natural, iar unele din ele, specifice probelor de sol recoltate din zonele influențate într-un anumit grad de vechile activități miniere, vor cumula și aceste efecte.

La interpretarea datelor analitice se vor avea în vedere și rezultatele analizelor de sol efectuate de către Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Pedologie, Agrochimie și Protecția Mediului (ICPA) în anul 2003 cu ocazia realizării studiului referitor la învelișul de sol din arealul în care au fost prevăzute activitățile din cadrul Proiectului Roșia Montană. O bună parte din profilele efectuate cu acea ocazie nu vor mai fi semnificative în etapa de monitorizare deoarece solurile respective vor dispărea prin decopertare, prin construcția carierelor, prin acoperirea lor cu halde formate din roci sterile, din minereu sărac sau din sol. Multe din acele profile au fost efectuate în zona prevăzută pentru construirea iazului de decantare a deșeurilor provenite din procesarea minereurilor. De asemenea, se va avea în vedere și studiul de evaluare a impactului asupra solului cauzat de activitățile miniere și de procesare a minereului auro-argenterifer, studiu efectuat de același institut în anul 2006.

8. Monitorizarea solului în etapa de construcție

Odată cu demararea lucrărilor de construcție, solul va suferi un impact major prin decopertarea unei suprafețe semnificative de teren în vederea construirii de drumuri și clădiri. Solul decopertat va fi transportat și depozitat separat în halde în funcție de proveniența lui, din orizonturile superioare, organice, cu humus și din orizonturile inferioare, minerale. Totodată, solul de sub halde va fi scos din circuitul său natural, urmând să sufere modificări fizice, chimice și microbiologice semnificative din cauza acoperirii lui și întreruperii circulației orizontale a aerului și a apei. În total, va fi afectată o suprafață de 1061,61 ha.

În faza de construcție se pot produce și poluări accidentale cu produse petroliere din cauza neetanșeității rezervoarelor sau ca urmare a efectuării unor reparații la utilajele din dotare în locuri neamenajate în acest scop.

În zona unde se va construi uzina pentru procesarea minereului, solul poate fi poluat cu praful și fumul generat de vehicule, cu praful de la stația de producere a betoanelor, cu deșeuri de la construcție.

Dat fiind faptul că, în această etapă, praful reprezintă factorul poluant major al atmosferei și, în final, al solului, în etapa de construcție va trebui să se evidențieze dacă praful induce modificări fizice, chimice și microbiologice asupra orizontului superior al solului.

Ca urmare, în faza de construcție se vor recolta probe medii agrochimice pe cele două adâncimi indicate (0-10 cm și 10-20 cm), conform metodologiei prezentate la punctul 4, din toate cele 25 de suprafețe de referință, situate atât în interiorul perimetrului industrial, cât și în afara lui.

Asupra acestor probe de sol în structură deranjată se vor efectua numai unele din analizele fizice, chimice și microbiologice indicate la punctul 5. Acestea vor fi: analiza granulometrică, pH-ul în suspensie apoasă, conținutul de materie organică, conținutul de carbonați, conținutul de azot total, suma bazelor schimbabile, aciditatea hidrolitică, gradul de saturație cu baze, conținutul de fosfor mobil și conținutul de potasiu mobil. În vederea determinării naturii și a intensității poluării se va determina conținutul total de metale grele, conținutul total și mobil de sulf, conținutul în reziduuri de hidrocarburi petroliere. Modificările microbiologice vor putea fi stabilite prin determinarea intensității respirației solului, iar dacă aceasta este puternic schimbată față de valorile martor, stabilite în faza anterioară de monitorizare, se poate determina și numărul de bacterii și de ciuperci.

Analizele indicate a fi efectuate în această etapă vor putea evidenția dacă materialul de sol, în special cel din primii zece centimetri, a suferit modificări în compoziția granulometrică, din cauza depunerilor de praf, și dacă praful a schimbat valorile unor indicatori chimici precum: pH-ul, suma bazelor schimbabile, conținutul de materie organică, de azot total și de forme mobile în fosfor și potasiu.

Dacă intensitatea acestor modificări este puternică, în sens negativ, se pot lua măsuri de tamponare a lor.

9. Monitorizarea solului în etapa de extracție și de procesare a minereului

Sursele de poluare menționate în etapa de construcție vor persista și în etapa de exploatare. În plus, apar surse noi precum depozitele de roci sterile, depozitele de minereu sărac și depozitele de sol. Acestea din urmă apar ca urmare a decopertării solului de pe suprafețele de teren pe care urmează să se construiască obiectivele industriale sau căile de comunicație rutiere.

