
Studiu privind condițiile inițiale ale calității apei

Beneficiar

S.C. ROȘIA MONTANĂ GOLD CORPORATION S.A.

Întocmit de:

S.C. AGRARO CONSULT S.R.L.

CUPRINS

1	Scopul studiului condițiilor inițiale ale calității apelor	6
1.1	Introducere	6
1.2	Obiective	6
1.3	Amplasarea proiectului	6
1.4	Organizarea raportului	6
2	Investigații anterioare privind calitatea apelor în amplasamentul Roșia Montană	8
3	Metodologia adoptată pentru studiul condițiilor inițiale ale calității apei în cadrul procesului de evaluare a impactului asupra mediului	9
3.1	Surse de poluare a apei	9
3.2	Inventarul surselor de apă	10
3.2.1	Introducere	10
3.2.2	Activitatea de teren	10
3.2.3	Rezultatele determinărilor din teren	11
3.2.4	Baza de date	11
3.3	Proiectarea și extinderea rețelei de monitorizare	12
3.4	Operarea rețelei de monitorizare	17
3.4.1	Frecvența monitorizării	17
3.4.2	Indicatori monitorizați	17
3.4.3	Recoltarea și analizarea probelor	18
3.4.4	Indicatori selectați pentru evaluarea condițiilor inițiale privind calitatea apelor	20
3.5	Criterii de evaluare a calității apei	22
4	Rezultatele investigațiilor și interpretarea acestora	24
4.1	Valea Buciumani	25
4.1.1	Ape uzate	25
4.1.2	Ape subterane	25
4.1.3	Ape de suprafață	25
4.2	Valea Abruzel	25
4.2.1	Ape uzate	25
4.2.2	Ape subterane	25
4.2.3	Ape de suprafață	26
4.3	Valea Corna	27
4.3.1	Ape uzate	27
4.3.2	Ape subterane	27
4.3.3	Ape de suprafață	28
4.4	Valea Săliște	29
4.4.1	Ape uzate	29
4.4.2	Ape subterane	29
4.4.3	Ape de suprafață	30
4.5	Valea Roșia	30
4.5.1	Ape uzate	30
4.5.2	Ape subterane	31
4.5.3	Ape de suprafață	32
4.5.4	Apă potabilă	33
4.6	Râul Abrud	33
4.7	Râul Arieș	35
4.8	Rezumat al evaluării calității apei	36
5	Concluzii generale	40

Lista Tabelelor

Tabel 3-1.	Surse de ape inventariate și amplasamentele selectate pentru rețeaua de monitorizare	11
Tabel 3-2.	Amplasarea punctelor de recoltare ape acide de mină sau alte tipuri de ape uzate	13
Tabel 3-3.	Amplasarea izvoarelor selectate pentru rețeaua de monitorizare	13
Tabel 3-4.	Amplasarea fântânilor săpate manual selectate pentru rețeaua de monitorizare	14
Tabel 3-5.	Amplasarea forajelor de monitorizare incluse în rețeaua de monitorizare.....	15
Tabel 3-6.	Amplasarea punctelor de recoltare a probelor de ape de suprafață.....	15
Tabel 3-7.	Amplasarea tăurilor din care au fost recoltate probe de apă	16
Tabel 3-8.	Program de monitorizare pentru evaluarea calității apei	18
Tabel 3-9.	Limitele de detecție ale metodelor analitice utilizate pentru determinări fizico-chimice.....	20
Tabel 3-10.	Comparație între concentrațiile maxime admise pentru calitatea diferitelor tipuri de ape	23

Anexe

Anexa A: Tabele de date

Lista Figurilor

Figura 3.1.	Harta hidrologică
Figura 3.2.	Amplasarea punctelor de recoltare – Ape de mină sau alte ape uzate
Figura 3.3.	Amplasarea punctelor de recoltare – Izvoare
Figura 3.4.	Amplasarea punctelor de recoltare – Fântâni săpate
Figura 3.5.	Amplasarea punctelor de recoltare – Foraje de monitorizare
Figura 3.6.	Amplasarea punctelor de recoltare – Ape de suprafață
Figura 3.7.	Amplasarea punctelor de recoltare – Lacuri artificiale

Lista Planșelor

Planșa 4.1.1	Valoare pH în ape uzate
Planșa 4.1.2	Valoare pH în ape subterane
Planșa 4.1.3	Valoare pH în ape de suprafață
Planșa 4.2.1	Concentrație arsen în ape uzate
Planșa 4.2.2	Concentrație arsen în ape subterane
Planșa 4.2.3	Concentrație arsen în ape de suprafață
Planșa 4.3.1	Concentrație cadmiu în ape uzate
Planșa 4.3.2	Concentrație cadmiu în ape subterane
Planșa 4.3.3	Concentrație cadmiu în ape de suprafață
Planșa 4.4.1	Concentrație nichel în ape uzate
Planșa 4.4.2	Concentrație nichel în ape subterane
Planșa 4.4.3	Concentrație nichel în ape de suprafață
Planșa 4.5.1	Concentrație plumb în ape uzate
Planșa 4.5.2	Concentrație plumb în ape subterane
Planșa 4.5.3	Concentrație plumb în ape de suprafață

- Planșa 4.6.1 Concentrație mercur în ape uzate
- Planșa 4.6.2 Concentrație mercur în ape subterane
- Planșa 4.6.3 Concentrație mercur în ape de suprafață
- Planșa 4.7.1 Concentrație crom total în ape uzate
- Planșa 4.7.2 Concentrație crom total în ape subterane
- Planșa 4.7.3 Concentrație crom total în ape de suprafață
- Planșa 4.8.1 Concentrație seleniu în ape uzate
- Planșa 4.8.2 Concentrație seleniu în ape subterane
- Planșa 4.8.3 Concentrație seleniu în ape de suprafață
- Planșa 4.9.1 Concentrație sulfati în ape uzate
- Planșa 4.9.2 Concentrație sulfati în ape subterane
- Planșa 4.9.3 Concentrație sulfati în ape de suprafață
- Planșa 4.10.1 Concentrație bicarbonați în ape uzate
- Planșa 4.10.2 Concentrație bicarbonați în ape subterane
- Planșa 4.10.3 Concentrație bicarbonați în ape de suprafață

1 Scopul studiului condițiilor inițiale ale calității apelor

1.1 Introducere

Proiectul Roșia Montană este situat într-o zonă cu exploatarea miniere istorice care au fost active pe o durată de mai mult de 2000 ani. Exploatarea actuală în cariere se combină cu lucrările miniere vechi în generarea impactului asupra mediului care este bine cunoscut și recunoscut de către localnici, operatorii exploatarea miniere – C.N.C.A.F. MINVEST S.A. Deva - Filiala Roșiamin (Roșiamin), precum și de autoritățile competente de protecție a mediului și de gospodărire a apelor.

Cu toate acestea, în această zonă nu există secțiuni de control a calității apelor de suprafață și nici foraje de monitorizare a calității apelor subterane cuprinse în rețeaua națională de monitorizare a calității apelor. Cu atât mai mult, în ultimii 10- 15 ani, în condițiile de declin economic a zonei, monitorizarea calității apelor din această zonă, ca parte a managementului de mediu a activităților miniere actuale, a fost total neglijată.

1.2 Obiective

Obiectivul studiului privind condițiile inițiale ale calității apelor este de a evalua nivelul de contaminare fizico-chimică a diferitelor tipuri de ape (ape uzate, ape de suprafață, ape subterane, apă potabilă) din zonă.

Se estimează că realizarea viitorului Proiect va avea un impact direct asupra calității apei în Valea Roșia – situată între cele patru cariere propuse a fi exploatate, în Valea Corna – unde a fost propusă amplasarea iazului de decantare sterile de procesare și în Valea Săliște.

1.3 Amplasarea proiectului

Amplasamentul Proiectului este situat în perimetrul licenței de exploatare deținută de S.C. Roșia Montană Gold Corporation S.A. (RMGC), la aprox. 80 km nord-vest de capitala județeană Alba Iulia, în Munții Metaliferi din Transilvania. Zona munților Metaliferi este situată în sudul munților Apuseni și a râului Arieș.

Amplasamentul proiectului include o parte a văilor Roșia, Corna și Săliște și este dezvoltat în jurul exploatarea miniere actuale aparținând MINVEST. Văile din amplasamentul proiectului sunt în general abrupte și mărginite de așezări umane amplasate liniar, în zonele înguste din lungul văilor.

Aspectul amplasamentului proiectului este divers, cuprinzând creste, văi și dealuri, cu o varietate de utilizări ale terenului, de la exploatarea actuală în carieră deschisă până, la practici agricole și localități rurale. Terenurile degradate de exploatarea miniere istorice și actuale domină priveliștea din zonele superioare ale văilor Corna și Roșia.

Amplasamentul proiectului este drenat către valea principală a râului Abrud, cu orientare sud-nord, în care se varsă principalii afluenți de dreapta ai acestuia - văile Buciumani, Abruzel, Corna, Săliște și Roșia. Dintre acestea, trei prezintă importanță deosebită pentru proiect – văile Corna, Săliște și Roșia,. Crestele acestor trei văi și vârfurile din partea de est formează o depresiune în jurul localității Roșia Montană, izolând-o de zonele mai îndepărtate dinspre est, nord și sud.

1.4 Organizarea raportului

Prezentul raport este structurat în 5 capitole, astfel: în capitolul 1 se prezintă scopul studiului condițiilor inițiale ale calității apelor, în capitolul 2 se prezintă succint investigațiile efectuate anterior privind calitatea apelor în amplasamentul Roșia Montană, în capitolul 3 se descrie metodologia utilizată pentru evaluarea condițiilor inițiale ale calității apelor, în

capitolul 4 sunt prezentate rezultatele investigațiilor efectuate de către societatea RMGC și interpretarea acestor rezultate, concluziile generale ale acestui studiu fiind prezentate în capitolul 5.

2 Investigații anterioare privind calitatea apelor în amplasamentul Roșia Montană

Prelevarea de probe de apă din zona Roșia Montană și efectuarea de analize specifice a fost realizată cu ocazia întocmirii unor studii de mediu necesare obținerii unor acte de reglementare (acorduri și autorizații de mediu) – în conformitate cu cerințele legislației de mediu din România. Astfel de activități au fost efectuate în cadrul studiilor privind condițiile inițiale de mediu – în conformitate cu cerințele legislative internaționale, și recent, și a celor naționale.

Beneficiarii acestor studii de mediu au fost:

- RMGC Roșia Montană, care desfășoară activități de explorare geologică prin foraje în zona Roșia Montană; societatea intenționează să realizeze Proiectul Roșia Montană de exploatare și procesare pe scară largă a minereurilor aurifere din această zonă.
- Roșiamin, care a desfășurat activități de explorare, exploatare și procesare de minereuri în zona Roșia Montană.

RMGC a inițiat investigații de teren și recoltări de ape începând cu anul 1998, în mai multe etape, în cadrul următoarelor studii:

- Studiul condițiilor inițiale de mediu inclusiv Studiul de evaluare a impactului asupra mediului pentru lucrări de explorare în zona Roșia Montană, S.C. AGRARO CONSULT S.R.L. București (AGRARO). Acesta a fost necesar pentru obținerea acordului de mediu pentru realizarea unui program de explorare prin foraje, precum și pentru stabilirea condițiilor și calității mediului înainte de începerea oricăror activități de către RMGC.
- Studiul de evaluare a impactului asupra mediului pentru Proiectul Roșia Montană inclusiv studiul de evaluare a condițiilor inițiale de mediu în amplasamentul posibil afectat de Proiect – realizat în 2000 – 2001 de către Knight Piésold (Marea Britanie) și AGRARO – necesar pentru obținerea acordului de mediu pentru realizarea Proiectului Roșia Montană, precum și pentru cunoașterea mai aprofundată a condițiilor și calității mediului înainte de începerea oricăror activități aferente acestui Proiect.

Studiile de mediu efectuate pentru Roșiamin, în aceeași perioadă de evaluare, au constatat în:

- Bilanțul de mediu nivel I și Bilanțul de mediu nivel II pentru Roșiamin, de către ECOCRISTAL S.R.L. Alba Iulia, 1999 – necesar pentru emiterea autorizației de mediu pentru Roșiamin.