În timpul etapei de extracție și de procesare a minereului, solul se poate contamina în urma unor accidente cauzate de scurgeri de carburanți (benzină, motorină) sau lubrifianți. De asemenea, se poate produce împrăștierea accidentală a reactivilor chimici folosiți în procesul tehnologic (cianură de sodiu, cărbune activ, var hidratat, sulfat de cupru, hidroxid de sodiu, metabisulfid de sodiu și acid clorhidric). Accidente pot avea loc și din cauza spargerii conductelor care transportă emulsia reziduală de la uzina de procesare la iazul de decantare a materialelor sterile, rezultate după procesare. O poluare semnificativă se poate produce și în urma spargerii conductelor care transportă apele acide spre stația de neutralizare și epurare.

De-a lungul acestei etape, care va dura circa 16 ani, se impune efectuarea la intervale de patru ani a întregului set de analize indicat la punctul 5. Analizele vor fi efectuate atât pe probe colectate din orizonturile genetice ale profilelor, cât și pe cele două seturi de probe medii agrochimice, recoltate din suprafețele de referință.

Se vor efectua toate analizele fizice, chimice și microbiologice, deoarece este necesar ca la intervale de patru ani, perioadă în care există o probabilitate ridicată de contaminare sau poluare, solul să fie examinat integral. Cu ajutorul rezultatelor analizelor se va putea contura intensitatea eventualului fenomen și se va putea stabili ce măsuri de refacere ecologică sunt necesare.

Însă, pentru a preveni din timp instalarea unor astfel de fenomene, se recomandă ca, anual, să se recolteze câte o probă medie agrochimică din fiecare suprafață de referință, pe cele două adâncimi specificate.

Gama analitică ce se va executa asupra acestor probe va fi similară cu cea indicată la probele medii agrochimice recoltate în etapa de construcție.

Din haldele cu sol depozitat în urma decopertărilor se vor recolta probe de sol până la 1,0 m sau 1,5 m, din 20 în 20 de cm, la intervale de patru ani, iar anual se vor recolta probe medii agrochimice de la suprafața haldei, tot pe două adâncimi (0-10 cm și 10-20 cm). Punctele de recoltare vor fi două, unul în treimea inferioară a haldei și altul la partea superioară a haldei. Probele vor fi colectate tot de pe o suprafață de 400 m², situată în jurul punctului din care se recoltează probe pe adâncime.

Sortimentul analitic pentru probele recoltate din halde este similar cu cel indicat anterior la probele medii agrochimice recoltate în etapele precedente.

10. Monitorizarea solului în etapele de închidere și post închidere

În etapa de închidere va continua să persiste praful ca element poluant major. Acesta va rezulta din transportul rocilor sterile de la haldele unde au repauzat până la cariere sau alte locuri care trebuie ecologizate. De asemenea, același fenomen poate avea loc la transportul solului de la halde la suprafețele pe care trebuie refăcut profilul de sol sau în timpul transportului diferitelor materiale rezultate din dezafectarea instalațiilor industriale.

Pe amplasamentul uzinei de procesare a minereurilor, în timpul fazei de închidere pot apărea surse de poluare a solului ca urmare a unor scurgeri incidentale sau a unor împrăștieri de reactivi în timpul dezafectării instalațiilor tehnologice. De asemenea, scurgeri incidentale pot apărea și de la mijloacele de transport dezafectate. În acest caz se pot produce scurgeri de carburanți și de lubrifianți.

Datorită celor menționate mai sus, în perioada de închidere se vor recolta probe de sol și din perimetrele dezafectate, în care au funcționat diferite unități industriale, precum uzina de procesare a minereurilor împreună cu anexele sale. În plus, se vor recolta probe de sol și din fostele parcuri ale mijloacelor de transport, din suprafețele care au fost ocupate cu depozite de combustibili.

Amplasarea punctelor de recoltare a probelor de sol se va face, în principiu, după metodologia prezentată în prima parte a prezentei lucrări, dar pot fi adoptate și variante noi, în funcție de situațiile pe care specialistul în știința solului le constată la fața locului.

Gama analitică a acestor probe de sol recoltate de pe suprafețele dezafectate va fi similară cu cea specificată la punctul 3, cu mențiunea efectuării unor analize speciale, dacă situațiile le impun.

După terminarea fazei de închidere, se vor colecta probe de sol într-o variantă completă, din toate profilele cercetate de-a lungul timpului, și probe medii agrochimice, pe două adâncimi (0-10 cm și 10-20 cm) din toate suprafețele de referință.

Etapa de post-închidere va începe odată cu terminarea ecologizării tuturor zonelor afectate, inclusiv după revegetarea suprafețelor care se pretează la această operațiune, și anume a celor legate de fostele halde, de uzina de procesare a minereului sau de iazul de decantare a sterilului de la uzina de procesare.

În cursul acestei etape se vor urmări toate procesele fizice, chimice și biologice care se produc în zonele cu soluri reconstruite și în zonele care au fost monitorizate de-a lungul etapelor anterioare legate de funcționarea exploatarea miniere și a uzinei de procesare a minereului.

De regulă, se vor recolta probe de sol din zonele dezafectate anual în primii trei ani, după care, în funcție de evoluția fenomenelor legate de dezvoltarea solurilor, probele vor fi recoltate la intervale de 3-4 ani, până la o

perioadă de 20 de ani de la închiderea exploatarei miniere. Probele recoltate anual în cei trei ani vor fi sub formă de probe medii agrochimice, iar în primul și al treilea an se vor recolta și probe pe profil.

În funcție de evoluția fenomenelor fizice, chimice și biologice în cursul etapei de post-închidere, se va stabili intervalul de timp necesar pentru recoltarea probelor pe profil. De asemenea, tot în funcție de evoluția fenomenelor legate de chimismul solurilor din zonele neafectate de decopertare, se va stabili intervalul de timp necesar pentru recoltarea probelor de sol precum și sortimentul analitic necesar.

11. Considerații speciale asupra monitorizării solului

Toate operațiunile legate de sol, începând cu decopertarea și terminând cu operațiunile legate de refacerea ecologică a profilului de sol, inclusiv urmărirea evoluției solului în etapa de post-închidere, trebuie să fie efectuate sub îndrumarea unui specialist în știința solului. Acesta va indica arealele unde se va efectua decopertarea, adâncimea de decopertare a orizontului fertil și a celui mineral.

Specialistul în știința solului va conduce întreaga activitate de monitorizare a solului, începând cu faza premergătoare construcției și terminând cu etapa de post-închidere. El va superviza și operațiunile de ridicare a haldelor cu solul decopertat, insistând asupra respectării regulii de separare a orizontului organic de orizonturile minerale. Și tot el va urmări operațiunile contrare de desfacere a haldelor de sol, transportul acestuia la suprafețele pe care urmează să se reconstituie profilul de sol și, implicit, refacerea orizonturilor profilului de sol. Va urmări ca orizonturile bazale să aibă o textură adecvată. În caz contrar, va da indicații privitoare la amestecurile texturale care urmează să se realizeze. Va urmări construcția orizontului fertil. Tot sub îndrumarea specialistului în știința solului se vor efectua operațiunile de amendare a solurilor acide și de fertilizare organică și/ sau minerală. Calcularea dozelor de amendamente calcaroase și de îngrășăminte organice sau minerale se va face după metodele uzuale în vigoare, în acord cu însușirile agrochimice ale solurilor.

12. Măsuri de prevenire a poluării solului

În cadrul proiectului sunt prevăzute o serie de măsuri pentru a preveni poluarea accidentală a solului sau pentru a reduce intensitatea unei eventuale poluări. Printre acestea amintim:

- amenajarea de platforme betonate și berme în locurile prevăzute pentru descărcarea materialelor chimice și a carburanților, în zonele unde va avea loc alimentarea cu carburanți și în parcurile auto;
- construirea de structuri pentru colectarea potențialelor scurgeri sau deversări de materiale potențial poluante;
- asigurarea scurgerilor de materiale lichide potențial poluante și a apelor pluviale de pe amplasamentul uzinei de procesare a minereului către sisteme de colectare specifice amenajate corespunzător;
- materialele absorbante folosite în scop depoluant și apele rezultate de la operațiunile ocazionale de îndepărtare a scurgerilor poluante se vor trata ca deșeuri periculoase;
- haldele vor fi construite, de regulă, pe platforme betonate, prevăzute cu berme pentru a preveni eroziunea prin apă și pierderea de humus și elemente nutritive.

Monitorizarea solurilor în zona Proiectului Roșia Montană

Introducere

În septembrie 2010 au fost prelevate un număr de 27 de probe de sol din profile de sub amprenta proiectului Roșia Montană (aceleași zone din care s-au analizat probele de sol și în anii 2003-2006), cu scopul de a observa eventualele modificări majore față de datele obținute în perioada elaborării studiului de impact asupra mediului.