Deși sunt disponibile rezultatele analitice din studiile menționate mai sus, primul program consecvent de monitorizare a apei a fost elaborat începând cu anul 2000.

3 Metodologia adoptată pentru studiul condițiilor inițiale ale calității apei în cadrul procesului de evaluare a impactului asupra mediului

Studiul privind condițiile inițiale ale calității apei în amplasamentul de interes a fost inițiat în cadrul lucrărilor aferente elaborării studiului de evaluare a impactului asupra mediului pentru Proiectul Roșia Montană.

Studiile privind condițiile inițiale la care se face referire mai sus au fost inițiate înainte ca legislația din România să solicite în mod expres astfel de studii și sunt în conformitate cu cele mai bune practici acceptate pe plan internațional.

Începând cu anul 2003, după transpunerea în legislație națională – HG nr. 918/2002, OM nr. 860/2002 și OM nr. 863/2002 – a Directivei UE 85/337/EEC amendată prin Directiva 97/11/EC privind evaluarea impactului asupra mediului, această cerință a devenit obligatorie și pentru proiectele realizate în România.

Cu toate acestea, datorită fondurilor reduse alocate elaborării studiilor de evaluare a impactului asupra mediului de către cei mai mulți investitori români și străini, precum și a dorinței de limitare a perioadei de timp necesară întregului proces de evaluare a impactului asupra mediului, această prevedere legală nu este întotdeauna realizată la standarde internaționale.

Inițiatorii Proiectului Roșia Montană au avut încă de la început o abordare diferită privind aceste practici, acordând o atenție deosebită respectării legislației internaționale referitoare la cunoașterea situației reale a condițiilor și calității mediului înainte de începerea investiției propriu-zise. Scopul acestui studiu este de a proteja investitorii de responsabilități asociate cu exploatarea miniere istorice și actuale și de a avea repere de comparație pentru calitatea mediului în timpul și după realizarea Proiectului Roșia Montană.

Activitățile au fost începute în anul 2000 cu un inventar al surselor de apă din amplasamentul posibil afectat de realizarea proiectului. Pe baza acestui inventar a fost proiectată o rețea de monitorizare a calității apelor. Între timp, această rețea a fost completată și în prezent este operată de Departamentul de mediu al RMGC.

3.1 Surse de poluare a apei

În amplasamentul analizat, calitatea apei este afectată datorită a două categorii majore de factori de stres fizici și chimici:

- Evacuarea în mediul natural a unor ape uzate generate din exploatarea și prelucrarea minereurilor, cu conținut de poluanți relevanți – aciditate, cupru, fier, mangan, arsen, cadmiu, nichel, plumb, mercur, seleniu, crom, sulfați, săruri dizolvate etc.; și
- Gradul de mineralizație ridicat al zonei.

Activitățile de exploatare și procesare a minereurilor neferoase generează ape uzate cu caracter acid, concentrații ridicate de metale grele și alți contaminanți toxici. În mediu, acest tip de poluare este identificat sub formă de ape acide de mină. Colectarea acestor poluanți implică canale de colectare, baraje pentru realizarea unor iazuri de stocare a apelor, precum și stații de epurare a apelor uzate înainte de a fi evacuate în mediu.

În cazul exploatării actuale de la Roșia Montană, apele acide generate de expunerea minereurilor sulfurice la factori externi, cum ar fi aerul (oxigenul) și apa, sunt fie colectate în subteran – prin rețeaua de galerii și evacuate neepurate prin diferite guri de mină, fie sunt deversate necontrolat în apele de suprafață ca scurgeri de suprafață de pe haldele de rocă sterilă sau de pe alte suprafețe afectate.

Prin procesarea minereurilor în cadrul Uzinei de Preparare Gura Roșia rezultă diferite tipuri de ape uzate, care sunt evacuate neepurate direct în râul Abrud. Uzina generează și sterile de procesare, care sunt stocate în iazul de decantare Valea Săliște.

Gradul ridicat de mineralizație al zonei analizate, conduce la apariția unor elemente în concentrații peste limitele admise în reglementările în vigoare privind calitatea apelor de suprafață sau subterane, constituind așa zisele „niveluri de concentrație de fond”.

Alte surse punctiforme de poluare a apei sunt reprezentate de evacuările necontrolate de ape uzate menajere provenite de la locuințele colective și unele locuințe individuale situate de-a lungul cursurilor de apă, precum și surse difuze asociate activităților agricole și de creștere a animalelor.

3.2 Inventarul surselor de apă

3.2.1 Introducere

Studiul resurselor de apă (izvoare și fântâni) din zona Roșia Montană și a calității acestora a fost reluat, la solicitarea societății RMGC S.A., cu ocazia începerii lucrărilor aferente evaluării impactului asupra mediului a viitoarei investiții de dezvoltare a exploatarei miniere Roșia Montană, inclusiv a condițiilor inițiale pe amplasament. Aceste studii au fost efectuate în perioada august 2000 – aprilie 2001 de echipa de consultanți ai societăților Knight Piésold (Marea Britanie) și AGRARO (România). Acest raport prezintă un studiu cuprinzător și foarte detaliat al condițiilor și calității resurselor locale de apă de suprafață și subterane din amplasamentul Roșia Montană.

În perioada efectuării aceluși inventar, echipa de consultanți a analizat mai multe alternative de amplasare a iazului de decantare, situate în sub-bazinul hidrografic al pârâului Abruzel (valea B), în sub-bazinul hidrografic al pârâului Corna (valea C) și în sub-bazinul hidrografic al pârâului Săliște (Valea D). Valea Roșia (Valea R) a fost de asemenea studiată, deoarece aceasta este principala vale afectată de activitățile istorice, actuale și de perspectivă de extragere a minereurilor.

Scopul acestui inventar a fost acela de a contribui la înțelegerea bazinelor hidrologice, a efectului izvoarelor asupra iazurilor de decantare existente și propuse, a disponibilității resurselor de apă în zonă și a cerințelor inițiale de asecare.

3.2.2 Activitatea de teren

Activitatea de teren a fost desfășurată în perioada 29 septembrie – 27 octombrie 2000 de mai multe echipe de consultanți din cadrul celor două societăți menționate anterior. Activitatea de teren a constat în vizitarea sistematică a tuturor izvoarelor și fântânilor cunoscute din zonă. Pentru fiecare amplasament a fost completat un chestionar.

Fiecărui amplasament i s-a alocat un nume sau un număr de identificare. Au fost înregistrate coordonatele fiecărui amplasament cu ajutorul unui dispozitiv GPS (Magellan). Au fost de asemenea efectuate determinări de teren pentru indicatori elementari, cum ar fi: temperatură, pH, conductivitate electrică și potențial redox. Au fost făcute câte una sau două fotografii ale amplasamentului și a fost desenată o schiță pentru indicarea unor puncte de reper din jurul fiecărui amplasament.

Au fost intervievați locuitorii din zonă pentru obținerea unor informații privind istoricul zonei și a sursei de apă. Au fost obținute detalii privind utilizarea apei, modificări în timp a debitului și operațiile de întreținere a sursei de apă de-a lungul timpului.

Din cele 353 de amplasamente, majoritatea au fost fântâni săpate (140) și izvoare (176), la care s-au adăugat câteva cursuri de apă și evacuări de ape acide de mină. Cele mai multe fântâni săpate manual au fost fântâni private situate în curțile sau terenurile din vecinătatea caselor, majoritatea din acestea fiind folosite la data efectuării inventarului.

Din multitudinea surselor de apă inventariate, au fost selectate câteva probe reprezentative pentru includerea acestora în rețeaua de monitorizare a RMGC. Tabelul 3-1 prezintă tipurile și numărul de surse de apă inventariate în campania din 2000 - 2001, pe principalele văi, precum și tipurile și numărul de probe selectate dintre acestea pentru includere în rețeaua de monitorizare a calității apelor.

Tabel 3-1. Surse de ape inventariate și amplasamentele selectate pentru rețeaua de monitorizare

Bazin/sub-bazin hidrografic	Tip surse de apă	Număr surse de apă inventariate	Număr surse de apă selectate
Valea Abruzel (B)	Izvoare	29	1
	Fântâni săpate manual	24	4
	Puțuri forate	2	-
	Foraje de monitorizare	2	2
	Ape de mină/ape uzate	1	-
	Total	58	7
Valea Corna (C)	Izvoare	75	4
	Fântâni săpate manual	85	5
	Foraje de monitorizare	2	2
	Ape de mină/ape uzate	2	1
	Lacuri	2	-
	Total	166	12
Valea Săliște (D)	Izvoare	21	4
	Fântâni săpate manual	5	1
	Foraje de monitorizare	1	1
	Lacuri	1	-
	Apă de suprafață	1	-
	Total	29	6
Valea Roșia (R)	Izvoare	51	5
	Fântâni săpate manual	26	5
	Foraje de monitorizare	1	1
	Ape de mină/ape uzate	3	2
	Lacuri	2	-
	Apă de suprafață	1	1
	Total	84	14
Râul Abrud	Apă de suprafață	10	10
Râul Arieș	Apă de suprafață	1	1
Valea Roșia	Apă de suprafață	3	3
	Ape de șiroire zona concasor primar Aprăbuș	1	1
Valea Ștefanca	Apă de suprafață	1	1
	Total	16	16
Total general		353	55

Inventarul a fost realizat într-o perioadă de secetă severă, cu numai două zile ploioase. Ca urmare, atât nivelul apei în fântâni, cât și debitul izvoarelor au fost scăzute și câteodată acestea au fost chiar secate.

3.2.3 Rezultatele determinărilor din teren

Valoarea pH-ului măsurată a variat între 2,8 și 10,2, cu majoritatea măsurătorilor cuprinse între 7,0 și 8,3. Cele mai mici valori ale pH-ului determinate în 14 probe au fost fie în ape recoltate din cursuri de apă contaminate, fie din evacuări de ape de mină din galerii existente. Practic, toate măsurătorile de pH în izvoare naturale și fântâni săpate manual au fost aproape de domeniul neutru (pH = 7).

Conductivitatea electrică a variat între 49 și 1547 $\mu\text{S}/\text{cm}$ la 25°C. Multe probe din cursuri de apă și din fântâni săpate manual au avut conductivitate în zona valorilor maxime ale acestui domeniu, conducând la ideea unei contaminări a acestor amplasamente.

3.2.4 Baza de date

Datele inventarului au fost introduse în tabelele unei baze de date construită în MS Access. Toate înregistrările din baza de date au fost stocate ca date specifice fiecărui amplasament. Baza de date a fost construită încât să permită actualizarea acesteia prin includerea unor noi puncte de monitorizare sau prin adăugarea rezultatelor unor campanii de recoltări și analize efectuate ulterior.

3.3 Proiectarea și extinderea rețelei de monitorizare

Pe baza amplasamentelor selectate menționate anterior a fost proiectată o rețea de monitorizare a calității apelor din amplasamentul de interes. Rețeaua a fost extinsă atât din punct de vedere al ariei de acoperire, cât și din punct de vedere al tipurilor de probe de apă recoltate și analizate.

Amplasamentul acoperit de rețeaua de monitorizare a calității apelor a fost lărgit, prin includerea unor cursuri de apă situate amonte de amplasamentul analizat – Valea Buciumani, precum și aval de acest amplasament – Valea Ștefanca, Valea Șesei și Valea Sartăș. Toate aceste cursuri de apă străbat zone cu lucrări miniere în conservare sau în operare, precum și zone cu depozite de deșeuri de extracție sau de procesare a minereurilor.

În prezent, rețeaua de monitorizare a calității apelor operată de către RMGC acoperă o suprafață de cca. 27.000 ha, având următoarele limite convenționale:

- Sud-est – Valea Buciumani, din zona localității Bucium și până la confluența Văii Buciumani cu râul Abrud;
- Sud și sud-vest – râul Abrud, din amonte de confluența cu Valea Buciumani și până la orașul Abrud;
- Vest – râul Abrud, de la orașul Abrud și până la confluența râului Abrud cu râul Arieș;
- Nord – râul Arieș, între confluența râului Abrud cu râul Arieș și până la confluența Văii Sartăș cu râul Arieș.

În Figura 3.1 se prezintă amplasamentul acoperit de rețeaua actuală de monitorizare a calității apelor.

Rețeaua de monitorizare a calității apelor cuprinde următoarele tipuri de probe:

- ape de mină și alte tipuri de ape uzate;
- ape subterane:
 - izvoare;
 - fântâni săpate;
 - foraje de monitorizare;
- ape de suprafață din cursuri de apă;
- ape de suprafață din lacuri artificiale (tăuri);
- apă potabilă din rețeaua de alimentare.

Tabele 3-2. la 3-7. conțin detalii privind amplasarea punctelor de recoltare, pe sub-bazine/bazine hidrografice și tipuri de probe. Localizarea acestor puncte de recoltare se prezintă în figurile întocmite pentru fiecare tip de ape monitorizate și sunt prezentate în Figurile 3.2 la 3.7.

Tabel 3-2. Amplasarea punctelor de recoltare ape acide de mină sau alte tipuri de ape uzate

Sub-bazin hidrografic	Simbol probă	Tip de ape uzate	Detalii privind amplasarea punctelor de recoltare
Valea Roșia	R088	Ape de mină din lucrări miniere subterane	Ape recoltate din galerii subterane situate sub Cariera Cetate; culoare galben-brun, lipsite de suspensii de hidroxid feric
	R085	Ape de mină evacuate la suprafață prin galeria 714 (Gura Minei)	Ape puternic contaminate, cu conținut ridicat de hidroxid feric (culoare galben-roșiatică)
	S009	Ape de șiroire (scurgeri de suprafață)	Ape de șiroire de pe versanții dealului Aprăbuș, unde este amplasat concasorul Uzinei de Preparare Gura Roșia
Valea Corna	C122	Ape de mină evacuate la suprafață dintr-o galerie veche surpată, situată aval de halda de rocă sterilă Valea Verde	Apă de tip izvor, puternic contaminată, cu conținut ridicat de hidroxid feric (culoare galben-roșiatică)

Amplasarea punctelor de recoltare ape de mină sau alte ape uzate este prezentată în Figura 3.2.

Tabel 3-3. Amplasarea izvoarelor selectate pentru rețeaua de monitorizare

Sub-bazin hidrografic	Simbol probă	Detalii privind amplasarea punctelor de recoltare
Valea Abruzel	B037	Izvor privat, captat prin conductă și utilizat ca sursă de alimentare cu apă, amplasat pe pantele inferioare ale Văii Abruzel, aval de exploatarea miniere
Valea Corna	C130	Izvor amplasat pe pantele inferioare ale Văii Corna, aval de cariera Cetate și cele două halde de rocă sterilă (Hop și Valea Verde), în localitatea Corna, care a înlocuit fântâna cu același simbol
	C120	Izvor comunal, captat prin conductă și utilizat ca sursă de alimentare cu apă, amplasat pe pantele inferioare ale Văii Corna, în localitatea Corna, aval de Cariera Cetate și cele două halde de rocă sterilă
	C088	Izvor comunal, captat prin conductă și utilizat ca sursă de alimentare cu apă, amplasat pe pantele superioare ale Văii Corna, în localitatea Bunta
	C086	Izvor privat, captat prin conductă și utilizat ca sursă de alimentare cu apă, amplasat pe pantele superioare ale Văii Corna, în localitatea Bunta, aval de izvorul C088
	C080	Izvor comunal, captat prin conductă și utilizat ca sursă de alimentare cu apă, amplasat în zona inundabilă a Văii Corna, în localitatea Bunta
Valea Săliște	D013	Izvor privat, situat pe pantele superioare ale Văii Săliște, captat prin conductă, utilizat în perioada pre-comunistă pentru funcționarea unei mine private
	D023	Izvor privat, situat pe pantele superioare ale Văii Săliște, captat prin conductă, utilizat ca apă de alimentare de un număr redus de familii
	D004	Izvor privat, situat pe pantele superioare ale Văii Săliște, captat prin conductă, utilizat ca apă de alimentare de o singură familie
	D025	Izvor situat pe pantele inferioare ale Văii Săliște, la nord de iazul activ Valea Săliște, utilizat ca apă de alimentare de persoanele care stau în locuințe temporare pe durata verii
Valea Roșia	R043	Izvor comunal, situat pe pantele inferioare ale Văii Roșia, aval de Tăul Mare, captat prin conductă și stocat în rezervoare din beton, utilizat ca una din principalele surse de apă de alimentare a localității Roșia Montană
	R078	Izvor comunal, situat pe pantele inferioare ale Văii Roșia, în zona Țarina, captat prin conductă, alimentează un pârau cu debit redus
	R059	Izvor comunal, situat pe pantele inferioare ale Văii Roșia, aval de descărcările de ape de mină din orizontul 714, captat prin conductă și utilizat în scopuri menajere de câteva familii din localitatea Bălmoșești
	R011	Izvor comunal, situat pe pantele superioare ale Văii Roșia, în localitatea Ignătești, utilizat în scopuri menajere și pentru adăpatul animalelor
	R020	Izvor comunal, cu curgere liberă, situat pe pantele inferioare ale Văii Roșia, în zonă împădurită.

Amplasarea punctelor de recoltare ape din izvoare este prezentată în Figura 3.3.

Tabel 3-4. Amplasarea fântânilor săpate manual selectate pentru rețeaua de monitorizare

Sub-bazin hidrografic	Simbol probă	Detalii privind amplasarea punctelor de recoltare
Valea Abruzel	B032	Fântână comunală, amplasată în albia inundabilă a pârâului Abruzel, aval de zona exploatărilor miniere, în localitatea Valea Abruzel
	B028	Fântână comunală, amplasată în albia inundabilă a pârâului Abruzel, aval de zona exploatărilor miniere și de fântâna B032, în localitatea Valea Abruzel
	B025	Fântână privată, amplasată în albia inundabilă a pârâului Abruzel, aval de zona exploatărilor miniere și de fântâna B028, în localitatea Valea Abruzel
	B007	Fântână privată, amplasată în albia inundabilă a pârâului Abruzel, în zona de confluența a pârâului Abruzel cu râul Abrud, aval de stăvilarul AW01, în localitatea Bucium Sat
Valea Corna	C130	Fântână privată, amplasată pe pantele inferioare ale Văii Corna, aval de cariera Cetate și cele două halde de rocă sterilă (haldele Hop și Valea Verde), în localitatea Corna Datorită lipsei acceptului proprietarului acestei fântâni, după prima recoltare proba a trebuit să fie prelevată dintr-un izvor situat în amonte de această fântână, menținându-se același simbol al probei
	C111	Fântână comunală, amplasată pe pantele inferioare ale Văii Corna, aval de cariera Cetate și cele două halde de rocă sterilă, precum și de fântâna C130, în localitatea Corna
	C056	Fântână privată, amplasată pe pantele inferioare ale Văii Corna, aval de fântâna C111, în localitatea Bunta
	C042	Fântână privată, amplasată în zona inundabilă a văii, aval de fântâna C056, în localitatea Gura Cornei, folosită numai pentru adăparea animalelor
	C026	Fântână privată, amplasată în zona inundabilă a Văii Corna, aval de fântâna C042 și amonte de stăvilarul CW01, în localitatea Gura Cornei, folosită numai pentru irigarea culturilor agricole și adăparea animalelor
Valea Săliște	D002	Fântână privată, amplasată în zona inundabilă a Văii Săliște, aval de iazul de decantare activ Valea Săliște, utilizată de o singură familie, dar nu ca apă potabilă
Valea Roșia	R080	Fântână privată, amplasată pe pantele inferioare ale Văii Roșia, în centrul localității Roșia Montană, utilizată ca sursă de apă, dar nu ca apă potabilă – deoarece este situată într-o zonă deservită de rețea de alimentare comunală
	R073	Fântână privată, amplasată pe pantele inferioare ale Văii Roșia, într-o zonă nelocuită din localitatea Roșia Montană
	R061	Fântână comunală, amplasată pe pantele inferioare ale Văii Roșia, aval de evacuarea apelor de mină în pârâul Roșia, în localitatea Bălmoșești, utilizată ca sursă de alimentare de o singură familie
	R065	Fântână privată, amplasată în zona inundabilă a Văii Roșia, în localitatea Bălmoșești, utilizată ca sursă de alimentare, cu potențial ridicat de contaminare prin comunicare cu apa din pârâul Roșia
	R005	Fântână comunală, amplasată pe pantele inferioare ale Văii Roșia, în localitatea Iacobești, cu calități de apă de izvor în perioadele de secetă și cu calitate necorespunzătoare în perioadele ploioase

Amplasarea punctelor de recoltare ape din fântâni săpate este prezentată în Figura 3.4.

În perioada imediat următoare întocmirii inventarului surselor de ape, la începutul anului 2001, au fost forate și echipate 6 foraje de monitorizare. Ulterior, acestea au fost incluse în rețeaua de monitorizare.

Tabel 3-5. Amplasarea forajelor de monitorizare incluse în rețeaua de monitorizare

Sub-bazin hidrografic	Simbol probă	Detalii privind amplasarea punctelor de recoltare
Valea Abruzel	B058	Zona exploatărilor miniere, aval de localitatea Văleni și amonte de localitatea Valea Abruzel, în vecinătatea Galeriei Concordia
	B057	Zona aval de stăvilarul AW01, la confluența pârâului Abruzel cu râul Abrud
Valea Corna	C166	Zona aval de localitatea Corna și amonte de localitatea Bunta, situat pe pantele inferioare ale Văii Corna
	C165	Zona aval de stăvilarul CW01, în zona inundabilă a Văii Corna, în localitatea Gura Cornei
Valea Săliște	D029	Zona aval de stăvilarul DW01 și de iazul de decantare activ Valea Săliște, în zona inundabilă a văii
Valea Roșia	R087	Zona aval de stăvilarul RW01, aval de deversarea apelor acide în Valea Roșia, în zona inundabilă a acesteia, în localitatea Gura Roșia

Amplasarea punctelor de recoltare ape din foraje de monitorizare este prezentată în Figura 3.5.

Față de punctele de recoltare stabilite în urma activităților de inventariere a surselor de apă, programul de monitorizare a fost extins asupra *calității apelor de suprafață*, pentru a stabili impactul deversării unor pâraie – care colectează ape din zone afectate de exploatarea miniere sau de zone locuite lipsite de sisteme de colectare și epurare a apelor uzate asupra calității apelor râurilor principale din amplasamentul analizat, respectiv râurile Abrud și Arieș.

După cum se prezintă în Tabelul 3-6, sunt 32 puncte de recoltare probe de ape de suprafață stabilite în cursul campaniei de inventariere a surselor de apă din 2000 și după aceea, extins în perioada 2002–2003.