Localizarea punctelor de prelevare sol este dată în planșa nr. 1. Recoltarea probelor a fost efectuată de Oficiul de Studii Pedologice și Agrochimice Alba (OSPA Alba), iar analizele au fost efectuate în colaborare cu Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare pentru Pedologie, Agrochimie și Protecția Mediului București.

În tabelele 1 – 12 sunt prezentate rezultatele obținute în urma analizelor de laborator efectuate, precum și interpretarea acestor date.

Stabilirea punctelor de recoltare a probelor de sol în vederea monitorizării

Amplasarea punctelor de recoltare a probelor de sol în vederea monitorizării s-a efectuat în acord cu prevederile planului de monitorizare elaborat în 2007-2008, cu localizarea obiectivelor industriale și cu dezvoltarea lor în timp, în așa fel încât punctele de recoltare să nu fie afectate de dezvoltările obiectivelor industriale în timp. În acest fel va exista posibilitatea urmăririi calității solurilor nedecopertate pe toată perioada de dezvoltare a proiectului Roșia Montană.

De asemenea, amplasarea punctelor de recoltare a probelor de sol a ținut cont de natura obiectivului industrial, în așa fel încât orice efect al activităților din obiective asupra solului să poată fi înregistrat.

Odată cu demararea activităților de construcție și odată cu dezvoltarea activităților legate de exploatare și procesare, solul din incinta perimetrului industrial se va afla în două situații: sol nederanjat și sol decopertat și depus în halde. S-au stabilit puncte de recoltare a probelor de sol pentru ambele situații.

Punctele de recoltare a solului nedecopertat vor fi operaționale pe tot parcursul desfășurării proiectului, în timp ce recoltarea din halde va fi operațională doar pe parcursul existenței acestora, și anume din faza de construcție până în faza de desfacere a lor odată cu începerea etapei de închidere și de ecologizare a arealelor degradate.

Pentru a evidenția influența activităților miniere și de procesare a minereului asupra zonelor adiacente proiectului Roșia Montană s-au stabilit șapte puncte de recoltare a probelor de sol. Aceste puncte vor fi operaționale pe toată perioada de desfășurare a proiectului.

Concluzii

Zona cercetată în cadrul 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 Vârtoș; în est de interfluviul care desparte izvoarele pâraielor Vârtoș, 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.

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, BOls, BOan-ls), ambele tipuri aparținând clasei cambisolurilor, și din regosoluri tipice (RSti), coluvisoluri tipice (COTi) și litosoluri tipice (LSti), toate trei aparținând clasei solurilor neevoluate, trunchiate sau desfundate. Predominante sunt solurile brune acide și solurile brune eu-mezobazice.

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-ridică 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.

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.

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.

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 CO₂/100 g sol.