Tabel 3-6. Amplasarea punctelor de recoltare a probelor de ape de suprafață

Curs de apă	Simbol probă	Detalii privind amplasarea punctelor de recoltare
Valea Buciumani	S018	Localitatea Bucium, pârâul Alba, amonte de confluența cu Valea Buciumani
	S017	Localitatea Bucium, pârâul Buciumani, aval de confluența cu Valea Alba un și alt afluent (izvor)
	S019	Pârâul Buciumani, aval de exploatarea miniere și înainte de confluența cu râul Abrud
Valea Abruzel	S022	Unul din cei doi afluenți (izvoare) ai pârâului Abruzel, în aval de localitatea Petreni și amonte de localitatea Bisericani
	S021	Unul din cei doi afluenți (izvoare) ai pârâului Abruzel, în aval de localitatea Petreni și amonte de localitatea Bisericani
	S002	Pârâul Abruzel, aval de exploatarea miniere și înainte de confluența cu râul Abrud
Valea Corna	S032	Pârâul Corna, aval de halda de roca sterilă și amonte de localitatea Corna
	S033	Pârâul Corna, aval de zona haldelor de rocă sterilă și amonte de localitatea Corna
	S004	Pârâul Corna, aval de localitățile Corna, Bunta și Gura Roșia și amonte de confluența cu râul Abrud
Valea Săliște	S034	Pârâul Săliște, amonte de iazul de decantare activ Valea Săliște
	S007	Pârâul Săliște, aval de evacuarea din iazul de decantare activ Valea Săliște a apelor decantate și amonte de confluența cu râul Abrud
Valea Roșia	S029	Pârâul Roșia, la izvoare, aval de exploatarea miniere și localitatea Roșia Montană, în zona Tăului Mare
	S030	Pârâul Roșia, la izvoare, aval de Tăul Mare, de exploatarea miniere și localitatea Roșia Montană
	S031	Ape drenate din zona exploatărilor miniere și ape de scurgere de pe halda de rocă sterilă, colectate pe Valea Nanului, înainte de confluența cu pârâului Roșia, în dreptul localității Roșia Montană
	S010	Pârâul Roșia, aval de evacuarea apelor de mină din galeria 714, aval de apele de scurgere din zona concasorului Aprăbuș și amonte de confluența cu râul Abrud
Afluenți pe stânga ai râului Abrud	S005	Pârâul afluent pe stânga al râului Abrud, aval de orașul Abrud și amonte de confluența cu pârâul Săliște, în localitatea Abrud sat
	S023	Pârâul afluent pe stânga al râului Abrud, care colectează apa de șiroire de pe

Curs de apă	Simbol probă	Detalii privind amplasarea punctelor de recoltare
		taluzurile iazului în conservare Gura Roșia, aval de confluența cu pârâul Săliște și amonte de localitatea Gura Roșia
Valea Ștefanca	S015	Pârâul Ștefanca, aval de haldele de rocă sterilă aparținând exploatării Roșia Poieni și amonte de confluența cu râul Arieș
Valea Șesei	S024	Pârâul Șesei, aval de halda de rocă sterilă și iazul de decantare Valea Șesei II aparținând exploatării Roșia Poieni și amonte de confluența cu râul Arieș
Valea Sartăș	S025	Pârâul Sartăș, aval de iazul de decantare al exploatării Baia de Arieș, amonte de confluența cu râul Arieș
Râul Abrud	S020	Râul Abrud, amonte de confluența cu pârâul Buciumani, aval de exploatăriile miniere din perimetrul minier Bucium, în localitatea Gura Izbitei
	S001	Râul Abrud, aval de confluența cu pârâul Buciumani și amonte de confluența cu pârâul Abruzel, în localitatea Valea Abruzel
	S003	Râul Abrud, amonte de confluența cu pârâul Corna, în localitatea Gura Roșia
	S006	Râul Abrud, aval de localitatea Abrud sat și amonte de confluența cu pârâul Corna
	S008	Râul Abrud, amonte de confluența cu pârâul Roșia
	S011	Râul Abrud, aval de confluența cu pârâul Roșia, aval de deversarea apelor uzate de la Uzina de Preparare Gura Roșia și de localitatea Gura Roșia
	S012	Râul Abrud, înainte de confluența cu râul Arieș
Râul Arieș	S013	Râul Arieș, aval de orașul Câmpeni și amonte de confluența cu râul Abrud
	S014	Râul Arieș, amonte de confluența cu pârâul Ștefanca
	S016	Râul Arieș, aval de confluența cu pârâul Ștefanca și amonte de confluența cu pârâul Șesei
	S026	Râul Arieș, aval de confluența cu pârâul Șesei și amonte de confluența cu pârâul Sartăș
	S027	Râul Arieș, aval de confluența cu pârâul Sartăș

Amplasarea punctelor de recoltare probe din cursuri de apă este prezentată în Figura 3.6.

În special în sub-bazinul hidrografic al Văii Roșia și cel al Văii Corna există mai multe lacuri artificiale, denumite local tăuri. Aceste lacuri au fost realizate de localnici și utilizate de-a lungul anilor la acționarea unor instalații pentru măcinarea și spălarea minereurilor extrase în regim familial. Apa din aceste lacuri are în prezent utilizări limitate. Rețeaua de monitorizare a fost extinsă în anul 2003, prin includerea în aceasta a unui număr de 7 tăuri.

Tabel 3-7. Amplasarea tăurilor din care au fost recoltate probe de apă

Sub-bazin hidrografic	Simbol probă	Denumire	Detalii privind amplasarea
Valea Roșia	HRM17	Tăul Mare	Zona de nord-est a localității Roșia Montană și a Carierei Jig (propusă)
	HRM18	Tăul Țarina	Zona de nord-est a localității Roșia Montană și a carierei Țarina (propusă)
	HRM16	Tăul Anghel	Zona de sud-est a localității Roșia Montană și de nord-est a Carierei Cîrnic
	HRM15	Tăul Brazilor	Zona de sud-est a localității Roșia Montană și de nord-est a Carierei Cîrnic, în imediata apropiere vestică a Tăului Anghel
	HRM13	Tăul Țapului	Zona de sud-vest a localității Roșia Montană, la vest de Cariera Cetate
Valea Corna	HRM12	Tăul Corna	Zona de nord-est a localității Corna, la sud de Cariera Cîrnic
	HRM11	Tăul Cartuș	Zona de nord-vest a localității Corna, la sud de Cariera Cetate
	HRM14	Tăul Găuri	Zona de vest a localității Corna, la sud-vest de Cariera Cetate

Amplasarea punctelor de recoltare ape din tăuri este prezentată în Figura 3.7.

Rețeaua de monitorizare a fost extinsă la rețeaua de alimentare din localitatea Roșia Montană. Datele disponibile nu au permis localizarea punctelor de recoltare apă potabilă.

3.4 Operarea rețelei de monitorizare

3.4.1 Frecvența monitorizării

Programul de monitorizare a început în noiembrie 2000 și a continuat în anii 2001 și 2002, cu o frecvență semestrială, în perioadele cu precipitații scăzute (sezonul de toamnă/primăvară). În anul 2003 au fost efectuate trei campanii de recoltări, la cele două campanii anuale adăugându-se și o campanie în perioada de vară (august).

3.4.2 Indicatori monitorizați

Programul de monitorizare a calității apelor în amplasamentul viitorului Proiect Roșia Montană cuprinde un număr foarte mare de indicatori, în conformitate cu reglementările în vigoare privind calitatea apelor de suprafață (STAS 4706-88 „Ape de suprafață – Categoriile și condiții tehnice de calitate”), a apelor industriale evacuate în cursuri de apă (HG nr. 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate, Normativ privind stabilirea limitelor de încărcare cu poluanți a apelor uzate industriale și orășenești la evacuarea în receptorii naturali, NTPA-001/2002), precum și a apei potabile, valabile și pentru calitatea apelor subterane (Legea apei potabile nr. 311/2004 și STAS 1342-91 „Apă Potabilă”).

Pe lângă indicatorii normati în reglementările menționate mai sus, programul de monitorizare include un număr mult mai mare de indicatori, care sunt prezentați în **Tabelul 3-8**.

Tabel 3-8. Program de monitorizare pentru evaluarea calității apei

Nr. crt.	Tip date	UM	Nr. crt.	Tip date	UM	Nr. crt.	Tip date	UM
1	ID		26	F	mg/l	51	Ni total	μg/l
2	Data recoltării		27	F	meq/l	52	Ni diz.	μg/l
3	Stereo 70 E		28	Cl	mg/l	53	Pb total	μg/l
4	Stereo 70 N		29	Cl	meq/l	54	Pb diz.	μg/l
5	Valea		30	SO ₄	mg/l	55	Zn total	μg/l
6	Tip apă		31	SO ₄	meq/l	56	Zn sol.	μg/l
7	Debit	m ³ /s	32	HCO ₃	mg/l	57	Zn diz.	meq/l
8	Temperatură	°C	33	HCO ₃	meq/l	58	Sb	μg/l
9	pH		34	CO ₃	mg/l	59	Ba	μg/l
10	Materii totale în suspensie	mg/l	35	CO ₃	meq/l	60	Cr total	μg/l
11	Conductivitate electrică	μS/cm	36	NO ₃	mg/l	61	Cr hex.	μg/l
12	Potențial redox		37	NO ₃	meq/l	62	Mn	mg/l
13	Oxigen dizolvat	mg O ₂ /l	38	PO ₄	mg/l	63	Mn	meq/l
14	COB ₅	mg O ₂ /l	39	PO ₄	meq/l	64	Co	μg/l
15	Turbiditate		40	HSiO ₃	mg/l	65	Hg	μg/l
16	Alcalinitate – t	meq/l	41	HSiO ₃	meq/l	66	Mo	μg/l
17	Alcalinitate – p	meq/l	42	As total	μg/l	67	Se	μg/l
18	Ca	mg/l	43	As diz.	μg/l	68	CCO-Cr	mg O ₂ /l
19	Ca	meq/l	44	Cd total	μg/l	69	Fenol	μg/l
20	Mg	mg/l	45	Cd sol.	μg/l	70	CN	μg/l
21	Mg	meq/l	46	Cu total	μg/l	71	Ioni pozitivi	
22	Na	mg/l	47	Cu sol.	μg/l	72	Ioni negativi	
23	Na	meq/l	48	Fe total	mg/l	73	Balanța ionică	
24	K	mg/l	49	Fe sol.	mg/l	74	STD calculate	mg/l
25	K	meq/l	50	Fe sol.	meq/l	75	STD măsurate	mg/l

Rezultatele măsurătorilor din teren, precum și cele ale determinărilor de laborator sunt stocate într-o bază de date realizată în MS Access. Datorită numărului mare de date și a complexității acestora, baza de date este disponibilă numai în format electronic.

3.4.3 Recoltarea și analizarea probelor

Determinările fizico-chimice au fost efectuate de un laborator privat calificat – S.C. ANALIST SERVICE S.R.L. București (ANALIST). Laboratorul a menținut un spațiu pentru pregătirea probelor în Roșia Montană, pentru efectuarea de determinări rapide, împărțirea și conservarea probelor.

Recoltarea și analiza probelor de apă s-a realizat după proceduri elaborate de S.C. ANALIST SERVICE S.R.L., cu asigurarea și controlul calității. Laboratorul aparținând ANALIST deține Certificatul de Atestare nr. 228-L/06.10.2003 emis de Asociația Română de Acreditare (RENAR).

După fiecare campanie de recoltări și analize, ANALIST a întocmit un Raportul tehnic, care conține și procedurile de recoltare și de efectuare analize. În cele ce urmează se prezintă în rezumat, aceste proceduri:

1. Recoltarea probelor de apă

- Recoltarea în sticle din plastic a unui volum de 5 l de probă de apă din fiecare punct de recoltare;
- Recoltarea în sticle din plastic a unui volum de 250 ml probă de apă pentru determinarea CBO₅;
- Analizarea *in situ* a parametrilor instabili: temperatură, pH, conductivitate electrică, oxigen dizolvat, potențial redox;
- Transportul probelor de apă cât mai repede posibil la laboratorul ANALIST. din Roșia Montană.

2. Activitatea în laboratorul ANALIST din Roșia Montană

- Determinarea turbidității și a alcalinității;
- Filtrarea probei de apă prin membrane cu dimensiunea porilor de 0,45 μm;
- Împărțirea apei din sticlele de 5 l în mai multe părți, astfel:
 - 1 l pentru analize generale (materii totale în suspensie, Na, K, Ca, Mg, cloruri, sulfatați, fosfați, fluoruri, silicați);
 - 0,250 l pentru metale dizolvate (As, Cd, Cu, Pb, Ni, Zn), acidulați cu 2,5 ml acid azotic concentrat, după filtrarea prin membrane de 0,45 μm;
 - 0,250 l pentru metale totale (As, Cu, Pb, Cd, Ni, Zn, Mn, Se, Co, Mo, Cr, Cr⁶⁺), acidulați cu 2,5 ml acid azotic concentrat;
 - 0,250 l fixați cu 2,5 ml de acid sulfuric concentrat pentru Fe_{total} și Fe²⁺, Hg și CCO-Cr;
 - 0,250 l pentru fenoli, fixați cu sol. 8,5 % acid fosforic și 0,25 g CuSO₄, valoare finală a pH-ului mai mic de 2;
 - 0,250 l pentru cianuri fixați cu 2-3 pelete de hidroxid de sodiu.