Planșa 1 – Localizarea punctelor de prelevare probe sol



Tabel 1 – Analize chimice pentru caracterizarea solurilor

| Nr proba | Identificare | pH H ₂ O | M.O. % | HUMUS % | I.N. | Ah | SB | V % | N total % | P-AL ppm | K-AL ppm |
|----------|--------------|---------------------|--------|---------|------|------|------|------|-----------|----------|----------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | P1 | 5,82 | 8,09 | 4,02 | 2,57 | 6,5 | 11,6 | 64,0 | 0,192 | 11,7 | 122 |
| 2 | P2 | 5,28 | 8,45 | 3,72 | 1,57 | 7,6 | 5,6 | 42,4 | 0,179 | 11,0 | 130 |
| 3 | P5 | 6,62 | 8,38 | 4,74 | 4,64 | - | - | - | 0,228 | 12,0 | 100 |
| 4 | P6 | 6,65 | 9,79 | 6,42 | 6,29 | - | - | - | 0,300 | 266,0 | 318 |
| 5 | P7 | 5,54 | 8,08 | 3,90 | 2,59 | 6,9 | 13,8 | 66,6 | 0,185 | 10,5 | 100 |
| 6 | P8 | 6,70 | 9,08 | 4,14 | 4,05 | - | - | - | 0,202 | 40 | 166 |
| 7 | P13 | 6,53 | 7,73 | 4,28 | 4,19 | - | - | - | 0,206 | 40 | 166 |
| 8 | P14 | 8,32 | 7,83 | 4,04 | 3,95 | - | - | - | 0,192 | 250 | 334 |
| 9 | P15 | 5,38 | 11,43 | 4,14 | 2,46 | 7,3 | 10,8 | 59,6 | 0,202 | 11,7 | 96 |
| 10 | P18 | 7,50 | 9,31 | 3,12 | 3,05 | - | - | - | 0,154 | 14,0 | 100 |
| 11 | P21 | 5,00 | 12,08 | 6,42 | 2,63 | 11,2 | 7,8 | 41,0 | 0,300 | 14,6 | 108 |
| 12 | P22 | 5,45 | 8,47 | 2,40 | 1,50 | 5,9 | 10,2 | 63,3 | 0,120 | 20,5 | 96 |
| 13 | P26 | 7,72 | 10,76 | 5,22 | 5,11 | - | - | - | 0,245 | 11,5 | 150 |
| 14 | P28 | 5,53 | 5,97 | 4,92 | 3,46 | 5,8 | 13,8 | 70,4 | 0,232 | 14,0 | 184 |
| 15 | P30 | 6,00 | 9,56 | 4,14 | 3,35 | 4,4 | 19,0 | 81,1 | 0,202 | 18,1 | 176 |
| 16 | P31 | 5,81 | 10,81 | 5,34 | 3,41 | 6,9 | 12,2 | 63,9 | 0,251 | 14,6 | 106 |
| 17 | P32 | 6,44 | 6,60 | 3,90 | 3,82 | - | - | - | 0,185 | 14,0 | 294 |
| 18 | P33 | 4,73 | 7,79 | 3,72 | 1,51 | 11,4 | 7,8 | 40,6 | 0,179 | 14,5 | 266 |
| 19 | P34 | 5,79 | 9,13 | 5,10 | 3,67 | 5,4 | 14,0 | 72,0 | 0,236 | 63,5 | 162 |
| 20 | P35 | 6,19 | 10,31 | 5,40 | 5,29 | - | - | - | 0,254 | 20,5 | 196 |
| 21 | P37 | 4,84 | 9,65 | 5,00 | 2,13 | 11,9 | 8,9 | 42,7 | 0,235 | 14,3 | 132 |
| 22 | P38 | 5,52 | 9,70 | 5,10 | 3,50 | 6,8 | 15,0 | 68,8 | 0,236 | 10,8 | 138 |
| 23 | P40 | 7,79 | 11,88 | 5,78 | 5,66 | - | - | - | 0,270 | 29,5 | 142 |
| 24 | P41 | 3,61 | 4,11 | 0,90 | 0,22 | 12,3 | 4,2 | 25,5 | 0,056 | 18,5 | 130 |
| 25 | P42 | 3,45 | 4,48 | 2,18 | 0,50 | 12,6 | 3,8 | 23,1 | 0,112 | 15,2 | 130 |
| 26 | P43 | 7,44 | 5,10 | 3,00 | 2,94 | - | - | - | 0,147 | 38,0 | 154 |
| 27 | P44 | 3,12 | 4,21 | 0,84 | 0,16 | 13,0 | 3,2 | 19,8 | 0,053 | 10,0 | 116 |

Interpretarea rezultatelor:

Tabel 2 – Aciditatea

| pH H ₂ O | PUTERNIC ACID | MODERAT ACID | SLAB ACID | NEUTRU | SLAB ALCALIN | MODERAT PUTERNIC ALCALIN | - |
|------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--------|--------------------------|--------------------------------|---|
| PROBA | P21;P33;P37; P41;P42;P44 | P2;P7;P15; P22;P28; P34;P38 | P1;P5;P6;P8;P13;P30; P31;P32;P35; | - | P14;P18;P26;P40; P43. | - | |

Tabel 3 – Materie organică (M.O.) - Material organo-mineral cu conținut de humus

| | Foarte mare | Extrem de mare | Excesiv de mare | PESTE PRAGUL DE INTERVENȚIE |
|-------|--|----------------|-----------------|--------------------------------------|
| PROBA | P1;P2;P5;P6;P7;P8;P13;P14;P15;P18;P22;P26;P28;P30; P31;P32;P33;P34;P35;P37;P38;P40;P41;P42;P43;P44. | P21. | - | - |

Tabel 4 – Clase de saturație în caze

| | OLIGOBAZIC | OLIGOMEZOBAZIC | MODERAT MEZOBAZIC | SUBMEZOBAZIC - EUBAZIC |
|-------|-------------|---------------------------------------|----------------------|---|
| PROBA | P41;P42;44. | P1;P2;P7;P15;P21;P22;P31;P33;P37;P38. | P28;P30;P34. | P5;P6;P8;P13;P14;P18;P26;P32;P35;P40;P43. |

Tabel 5 – Starea de aprovizionare cu azot total

| | Foarte mic | Mic | Mijlociu | Mare |
|-------|------------|-------------------|--|---------|
| PROBA | P41;P44. | P22; P35;P40;P42. | P1;P2;P5;P7;P8;P13;P14;P15;P18; P26;P28;P30;P31;P32;P33;P34; P37;P38;P43. | P6;P21; |