3. Transport la laboratorul ANALIST din București.

4. Analiza probelor:

- Probele sunt analizate conform metodelor analitice prevăzute în standardele în vigoare;
- Echipamentele utilizate pentru analizele din teren și din activitatea de laborator sunt:
 - HACH Senlon 156 pentru: pH, temperatură, conductivitate electrică, oxigen dizolvat și CBO₅;
 - CONSORT P 601 pentru: potențial redox;
 - biurete pentru alcalinitate, cloruri și CCO-Cr;
 - balanță analitică (0,1 μg) pentru materii totale în suspensie;
 - spectrofotometru SPEKOL pentru turbiditate, sulfatați, Fe_{total}, Fe²⁺, azotați, Cr⁶⁺, fenoli, fosfați, cianuri și fluoruri;
 - fotometru FLAPHO pentru sodiu, potasiu, calciu;
 - spectrofotometru cu absorbție atomică cu flacără AAS 1 pentru: mangan, zinc, magneziu;
 - spectrofotometru cu absorbție atomică cu cuptor de grafit VARIO 6 EA pentru: plumb, cupru, cadmiu, nichel, cobalt, molibden, crom, bariu, bariu, mangan, zinc;
 - spectrofotometru cu absorbție atomică cu cuptor de grafit și generator de hidruri VARIO 6 HydroEA pentru: arsen, stibiu, seleniu;
 - spectrofotometru cu absorbție atomică cu vapori reci VARIO 6 HydrHg pentru mercur.

Limitele de detecție ale echipamentelor utilizate și alte metodelor pentru principalii poluanți sunt prezentate în Tabelul 3-9.

Tabel 3-9. Limitele de detecție ale metodelor analitice utilizate pentru determinări fizico-chimice

Nr. Crt.	Indicator	Metoda de analiză	Limita de detecție
1	Potențial redox		
2	Materii totale în suspensie	STAS 6953/81	0,5 mg/l
3	pH	STAS 6325/75	
4	Turbiditate	STAS 6323/88	0,1 NTU
5	Temperatură	STAS 6324/61	
6	Na	STAS 3223 – 1/91	5 μg/l
7	K	STAS 3223 – 2/91	15 μg/l
8	Ca	STAS 3662/90	3 μg/l
9	Ba	AA, EA	1 μg/l
10	Mg	SR ISO 7980/86	10 μg/l
11	Sb	AA, Hydride System	0,05 μg/l
12	As (total)	AA, Hydride System	0,05 μg/l
13	As (dizolvat)	AA, Hydride System	0,05 μg/l
14	Cloruri	STAS 3049/88	0,40 mg/l
15	Sulfatți	STAS 3069/87	0,40 mg/l
16	Fe (total)	SR 13315/96	1 μg/l
17	Fe (dizolvat)		
18	Mn	AA, EA	1 μg/l
19	Pb (total)	AA, EA	1 μg/l
20	Pb (dizolvat)		
21	Cu (total)	AA, EA	1 μg/l
22	Cu (dizolvat)		
23	Cd (total)	AA, EA	1 μg/l
24	Cd (dizolvat)		
25	Zn (total)	AA, EA	1 μg/l
26	Zn (dizolvat)		
27	Ni (total)	AA, EA	1 μg/l
28	Ni (dizolvat)		
29	HCO ₃ /CO ₃	SR ISO 9963-1	
30	Azotați	STAS 3048-1/77	20 μg/l
31	Floruri	STAS 3048-2/77	50 μg/l
32	Conductivitate electrică	SR EN 27888/97	
33	Se	AA, Hydride System	0,05 μg/l
34	Co	AA, EA	1 μg/l
35	CN	STAS 10847/77	2,5 μg/l
36	Hg	AA, Hydride System	0.1 μg/l
37	Mo	AA, EA	1 μg/l
38	Cr (total)	AA, EA	1 μg/l
39	Cr (hexavalent)	STAS 7884/91	10 μg/l
40	Fenoli	STAS R 7167/92	10 μg/l
41	Fosfați	SR ISO 10304/99	10 μg/l
42	CBO ₅	STAS 6560/82	
43	CCO-Cr	SR ISO 6060/96	
44	SiO ₂	STAS 9375/73	
45	Reziduu la 105 ⁰ C		

Trebuie menționat ca aceste limite de detecție sunt sub concentrațiile maxime admise pentru toți indicatorii monitorizați.

Pentru evaluările nivelului de contaminare, concentrațiile sub limita de detecție au fost considerate zero.

3.4.4 Indicatori selectați pentru evaluarea condițiilor inițiale privind calitatea apelor

Datorită scopului urmărit prin studiul condițiilor inițiale privind calitatea apelor – determinarea gradului de contaminare a amplasamentului Roșia Montană ca urmare a

exploatării și procesării minereurilor neferoase – numai un număr limitat de indicatori monitorizați (adică, numai cei care au fost considerați *indicatori relevanți*) au fost selectați pentru a fi prezentați în acest raport.

Selectarea indicatorilor specifici a fost bazată pe următoarele:

- Convenția încheiată la data de 25 martie 2003, între Administrația Națională „Apele Române” și Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare pentru Protecția Mediului (ICIM) București și Lista indicatorilor specifici pe tipuri de folosințe destinați monitorizării apelor uzate evacuate în receptorii naturali prezentată în Anexa 1 a Convenției;
- Lista indicatorilor analizați în Studiul de evaluare a riscului pe sănătate efectuat de Institutul de Sănătate Publică din București și de Centrul pentru Sănătate și Mediu din Cluj Napoca, indicatori care prezintă un grad mare de pericolozitate pentru sănătatea locuitorilor, identificați în concentrații care au generat boli specifice locuitorilor din zona analizată;
- Legislația în vigoare (HG nr. 118/2002) privind aprobarea Programului de acțiune pentru reducerea poluării mediului acvatic și a apelor subterane, cauzată de evacuarea unor substanțe periculoase, prin care a fost transpusă Directiva 76/464/EEC privind poluarea cauzată de anumite substanțe periculoase descărcate în mediul acvatic. Se menționează că din cele 35 substanțe prioritare din Planul de acțiune pentru reducerea poluării, numai 4 sunt specifice activității extractive și prelucrătoare a minereurilor auro-argentifere, și anume: cadmiu, plumb, mercur și nichel.

Prin corelarea prevederilor documentelor menționate, studiul de evaluare a condițiilor inițiale ale calității apelor s-a focalizat pe următorii parametri specifici: *pH*, *arsen*, *cadmiu*, *nichel*, *crom*, *plumb*, *seleniu*, *mercur* și *sulfați*.

Dintre acești indicatori selectați, pentru arsen, cadmiu, nichel și plumb programul de monitorizare prevede determinarea atât a concentrațiilor de metale totale, cât și a celor de metale dizolvate. Se face mențiunea că limitele prevăzute în legislația actuală în vigoare se referă numai la concentrațiile de *metale dizolvate*.

Scopul determinării ambelor forme de metale prezente în probele de apă analizate este de a urmări raportul *metale totale / metale dizolvate* și corelarea acestora cu valoarea pH-ului. Metalele prezente în soluție în stare precipitată pot fi re-solubilizate dacă valoarea pH-ului sau alte condiții de calitate a apei se modifică pe traseul parcurs de apele curgătoare.

La acești poluanți specifici a fost adăugat și ionul *bicarbonat*, un indicator pentru alcalinitatea apelor, care prezintă un interes aparte pentru evaluarea calității apelor în perimetre miniere. De fapt, alcalinitatea este indicatorul prin care se poate evalua capacitatea de neutralizare a acidității unei soluții, deoarece aceasta se presupune a fi egală cu suma ionilor de carbonat și a celor de bicarbonat din soluție. Aceasta se bazează pe considerentul că acidul carbonic disociazat este acid slab în concentrația cea mai mare în apele naturale. Deoarece pH-ul probelor de apă nu depășește valoarea 8,5, alcalinitatea datorată ionului carbonat este zero în întreg amplasamentul analizat, deoarece ionul carbonat nu este stabil în ape cu valori ale pH-ului mai mici de 8,5. Este posibil ca prin asocierea alcalinității apelor cu concentrația de ioni bicarbonat, concentrația acestuia să fie supraestimată – datorită prezenței în ape și a altor acizi slabi. Nu există limită pentru alcalinitate și nici pentru concentrația de bicarbonat.

Deși pentru Proiectul Roșia Montană *cianura* va reprezenta principalul indicator specific, acesta nu este important pentru studiului condițiilor inițiale, deoarece în prezent, în amplasamentul monitorizat nu se utilizează cianură. Deși programul de monitorizare cuprinde și acest indicator, datorită rezultatelor nule obținute pentru ionul cianură în campaniile de recoltări și analize anterioare, acest indicator nu a fost analizat în prezentul raport.

3.5 Criterii de evaluare a calității apei

Criteriile de evaluare a calității apei au fost adaptate la tipurile de ape analizate, respectiv:

- Ape uzate evacuate în cursuri de apă – Hotărârea de Guvern nr. 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediului acvatic a apelor uzate, Normativ privind stabilirea limitelor de încărcare cu poluanți a apelor uzate industriale și orășenești la evacuarea în receptori naturali NTPA-001/2002;
- Ape subterane (izvoare, fântâni săpate, foraje de monitorizare) – Legea nr. 458/2002 modificată și completată prin Legea nr. 311/2004 privind calitatea apei potabile și STAS 1342-91 „Apă potabilă”;
Prin Legea nr. 458/2002, modificată și completată prin Legea nr. 311/2004, a fost transpusă în legislație națională Directiva Consiliului UE 98/83/EC din noiembrie 1998, privind calitatea apei utilizată consumul uman.
Deși cele două acte normative se referă la calitatea apei potabile, deoarece în România nu există legislație specifică pentru evaluarea calității acestui tip de apă, practica acceptată de autoritățile competente este de a utiliza ambele acte normative. Justificarea este că apa subterană, chiar și cea din acviferul freatic este utilizată pe scară largă ca sursă de apă de alimentare.
- Ape de suprafață (cursuri de apă și lacuri) – STAS 4706-88 “ Ape de suprafață” Categoriilor și condiții tehnice de calitate.

Deoarece în toate reglementările privind calitatea apei sunt prevăzute domenii ale valorii pH-ului, în scopul evaluării calității apei ale acestui indicator au fost luate în considerație următoarele domenii convenționate ale valorilor pH-ului:

- 0 – 2,5 caracter puternic acid;
- 2,5 – 4,5 caracter acid;
- 4,5 – 6,5 caracter moderat acid;
- 6,5 – 7,5 caracter neutru;
- 7,5 – 9,5 caracter moderat alcalin;
- 9,5 – 11,5 caracter alcalin; și
- 11,5 – 14 caracter puternic alcalin.

Pentru gospodărirea apelor în general, se aplică prevederile Legii apei nr. 107/1996 – modificată și completată prin Legea nr. 311/2004. Această lege va fi amendată după transpunerea Directivei UE Cadru Apă 76/464 din 4 mai 1976.

În Tabelul 3-10 se prezintă comparativ concentrațiile limită admise din cele trei reglementări menționate mai sus privind calitatea apelor.

Tabel 3-10. Comparație între concentrațiile maxime admise pentru calitatea diferitelor tipuri de ape

Indicator de calitate	UM	Ape uzate*	Apă subterană**	Apă de suprafață***			Debit de diluție necesar****
				Cat. I	Cat. a II-a	Cat. a III-a	
pH	Unități pH	6,5 – 8,5	6,5 – 9,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	-
As sol.	μg/L	100	10	10	10	10	10
Cd sol.	μg/L	200	5	3	3	3	66,7
Ni sol.	μg/L	500	20	100	100	100	5
Pb sol.	μg/L	200	10	50	50	50	4
Hg sol.	μg/L	50	1	1	1	1	50
Cr _{total}	μg/L	1000	50	500	500	500	2
Se sol.	μg/L	100	10	10	10	10	10
Sulfati	mg/l	600	250	200	400	400	1,5

* HG 188/2002 – Normativ privind stabilirea limitelor de încărcare cu poluanți a apelor uzate industriale și orășenești la evacuarea în receptori naturali NTPA-001/2002

** Legea nr. 458/2002 completată și modificată prin Legea nr. 311/2004 privind calitatea apei potabile și STAS 1342-91 „Apă potabilă”

*** STAS 4706-88 “ Ape de suprafață” Categorii și condiții tehnice de calitate

**** Raport concentrație poluant în apă uzată/concentrație poluant în apă de suprafață

Indicatorii selectați pentru evaluarea calității apei de suprafață au aceleași concentrații maxime admisibile (CMA) în cele trei categorii de calitate, cu excepția ionului sulfat. Pentru acest indicator există o CMA pentru categoria I (200 mg/l) și alta pentru categoriile a doua și a treia (400 mg/l).