Tabel 6 – Aprovizionarea cu materie organică humificată (humus)

| | FOARTE SLABĂ | SLABĂ | MIJLOCIE | BUNĂ ȘI FOARTE BUNĂ |
|-------|--------------|-------|--------------------------------|--|
| PROBA | P41;LP44. | - | P2;P7;P18;P22;P32;P33;P42;P43. | P1;P5;P6;P8;P13;P14;P15;P21;P26;P28;P30;P31;P34;P35;P37;P38;P40. |

Tabel 7 – Aprovizionarea potențială cu Azot După (In-Indice Azot)

| | SLABĂ | MEDIE | BUNĂ | FOARTE BUNA |
|-------|-------------------------|--|------------------------|----------------|
| PROBA | P2;P22;P33;P41;P42;P44. | P1;P7;P14;P15;P18;P21;P28;P30;P31;P32;P34;P37;P38;P43. | P5;P8;P13;P26;P35;P40. | P6 |

Tabel 8 – Aprovizionarea cu fosfor mobil (In AI)

| | FOARTE SLABĂ | SLABĂ | MEDIE | BUNĂ | FOARTE BUNĂ |
|-------|--------------|--|----------------------|-----------------|-------------|
| PROBA | - | P1;P2;P5;P7;P15;P18;P22;P26;P28;P31;P32;P33;P37;P38;P42;P44. | P22;P30;P35;P40;P41. | P8;P13;P34;P43. | P6;P14. |

Tabel 9 – Aprovizionarea cu potasiu mobil (In AI)

| | SLABĂ | MEDIE | BUNĂ | FOARTE BUNĂ |
|-------|-------|--|-------------------------------------|-----------------|
| PROBA | - | P1;P2;P5;P7;P15;P18;P21;P22;P31;P37;P41;P42;P44. | P8;P13;P28;P30;P34;P35;P38;P40;P43. | P6;P14;P32;P33. |

Tabel 10 – Conținut metale grele

| Nr. ICPA | Nr. crt. | Identificare | Încercări solicitate | | | | | | | | |
|----------|----------|--------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|-------------|-------------|-------------|
| | | | Pb mg/kg | Cu mg/kg | Zn mg/kg | Cd mg/kg | Mn mg/kg | Fe % | Ni mg/kg | Co mg/kg | Cr mg/kg |
| 1590P | 1 | P5 | 56,2 | 62,5 | 271 | 0,28 | 2437 | 3,21 | 42,3 | 11,0 | 20,3 |
| 1591P | 2 | P7 | 21,4 | 42,3 | 78 | 0,29 | 520 | 2,10 | 19,9 | 5,3 | 26,6 |
| 1592P | 3 | P15 | 12,3 | 24,4 | 66 | 0,31 | 585 | 2,58 | 40,4 | 7,9 | 62,8 |
| 1593P | 4 | P18 | 11,1 | 23,6 | 64 | 0,21 | 1488 | 2,07 | 5,3 | 1,5 | 17,2 |
| 1594P | 5 | P21 | 6,7 | 20 | 86 | 0,29 | 406 | 2,45 | 23,3 | 4,8 | 30,4 |
| 1995P | 6 | P22 | 16,1 | 23,7 | 50 | 0,68 | 857 | 1,71 | 22,0 | 7,3 | 12,4 |
| 1596P | 7 | P26 | 22,0 | 27 | 71 | 0,69 | 445 | 2,27 | 34,1 | 6,6 | 31,9 |
| 1597P | 8 | P28 | 14,9 | 29,5 | 76 | 0,62 | 456 | 2,22 | 49,8 | 6,3 | 56,7 |
| 1598P | 9 | P30 | 10,6 | 13,4 | 43 | 0,66 | 221 | 0,91 | 9,5 | 1,5 | 11,3 |
| 1599P | 10 | P31 | 16,6 | 27,6 | 61 | 0,85 | 653 | 1,49 | 11,9 | 3,4 | 14,7 |
| 1600P | 11 | P1 | 16,8 | 48,4 | 98 | 0,90 | 674 | 3,11 | 90,3 | 12,5 | 53,1 |
| 1601P | 12 | P2 | 15,7 | 43,9 | 100 | 0,46 | 515 | 2,91 | 66,3 | 11,3 | 47,8 |
| 1602P | 13 | P6 | 48,0 | 52,7 | 395 | 1,10 | 1024 | 2,20 | 17,4 | 1,4 | 17,6 |
| 1603P | 14 | P14 | 36,0 | 42,8 | 110 | 0,63 | 341 | 1,61 | 7,8 | 2,0 | 12,5 |
| 1604P | 15 | P8 | 25,5 | 36,9 | 96 | 1,54 | 889 | 2,54 | 26,7 | 9,8 | 24,8 |
| 1605P | 16 | P13 | 6,9 | 27,5 | 47 | 0,56 | 671 | 1,83 | 6,2 | 4,9 | 5,9 |
| 1606P | 17 | P34 | 21,1 | 34,3 | 92 | 1,32 | 724 | 2,51 | 21,7 | 5,7 | 22,6 |
| 1607P | 18 | P32 | 19,7 | 27,8 | 85 | 1,08 | 591 | 2,43 | 18,3 | 7,6 | 26,9 |
| 1608P | 19 | P33 | 14,0 | 38,7 | 90 | 0,44 | 381 | 2,96 | 30,9 | 10,7 | 27,7 |
| 1609P | 20 | P38 | 40,7 | 39,1 | 106 | 0,45 | 581 | 3,16 | 43,9 | 8,8 | 38,0 |
| 1610P | 21 | P37 | 19,5 | 33,3 | 93 | 0,96 | 370 | 2,99 | 28,8 | 5,7 | 28,8 |
| 1611P | 22 | P40 | 45,6 | 300 | 137 | 0,89 | 812 | 2,35 | 23,6 | 6,5 | 21,0 |
| 1612P | 23 | P35 | 27,7 | 49,7 | 89 | 0,62 | 721 | 2,62 | 22,3 | 6,3 | 25,0 |
| 1613P | 24 | P41 | 23,2 | 26,8 | 54 | 0,90 | 242 | 2,84 | 4,6 | nd | 8,7 |
| 1614P | 25 | P42 | 43,4 | 16,5 | 35 | 0,97 | 155 | 2,12 | 4,6 | nd | 6,5 |
| 1615P | 26 | P43 | 30,9 | 42,0 | 109 | 1,34 | 1342 | 2,17 | 11,8 | 4,7 | 12,8 |
| 1616P | 27 | P44 | 24,4 | 36,3 | 57 | 0,52 | 1316 | 4,06 | 15,7 | 3,6 | 6,8 |

Note: (*) Determinările au fost efectuate în extractele obținute de OSPA Alba în urma dezagregării umede a probelor de sol conform Metodologiei ICPA.

(**) Valorile prezentate în Tabel reprezintă conținuturile de metale grele din sol.

Rezultatele au fost obținute după aplicarea corecției în funcție de cantitatea de sol luată în lucru și volumul final de extract (în cazul 1 g sol / 50 mL volum final - factorul de corecție a fost 50).

nd - nedetectabil prin metoda de analiză folosită.

Ordinul 756 din 1997, pentru aprobarea Reglementării privind evaluarea poluării mediului, stabilește pragurile de alertă și pragurile de intervenție pentru concentrațiile agenților poluanți în soluri.

În conformitate cu Art. 8, reglementările privind poluarea solurilor se referă atât la folosința sensibilă, cât și la cea mai puțin sensibilă a terenurilor, identificate după cum urmează:

- folosința sensibilă a terenurilor este reprezentată de utilizarea acestora pentru zone rezidențiale și de agrement, în scopuri agricole, ca arii protejate sau zone sanitare cu regim de restricții, precum și suprafețele de terenuri prevăzute pentru astfel de utilizări în viitor;
- folosința mai puțin sensibilă a terenurilor include toate utilizările industriale și comerciale existente, precum și suprafețele de terenuri prevăzute pentru astfel de utilizări în viitor;
- în cazul în care există incertitudini asupra încadrării unei folosințe de teren, se vor considera concentrațiile pragurilor de alertă și de intervenție pentru folosințele sensibile ale terenurilor.