Pentru scopul acestei evaluări a calității apei, textul se referă numai la comparația cu limitele categoriei I, deși tabelele prezentate în Secțiunea 4 concentrația de sulfat este comparată față de ambele CMA.

Apele subterane, în care sunt încadrate apele din izvoare și fântâni, au pentru poluanții selectați limite admisibile similare cu cele pentru apa de suprafață (arsen, mercur și seleniu) sau chiar mai mici (nichel, și plumb de 5 ori mai mici, crom total de 10 ori mai mici), cu excepția limitei pentru cadmiu pentru apa potabilă, care este mai mare de 1,67 ori.

4 Rezultatele investigațiilor și interpretarea acestora

În acest capitol se prezintă rezultatele obținute în cadrul programului de monitorizare a calității apei, realizat în perioada 2001 – 2003. Evaluarea calității apelor s-a făcut pe baza unor date selectate din rezultatele determinărilor fizico-chimice obținute în cadrul programului de monitorizare, precum și a unor reprezentări grafice a acestor rezultate.

Centralizatorul datelor selectate cuprind aspecte cheie privind calitatea apelor, și anume:

- Număr total de probe recoltate (max. 7);
- Valoare maximă determinată;
- Valoare minimă determinată;
- Număr probe care depășește concentrația maximă admisă (CMA) – ca număr și procentaj; și
- Depășirea maximă a CMA.

Rezultatele sunt prezentate pentru fiecare sub-bazine hidrografic, pornind de la caracterizarea surselor de ape uzate (unde au fost recoltate probe specifice și sunt disponibile date) și urmărind impactul activităților antropice asupra calității apelor de subterane (izvoare, fântâni săpate, foraje de monitorizare) și asupra apelor de suprafață (cursuri de apă și lacuri). Tabele cu datele complete care au fost utilizate pentru interpretare sunt anexate secțiunii 4.

În plus, pentru o evaluare de ansamblu a calității apelor în diferitele sub-bazine hidrografice și pentru fiecare indicator specific monitorizat, la scara întregului amplasament analizat, se prezintă câte o planșă pentru:

- ape uzate;
- ape subterane (izvoare, fântâni săpate, foraje de monitorizare); și
- ape de suprafață (cursuri de apă).

În cazul indicatorilor arsen, cadmiu, nichel și plumb, pe aceeași planșă se prezintă atât concentrațiile de poluanți în stare dizolvată, cât și concentrațiile totale ale aceluiași poluanți. Planșele privind calitatea apelor sunt anexate acestui raport.

Rezultatele privind calitatea apelor sunt prezentate din amonte spre aval de amplasamentul de interes, urmărindu-se identificarea impactului activităților miniere, atât cele din zona Roșia Montană, cât și din zone învecinate asupra calității apelor. Pentru localitatea Roșia Montană se prezintă suplimentar *calitatea apei din rețeaua centralizată de alimentare cu apă*.

Se face mențiunea că tipurile de probe de apă sunt diferite pe sub-bazinele/bazinele hidrografice, programul de monitorizare concentrându-se asupra văilor Corna, Săliște și Roșia, care vor fi direct afectate de realizarea proiectului Roșia Montană. De importanță deosebită a fost considerată și calitatea apelor din sub-bazinele hidrografice situate amonte de zona Roșia Montană, și anume: Valea Buciumani și Valea Abruzel.

Studiul condițiilor inițiale ale calității apelor a cuprins și calitatea apei râurilor Abrud și Arieș, care colectează apele poluate provenite din zonele miniere situate în amplasamentul monitorizat. Scopul acestei evaluări este stabilirea magnitudinii și extinderii poluării apelor de suprafață aval de aceste perimetre miniere. Poluarea cu contaminanți specifici activităților de extragere și prelucrare a minereurilor neferoase poate afecta folosințele din aval pe o lungime considerabilă.

În subcapitolele următoare se prezintă evaluarea calității apelor pentru fiecare bazin hidrografic și pentru fiecare tip de ape.

4.1 Valea Buciumani

4.1.1 Ape uzate

În cadrul programului de monitorizare analizat în prezentul raport nu sunt cuprinse puncte de recoltare probe de ape uzate pe această vale.

Cu toate acestea, se cunoaște faptul că de-a lungul Văii Buciumani există câteva exploatări miniere vechi, care aparțin perimetrului minier Bucium și care ar putea reprezenta surse de poluare a apelor subterane și de suprafață.

4.1.2 Ape subterane

Din această zonă nu au fost prelevate probe de apă subterană, deoarece Valea Buciumani este situată în afara zonei de interes a Proiectului. În plus, apa subterană din această zonă este cantonată în aluviunile de mică adâncime situate în vecinătatea axului văii. Apa subterană superficială din această vale se descarcă în apa de suprafață ca debit salubru în cadrul văii.

4.1.3 Ape de suprafață

Calitatea apei din Valea Buciumani a fost monitorizată prin recoltări din trei puncte. Detaliile privind amplasarea acestora puncte sunt prezentate în Tabelul 3-6 și Figura 3.6.

Rezultatele obținute au indicat că toate cele trei probe de apă recoltate din punctele S018, S017 și S019 au avut un caracter slab acid – slab bazic (Anexa A, Tabel 1), restul indicatorilor fiind sub concentrațiile maxime admise, inclusiv a celor pentru categoria de calitate I.

Ionul sulfat a avut valori sub limita corespunzătoare apei de calitate I, adică 200 mg/l.

Concluzia este că apa de suprafață din pârâul Buciumani are o calitate bună.

4.2 Valea Abruzel

4.2.1 Ape uzate

Nici de pe această vale nu au fost recoltate probe de ape uzate, deși se cunoaște existența unor exploatări miniere în zonă, aparținând tot perimetrului minier Bucium, în partea de nord-est a sub-bazinului Abruzel. Aceste exploatări pot avea un impact potențial de poluare a apelor subterane și de suprafață.

4.2.2 Ape subterane

În programul de monitorizare de pe această vale au fost cuprinse: un izvor (Tabel 3-3 și Figura 3.3), patru fântâni (Tabel 3-4 și Figura 3.4) și două foraje de monitorizare (Tabel 3-5 și respectiv Figura 3.5). Toate punctele de recoltare probe de apă subterană sunt amplasate în aval de zonele miniere.

Rezultatele obținute privind calitatea apei din izvorul B037 (Anexa A, Tabel 2) au indicat că, deși apa a avut un caracter slab bazic (pH maxim 7,70), unii contaminanți dizolvați au depășit CMA și anume: cadmiu în 2 probe, de max. 1,14 ori și nichel într-o singură probă de 1,02 ori.

Probele de apă recoltate din cele patru fântâni săpate manual (Anexa A, Tabel 3) au relevat valori egale sau depășind CMA pentru următorii indicatori:

- Proba B032: arsen într-o singură probă de 1,32 ori și cadmiu tot într-o singură probă de 1,04 ori;
- Proba B028: arsen într-o singură probă de 1,4 ori și nichel tot într-o singură probă aproximativ egală cu CMA;
- Proba B025: seleniu în șase probe, de max. 2,3 ori;
- Proba B007: arsen în trei probe, de max. 1,81 ori, cadmiu în două probe, de max. 1,56 ori, nichel într-o singură probă aproximativ egală cu CMA, plumb tot într-o singură probă de 1,12 ori și seleniu în două probe, de max. 1.15 ori.

Toate probele de apă au avut un caracter slab acid – neutru.

Cea mai contaminată apă este cea din fântâna B007, care datorită locației, suferă influența negativă a calității apei râului Abrud, care este deja poluat din amonte.

Calitatea apei din cele două foraje amplasate pe Valea Abruzel a diferit substanțial (Anexa A, Tabel 4), datorită locațiile acestora.

În cazul forajului de monitorizare B058, amplasat în zona exploatărilor miniere, gradul de contaminare a fost relativ ridicat, constatându-se depășiri ale CMA pentru: arsen în trei probe, de max. 1,63 ori, cadmiu în două probe, de max. 3,2 ori, nichel în două probe, de max. 2,2 ori, plumb într-o singură probă aproximativ egală cu CMA, crom total în două probe, de max. 6,58 ori și sulfați în șase probe, de max. 2,87 ori.

Apa din forajul de monitorizare B057 – amplasat în aval de exploatările miniere, în apropiere de confluența Văii Abruzel cu râul Abrud, a avut o calitate mai bună decât cea din forajul B058, prezentând numai depășiri minore la: nichel într-o singură probă de 1,82 ori și crom total tot într-o singură probă aproximativ egală cu CMA.

Ambele probe de apă au avut un caracter slab acid – neutru.

Concluzia generală privind calitatea apei subterane de pe Valea Abruzel este că exploatările miniere au avut o influență negativă asupra calității acesteia, datorită concentrațiilor ridicate de contaminanți care ar putea prezenta un risc pentru sănătatea locuitorilor din zonă (arsen, cadmiu, nichel, plumb, seleniu, crom total, sulfați).

4.2.3 Ape de suprafață

Calitatea apelor de suprafață de pe Valea Abruzel a fost monitorizată în trei secțiuni de control. Detaliile privind amplasarea acestor puncte de monitorizare sunt prezentate în Tabelul 3-6 și Figura 3.6.

Proba de apă recoltată din punctul S022 – situat în amonte de zona minieră, pe afluentul pe dreapta, care alimentează la izvoare pârâul Abruzel, a prezentat un caracter slab acid – neutru, o singură valoarea a pH-ului fiind sub valoarea admisă (6,18). Toți ceilalți indicatorii au fost comparabili cu CMA (Anexa A, Tabel 5).

Deși punctul de recoltare S021 este situat relativ aproape de punctul S022, dar pe afluentul din stânga care alimentează la izvoare pârâul Abruzel, acesta este contaminat. Aceasta se datorează faptului că această vale colectează ape de șiroire de pe Valea Șesei, unde sunt amplasate haldele de rocă sterilă aparținând exploatării miniere Roșia Poieni. Toate probele de apă recoltate au avut un caracter acid pronunțat (pH = 2,60–3,58). Ceilalți indicatori au depășit CMA pentru: arsen în două probe, de max. 2,5 ori, cadmiu în toate probele, de max. 28,37 ori, nichel într-o singură probă, de 4,02 ori, plumb într-o singură probă, de 1,33 ori, crom total într-o probă singură de 1,91 ori, seleniu în toate probele de max. 6,77 ori și ionul sulfat în toate probele, de max. 17,83 ori (Anexa A, Tabel 5).

Cea de-a treia probă de apă din pârâul Abruzel a fost recoltată din punctul S002, situat amonte de confluența acestuia cu râul Abrud. Calitatea apei în acest punct este îmbunătățită datorită diluției asigurate de diferite izvoare de coastă. În aceste condiții, caracterul acid al apelor se menține, deși domeniul de variație este către slab acid – moderat acid (pH = 3,74 – 4,83). Concentrațiilor au depășit limitele pentru: arsen într-o singură probă de 1,06 ori, cadmiu în toate probele, de max. 22,33 ori și ionul sulfat în 6 probe, de max. 4,16 ori.

Concluzia generală este că pârâul Abruzel – care se formează prin unirea a doi afluenți – unul nepoluat, pe partea dreaptă și unul puternic contaminat (arsen, cadmiu, nichel, plumb, crom, seleniu și sulfat), pe partea stângă – este în general contaminat cu cadmiu și sulfat și această contaminare se menține în aval până la confluența cu râul Abrud.

4.3 Valea Corna

4.3.1 Ape uzate

Din categoria apelor uzate, programul de monitorizare a calității apelor din Valea Corna a cuprins un singur punct de recoltare C122 (Tabel 3-2 și Figura 3.2).

Valea Corna este situată la sud de perimetrele miniere din localitatea Roșia Montană, fiind sub impactul existenței unor lucrări miniere subterane și în cariere deschise (Cetate și Cîrnic), precum și a haldelor de rocă sterilă Hop și Valea Verde.