Tabel 11 – Interpretarea rezultatelor pentru utilizări sensibile

ART. 8 ORD MAPPM 756/03.11.1997

| Parametru | Pb | Cu | Zn | Cd | Mn | Fe | Ni | Co | Cr |
|--|--|---|---|---|--|--|---|---------------------------------------|---|
| U.M. | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | % | mg/kg | mg/kg | mg/kg |
| Valori normale | 20 P15; P18; P21; P22; P28; P30; P31; P1; P2; P13; P32; P33; P37; | 20 P30; P42 | 100 P7; P15; P18; P21; P22; P26; P28; P30; P31; P1; P8; P13; P34; P32; P33; P37; P35; P41; P42; P44 | 1 P5; P7; P15; P18; P21; P22; P26; P28; P30; P31; P1; P2; P14; P8; P13; P14; P13; P34; P32; P33; P38; P37; P40; P35; P41; P42; P44 | 900 P7; P15; P21; P22; P26; P28; P30; P31; P1; P2; P14; P8; P13; P34; P32; P33; P38; P37; P40; P35; P41; P42; | 3,00 P7; P15; P18; P21; P22; P26; P28; P30; P31; P2; P6; P14; P8; P13; P34; P32; P33; P37; P40; P35; P41; P42; P43; | 20 P7; P18; P30; P31; P6; P14; P13; P32; P41; P42; P43; P44 | Toate probele in limite normale | 30 P5; P7; P18; P22; P30; P31; P6; P14; P8; P13; P34; P32; P33; P37; P40; P35; P41; P42; P43; P44 |
| Sub Pragul de Alertă | P7; P26; P6; P14; P8; P34; P38; P40 P35; P41; P42; P43; P44 | P5; P7; P15; P18; P21; P22; P26; P28; P31; P1; P2; P6; P14; P8; P13; P34; P32; P33; P38; P37; P35; P41; P43; P44 | P5; P2; P14; P38; P40; P43; | P6; P8; P34; P32; P43; | P18; P6; P43; P44 | P5; P1; P38; P44 | P5; P15; P21; P22; P26; P28; P2; P8; P34; P33; P38; P37; P40; P35; | | P15; P21; P26; P28; P1; P2; P38; |
| Pragul de Alertă | 50 | 100 | 300 | 3 | 1500 | - | 75 | 30 | 100 |
| Între Pragul de Alertă și Pragul de Intervenție | P5; | | P6; | | P5; | | P1; | | |
| Pragul de Intervenție | 100 | 200 | 600 | 5 | 2500 | - | 150 | 50 | 300 |
| Peste Pragul de Intervenție | | P40 | | | | | | | |

Tabel 12 – Interpretarea rezultatelor pentru utilizări mai puțin sensibile

ART. 8 ORD MAPPM 756/03.11.1997

| Parametru | Pb | Cu | Zn | Cd | Mn | Fe | Ni | Co | Cr |
|--|---|---|---|--|---|---|--|---------------------------------------|---|
| U.M. | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | mg/kg | % | mg/kg | mg/kg | mg/kg |
| Valori normale | 20 P1; P2; P13; P15; P18; P21; P22; P28; P30; P31; P32; P33; P37 | 20 P30; P42 | 100 P7; P15; P18; P21; P22; P26; P28; P30; P31; P1; P2; P8; P13; P34; P32; P33; P37; P35; P41; P42; P44 | 1 P5; P7; P15; P18; P21; P22; P26; P28; P30; P31; P1; P2; P14; P8; P13; P34; P32; P33; P38; P37; P40; P35; P41; P42; P44 | 900 P7; P15; P21; P22; P26; P28; P30; P31; P1; P2; P14; P8; P13; P34; P32; P33; P38; P37; P40; P35; P41; P42 | 3,00 P7; P15; P18; P21; P22; P26; P28; P30; P31; P2; P6; P14; P8; P13; P34; P32; P33; P37; P40; P35; P41; P42; P43 | 20 P7; P18; P30; P31; P6; P14; P13; P32; P41; P42; P43; P44 | Toate prpbele in limite normale | 30 P5; P7; P18; P22; P30; P31; P6; P8; P14; P13; P34; P32; P33; P37; P40; P35; P41; P42; P43; P44 |
| Sub Pragul de Alertă | P5; P7; P26; P6; P14; P8; P34; P38; P40; P35; P41; P42; P43; P44 | P5; P7; P15; P18; P21; P22; P26; P28; P31; P1; P2; P6; P14; P8; P13; P34; P32; P33; P38; P37; P35; P41; P43; P44 | P5; P6; P14; P38; P40; P43 | P6; P8; P34; P32; P43 | P18; P6; P43; P44 | P5; P1; P38; P44 | P5; P15; P21; P22; P26; P28; P1; P2; P8; P34; P33; P38; P37; P40; P35 | | P15; P21; P26; P28; P1; P2; P38 |
| Pragul de Alertă | 250 | 250 | 700 | 5 | 2000 | - | 200 | 100 | 300 |
| Între Pragul de Alertă și Pragul de Intervenție | | P40 | | | P5 | | | | |
| Pragul de Intervenție | 1000 | 500 | 1500 | 10 | 4000 | - | 500 | 250 | 600 |
| Peste Pragul de Intervenție | | | | | | | | | |