Datorită faptului că apele uzate de tip ape de mină sau ape de șiroire de pe zonele afectate de exploatarea miniere sunt dificil de interceptat pentru recoltare de probe, din amplasamentul acestui sub-bazin hidrografic a fost recoltată o singură probă de apă de mină, care iese la suprafață dintr-o galerie surpată, amplasată la sud de halda Valea Verde.

Deși teoretic, acest tip de apă ar trebui să fie puternic contaminată, în perioada de monitorizare a acesteia s-au constatat fluctuații semnificative în calitate – de la contaminare ridicată, identificată vizual prin culoarea roșiatică a hidroxidului feric, până la contaminare mai redusă, identificată prin lipsa prezenței hidroxidului feric.

Aceste constatări din activitatea de teren au fost confirmate și de rezultatele analizelor (Anexa A, Tabel 6): valoarea pH-ului a variat între domeniul moderat acid (pH = 4,35), până la neutru (pH = 7,10), cu patru probe cu valori egale sau în afara limitelor admise pentru: nichel într-o singură probă de 1,07 ori, crom total într-o singură probă de 2,96 ori și sulfat în patru probe, de max. 3,82 ori.

Concluzia este că această sursă de ape acide din pârâul Corna are o contribuție semnificativă la poluarea cu crom total și sulfatați.

4.3.2 Ape subterane

Deoarece pe Valea Corna nu există sisteme centralizate de alimentare cu apă, în acest amplasament au fost inventariate cele mai multe surse individuale de alimentare cu apă. De aceea și numărul de surse de ape subterane monitorizate pe această vale a fost mai mare în Valea Corna.

Programul de monitorizare de pe Valea Corna a cuprins: cinci izvoare (Tabel 3-3), patru fântâni (Tabel 3.4) și două foraje de monitorizare (Tabel 3-5). Toate punctele de recoltare probe de apă subterană sunt amplasate în aval de zonele miniere (Figurile 3.3, 3.4 și 3.5).

Datorită lipsei acordului proprietarului fântânii, recoltările de probe de apă din fântâna C130, situată aval de halda de rocă sterilă Valea Verde, au trebuit să fie întrerupte și mai apoi continuate dintr-un izvor amplasat în același amplasament, dar în amonte de această fântână. În aceste condiții, punctul de recoltare C130 a fost inserat și în Tabelul 3-3, în care se prezintă detalii de amplasare a izvoarelor monitorizate.

Analiza calității apei din izvorul C130 a indicat un caracter slab acid (trei probe cu valori ale pH-ului sub limita inferioară admisă de 6,5) și depășiri relativ mici ale CMA în câte o singură probă pentru: arsen de 1,02 ori, cadmiu de 1,28 ori, nichel de 1,02 ori, seleniu de 1,28 ori și sulfat de 1,05 ori (Anexa A, Tabel 8).

Probele de apă din izvorul C120 au avut un caracter slab acid – neutru, cu două probe cu valori în afara domeniului de pH admis. Numai indicatorul seleniu a depășit CMA în două probe, de max. 1,96 ori (Anexa A, Tabel 7).

Și calitatea apei din celelalte izvoare a fost bună. Probele recoltate din izvorul C088 au avut o singură depășire la indicatorul plumb, de 1,13 ori, în timp ce probele recoltate din izvorul C086 a avut tot o singură depășire la indicatorul cadmiu de 1,06 ori. Probele din izvorul C080 au avut o singură valoare a pH-ului mai mică decât limita admisă de 6,5 (Anexa A, Tabel 7).

Apa din izvoarele monitorizate a avut o calitate bună, datorită amplasării acestora fie pe pantele înalte ale Văii Corna (C086, C088), fie datorită faptului că sursa acestor izvoare nu comunică cu apa din pârâul Corna. Cu toate acestea, apa din izvorul C130 este contaminată în special cu cadmiu și seleniu.

Calitatea din celelalte fântâni săpate manual a fost relativ bună, înregistrându-se depășiri pentru câțiva indicatori într-un număr redus de probe. În probele de apă din fântâna C111, situată în centrul localității Corna, au fost constatate depășiri pentru: arsen în două probe, de max. 1,28 ori, cadmiu într-o singură probă de 1,04 ori și plumb într-o singură probă de 1,24 ori. În probele de apă din fântâna C056 din satul Bunta, nu au fost identificate depășiri ale limitelor maxime admise. Probele de apă din fântâna C042, situată în localitatea Gura Cornei, au avut depășiri pentru: pH (două valori sub limita inferioară admisă), cadmiu în două probe, de max. 1,52 ori și seleniu în cinci probe, de max. 2,10 ori. Și în probele de apă recoltate din fântâna C026, situată de asemenea în localitatea Gura Cornei, au fost înregistrate depășiri pentru: pH într-o singură probă, plumb într-o singură probă de 1,13 ori și seleniu în patru probe, de max. 1,60 ori.

Deși fântânile sunt situate în zona de influență a pârâului, probele de apă recoltate au indicat un caracter slab acid – neutru și o contaminare redusă cu anumite concentrații de arsen, cadmiu, nichel, plumb și seleniu puțin peste CMA.

Probele de apă recoltate din cele două foraje de monitorizare C166 și C165 au indicat un conținut ridicat de suspensii solide – datorate izolației necorespunzătoare a conductei de tubare a forajelor, ca și depășiri mai mari ale unor indicatori (Anexa A, Tabel 9). Astfel, în forajul de monitorizare C166, situat în aval de comuna Corna și amonte de localitatea Bunta au fost constatate depășiri pentru: cadmiu în trei probe, de max. 2,08 ori, nichel într-o singură probă de 1,02 ori, plumb în două probe, de max. 4,96 ori și crom total într-o singură probă de 11,78 ori. Probele de apă recoltate din forajul de monitorizare C165, situat aval de stăvilarul CW01 au avut depășiri pentru: cadmiu în trei probe, de max. 1,44 ori, nichel în două probe de 1,05 ori, plumb în patru probe, de max. 2,84 ori și crom total în două probe de 14,10 ori.

Valoarea pH-ului a avut un caracter aproape neutru, o singură depășire a limitelor admisibile ale acestui indicator fiind identificată în cele două foraje de monitorizare.

Calitatea apelor din cele două foraje de monitorizare a fost relativ similară cu cea din apa subterană din această vale, înregistrându-se depășiri la aceiași indicatori: cadmiu, nichel, plumb și crom total, dintre care plumbul și cromul total au prezentat valori semnificative.

4.3.3 Ape de suprafață

Monitorizarea calității apelor de suprafață de pe Valea Corna a fost realizată atât în cursuri de apă – pâraie, cât și în lacuri artificiale (tăuri). Detaliile privind amplasarea acestor puncte sunt prezentate în Tabelul 3-6 și Figura 3.6 – cursuri de apă și respectiv Tabelul 3-7 și Figura 3.7 – lacuri artificiale.

Probele de apă recoltate din punctul S032 au avut un caracter acid la puternic acid (pH = 2,65 – 2,79) și concentrații de contaminați ridicate, cum ar fi: arsen în toate probele, max. de 39,20 ori, cadmiu în toate probele, de max. 44,67 ori, crom total într-o singură probă de 6,68 ori, seleniu în toate probele, de max. 1,99 ori, sulfat în toate probele, de max. 6,12 ori (Anexa A, Tabel 10).

O contaminare semnificativă a fost identificată și în probele de apă recoltate din punctul S033, care pe lângă un caracter puternic acid (pH = 2,50 – 2,98), au depășit și limitele admise pentru: arsen în toate probele, de max. 8,07 ori, cadmiu în toate probele, de max. 66,00 ori, seleniu în două probe, de max. 2,85 ori, sulfat în toate probele, de max. 7,98 ori (Anexa A, Tabel 10).

Apa recoltată din punctul S004 a avut o calitate mai bună, deoarece cursurile minore de apă foarte contaminate, care colectează ape de șiroire din zonele afectate de activități miniere situate în amonte de punctele de recoltare S032 și S033, se diluează pe traseu cu apa din izvoarele de coastă existente de-a lungul Văii Corna.

Cu toate acestea, indicatorii de calitate ai apei din punctul S004, situat aval de confluența pârâului Corna cu râul Abrud nu se încadrează în limitele admise, înregistrându-se depășiri pentru: arsen în două probe, de max. 1,76 ori, cadmiu în cinci probe, de max. 1,90 ori, seleniu în cinci probe, de max. 2,20 ori și ionul sulfat într-o singură probă de 1,25 ori (Anexa A, Tabel 10).

Valoarea pH-ului pentru toate probele recoltate din punctul de recoltare S004 a avut un caracter între moderat acid sau neutru, două valori ale pH-ului fiind mai mici decât domeniul de pH admisibil.

În concluzie, Valea Corna este străbătută de un pârâu care are ca obârșie zona unor lucrări miniere, din care rezultă ape cu caracter puternic acid și cu grad de încărcare foarte ridicat pentru contaminanții: arsen, cadmiu, nichel, crom total, seleniu și sulfat. Existența unui număr mare de izvoare (75 conform inventarului de surse de apă) în sub-bazinul hidrografic al Văii Corna, conduce la diminuarea acestei contaminări în aval, care însă se menține ridicată pentru: arsen, cadmiu și seleniu, până la confluența pârâului Corna cu râul Abrud.

rogramul de monitorizare a cuprins și principalele lacuri artificiale (tăuri) din acest sub-bazin hidrografic (Tabel 3-7 și Figura 3.7). În timpul campaniei de prelevare din octombrie 2003 au fost recoltate primele probe din Tăul Corna (HRM12), Tăul Cartuș (HRM11) și Tăul Găuri (HRM14).

Rezultatele analizelor au indicat în toate cele trei probe de apă depășiri semnificative de mercur: de 3,72 – 15,60 ori și pentru seleniu: de 2,35 – 5,55 ori (Anexa A, Tabel 11). Cea mai poluată apă a fost identificată în Tăul Cartuș.

Deși este posibil ca tăurile să fie alimentate din izvoare, sursa de contaminare a acestora cu mercur și seleniu este datorată utilizării în trecut a apei din aceste lacuri artificiale la procesarea la scară redusă a minereurilor aurifere.

Se face mențiunea, că mercurul nu a fost identificat în concentrații atât de ridicate în nici un alt tip de ape.

4.4 Valea Săliște

4.4.1 Ape uzate

Singura sursă de ape uzate generate în sub-bazinul Văii Săliște constă în deversarea de apă limpezită din iazul activ Valea Săliște, precum și exfiltrațiile prin corpul barajului acestui iaz. Deoarece acest tip de ape uzate se deversează în valea care în aval formează cursul de apă, la care se adaugă apa provenită din câteva izvoare de coastă, această apă a fost încadrată în categoria apelor de suprafață, fiind prezentată în subcap. Ape de suprafață.

4.4.2 Ape subterane

Calitatea apelor subterane din sub-bazinul Văii Săliște a fost monitorizată prin recoltări de probe din: patru izvoare (Tabel 3-3 și Figura 3.3), o fântână (Tabel 3-4 și Figura 3.4) și un foraj de monitorizare (Tabel 3-5 și Figura 3.5).

Probele de apă recoltate din cele patru izvoare au indicat o calitate bună și chiar foarte bună a apei, înregistrându-se depășiri la un număr redus de indicatori (Anexa A, Tabel 12). Astfel, în probele din izvorul D013 au fost înregistrate depășiri pentru: cadmiu în 2 probe de max. 1,72 ori și nichel într-o singură probă de 2,11 ori; în probele din izvorul D004 numai pentru cadmiu, în două probe, de max. 1,84 ori, iar în probele din izvorul D025 pentru: cadmiu în două probe, în 1,30 ori și nichel într-o singură probă de 1,06 ori. Apa din izvorul D023 a avut o calitate foarte bună, toți indicatorii monitorizați fiind sub limitele admise. Valorile pH-ului probelor de apă din toate cele patru izvoare au fost cu câteva excepții în domeniul admis.

Concluzia referitoare la calitatea apei din izvoarele monitorizate este că acestea nu au suferit influențe negative datorate activităților miniere din zonă, fiind amplasate pe pantele superioare ale Văii Săliște, în amonte de iazul de decantare. Prezența cadmiului și a seleniului în concentrații reduse ar putea fi explicată prin mineralizarea zonei.

Deoarece pe Valea Săliște nu sunt situate așezări umane, numărul de fântâni săpate este redus și prin urmare în programul de monitorizare a fost inclusă o singură fântână D002.

Datorită amplasării acesteia în aval de iazul de decantare activ, în zona de influență a calității necorespunzătoare a apei din pârâul Săliște, probele de apă recoltate din această

fântână au indicat depășiri pentru majoritatea indicatorilor, astfel: arsen într-o singură probă de 1,29 ori, cadmiu într-o singură probă de 2,40 ori, nichel în șase probe, de max. 2,72 ori și sulfat în toate probele, de max. 2,63 ori (Anexa A, Tabel 13). Probele de apă au avut un caracter slab acid (două probe cu valori de pH cuprinse între 5,94 – 6,50) – neutru.

Prin urmare, apa din fântâna de pe această vale are o calitate necorespunzătoare datorită conținutului de arsen, cadmiu, nichel și sulfati.

Deși forajul de monitorizare D029 este situat în apropiere de fântâna D002, tot aval de iazul de decantare, probele de apă colectate din acesta au fost mai puțin poluate. Cu toate că la începutul programului de monitorizare probele de apă recoltate din acest foraj au avut concentrații mai mari de suspensii solide, acestea s-au diminuat în timp.

În ceea ce privește depășirea valorilor admise, acestea au fost identificate pentru: cadmiu într-o singură probă de 1,14 ori, nichel în două probe, de max. 1,60 ori și sulfat într-o singură probă de 1,67 ori (Anexa A, Tabel 14).

Concluzia este că evacuarea apelor decantate din iazul de decantare situat în amonte de forajul de monitorizare în Valea Săliște a avut un impact negativ calității apei subterane, interceptată de forajul de monitorizare D029.

4.4.3 Ape de suprafață

Monitorizarea apelor de suprafață de pe valea Săliște a început cu un singur punct S007, situat în aval de iazul de decantare activ, după care a fost extinsă și în zona situată în amonte de iaz, în punctul S034 (Tabel 3-6 și Figura 3.6).

Probele de apă din punctul S034 au avut o calitate foarte bună, neînregistrându-se nici o depășire la indicatorii monitorizați. În schimb, calitatea apei prelevată din punctul S007 a fost necorespunzătoare, evidențiindu-se depășiri ale CMA pentru: arsen în două probe, de max. 7,30 ori, cadmiu în cinci probe, de max. 2,60 ori, nichel într-o singură probă de 1,44 ori, crom total într-o probă de 1,38 ori, seleniu în șase probe, de max. 2,60 ori și sulfat în cinci probe de 2,29 ori (Anexa A, Tabel 15). Un număr de trei probe au avut caracter acid, cu valori ale pH-ului cuprinse în domeniul 3,97 – 6,50.

Încărcarea mare în metale solubile se explică prin faptul că pârâul Săliște, în zona aval de barajul iazului de decantare, funcționează practic ca un canal de evacuare ape decantate din iaz, iar la aceste ape se adaugă exfiltrații prin baraj și ape de șiroire de pe taluzul exterior al barajului. Apele provenite din exfiltrații și din apele care spală taluzul exterior al barajului au o aciditate crescută, care conduce la solubilizarea unor metale din masa barajului, dar și antrenarea cu apele decantate de suspensiile solide. Gradul de diluție a acestor ape este foarte redus, în acel amplasament existând puține izvoare.

Concluzia privind calitatea apei din Valea Săliște este că aceasta este foarte bună până la coada iazului, iar în aval de iaz, datorită sistemului actual de exploatare a iazului aceasta devine deosebit de poluată, în special cu arsen, cadmiu, seleniu și sulfati.

4.5 Valea Roșia

4.5.1 Ape uzate

Valea Roșia constituie sub-bazinul cu cea mai mare importanță pentru Proiectul Roșia Montană. În jurul localității Roșia Montană sunt amplasate de asemenea, cele mai importante lucrări miniere subterane și de suprafață, precum și numeroase halde de roci sterile, de diferite dimensiuni.

Tot în Valea Roșia se evacuează apele colectate în rețeaua de galerii subterane, care ies la suprafață în punctul numit Gura Minei, situat la cota de + 714 (Orizont 714) și apoi se descarcă în pârâul Roșia. Pe lângă această sursă majoră de ape de mină, în amplasamentul Văii Roșia mai debușează ape de mină și prin alte galerii, de importanță mai redusă, cum este galeria Racoși. La aceste ape de mină, care au un grad de poluare foarte ridicat se adaugă apele de șiroire de pe anumite zone decoperțate și expuse impactului factorilor externi.

Numărul de surse de ape uzate punctiforme sau difuze din Valea Roșia este relativ mare. Pentru scopul programului de monitorizare au fost selectate numai trei puncte de prelevare, și anume (Tabel 3-2 și Figura 3.2): ape de mină din galeria Racoși (R088), ape de mină din Orizont 714 (R085) și ape de șiroire din zona concasorului primar (S009).

Apa provenită din subteran și evacuată prin punctul de recoltare R085 are de obicei o culoare galben-portocaliu, fiind lipsită de hidroxid de fier în suspensie. Toate probele de apă recoltate au avut un caracter puternic acid ($\text{pH} = 2,68 - 3,03$). Cu excepția mercurului, toți ceilalți indicatori au prezentat depășiri semnificative, care pot fi sintetizate astfel: arsen în trei probe, de max. 17,38 ori, cadmiu în cinci probe, de max. 4,07 ori, nichel în șase probe, de max. 1,46 ori, plumb într-o singură probă de 1,23 ori, crom total în două probe, de max. 2,71 ori, seleniu în șase probe, de max. 2,17 ori și sulfat în toate probele, de max. 4,40 ori (Anexa A, Tabel 16).

Probele de apele de mină care sunt evacuate prin galeria de la cota 714 recoltate din punctul R088 au fost foarte acide ($\text{pH} = 2,73 - 2,94$), iar indicatorii monitorizați au prezentat depășiri pentru: cadmiu în trei probe, de max. 1,21 ori, nichel într-o singură probă de 1,24 ori, crom total în două probe, de max. 4,08 ori și sulfat în toate probele, de max. 3,13 ori (Anexa A, Tabel 16).

Toate cele șase probe de apă recoltate din punctul S009 au avut un caracter acid – moderat acid ($\text{pH} = 2,75 - 6,84$), încărcarea acestora cu poluanți a fost semnificativ mai redusă decât în cazul apelor de mină, înregistrându-se depășiri numai pentru: crom total într-o singură probă de 1,14 ori și sulfați în patru probe, de max. 1,38 ori (Anexa A, Tabel 16).

Concluzia programului de monitorizare a calității apelor de mină și a altor tipuri de ape uzate de pe această vale este că principalele surse de impurificare a pârâului Roșia sunt constituite din apele de mină evacuate în mediu prin diferite guri de mină, care pe lângă caracterul puternic acid, au conținuturi foarte ridicate de arsen, cadmiu, nichel, plumb, crom total, seleniu și sulfați. Datorită debitului mare al acestor tipuri de ape, precum și debitului natural redus al pârâului Roșia, gradul de diluție este mic, ceea ce conduce la impurificarea cursului de apă, aval de deversarea acestora.

Apele de șiroire de pe zone afectate de lucrări minere la zi, pot reprezenta surse de poluare semnificative, în condițiile în care suprafețele de pe care provin sunt mari, iar evacuarea acestora în cursul de apă nu poate fi controlată.

4.5.2 Ape subterane

Programul de monitorizare de pe Valea Roșia a cuprins: cinci izvoare (Tabel 3-3 și Figura 3.3), cinci fântâni (Tabel 3-4 și Figura 3.4) și un foraj de monitorizare (Tabel 3-5 și Figura 3.5).

Apa din izvorul R043 – care constituie una din sursele sistemului de alimentare cu apă a localității Roșia Montană, s-a caracterizat prin valori ale contaminanților sub limitele admise, cu excepția cadmiu, care a avut concentrații mai mari decât valorile admise în trei probe, de max. 1,34 ori (Anexa A, Tabel 17).

Izvorul R073, care este folosit ca sursă de apă de câteva familii, a avut de asemenea o calitate bună. Depășiri ale indicatorilor au fost identificate numai pentru arsen, în două probe, de max. 1,04 ori (Anexa A, Tabel 17).

Și calitatea apei din celelalte trei izvoare a fost relativ bună, identificându-se în probele recoltate din izvorul R059 depășiri pentru: arsen, într-o singură probă, de max. 1,05 ori și pentru seleniu, în două probe, de max. 1,90 ori, pentru cele recoltate din izvorul R011 depășiri pentru: arsen în patru probe, de max. 2,63 ori și seleniu într-o singură probă, de 1,06 ori, iar în cele recoltate din izvorul R020 pentru: cadmiu într-o singură probă de 1,06 ori și seleniu în patru probe, de max. 1,70 ori (Anexa A, Tabel 17).

În ceea ce privește valorile pH-ului în probele recoltate din aceste izvoare, acestea s-au încadrat în cea mai mare parte în domeniul admis, cu trei excepții în cazul izvorului R078 și o excepție în cazul izvorului R059 (Anexa A, Tabel 17).

Apa din izvoarele monitorizate a avut o calitate bună, datorită amplasării acestora fie pe pantele înalte ale Văii Roșia (R043, R078), fie din cauză că sursa acestor izvoare nu

comunică cu apa din pârâul Roșia. Depășirile ocazionale ale unor concentrații de seleniu, cadmiu și arsen sunt datorate fondului natural și nu activităților miniere. Majoritatea izvoarelor sunt utilizate ca apă de alimentare pentru locuitorii din zonă.

Probele de apă recoltate din fântânile situate în sub-bazinul Văii Roșia au avut în general o calitate bună, identificându-se depășiri la un număr limitat de indicatori, iar depășirile au fost de max. 2 ori față de limita admisă (Tabel 4.5.2). Astfel, probele din fântâna R080 au prezentat depășiri pentru: cadmiu în două probe, de max. 1,30 ori și seleniu, tot în 2 probe, de max. 2,10 ori, cele din fântâna R073 pentru: cadmiu într-o singură probă de 1,10 ori, nichel într-o singură probă de 1,02 ori și sulfat în toate probele, de max. 2,08 ori, cele din fântâna R061 pentru: arsen într-o singură probă de 1,07 ori, plumb într-o singură probă de 1,46 ori și seleniu în trei probe de max. 1,30 ori, cele din fântâna R065 pentru: nichel într-o probă de 2,18 ori și seleniu în cinci probe, de max. de 1,80 ori, iar în cele din fântâna R005 numai pentru seleniu, în 2 probe, de max. 1,50 ori (Anexa A, Tabel 18).

Valoarea pH-ului în probele recoltate din aceste fântâni a fost în general cuprinsă în domeniul admis, cu excepția apei din fântâna R061. Apa din acest izvor a avut un caracter moderat-slab acid, valorile pH-ului tuturor probelor încadrându-se în domeniul 4,40 – 6,09 (Anexa A, Tabel 18). Aceste valori mai scăzute ale valorii pH-ului din izvorul R061 se datorează influenței negative a calității apei pârâului Roșia, fântâna fiind situată aval de evacuare apelor de mină (R088) în cursul de apă.

În concluzie, apa din fântânile situate pe Valea Roșia, cu excepția fântânii R061 au o calitate relativ bună, identificându-se depășiri ocazionale de cadmiu, arsen, nichel, seleniu și sulfat.

Pe Valea Roșia a fost instalat un singur foraj de monitorizare R087, în zona de influență negativă a apei din pârâul Roșia, aval de deversarea în acesta a apelor de mină din orizontul 714 (Tabel 3-5 și Figura 3.5).

Probele de apă prelevate din acest foraj au prezentat concentrații ridicate de suspensii solide, datorită unei construcții defectuoase a filtrului acestui foraj. În plus, probele de apă recoltate din acest foraj au evidențiat depășiri pentru: arsen într-o singură probă de 1,23 ori, nichel tot într-o singură probă de 4,20 ori, plumb în trei probe, de max. 7,83 ori și crom total în două probe, de max. 17,58 ori (Anexa A, Tabel 19). Acest nivel de poluare ridicat al apei din forajul de monitorizare se poate datora fie influenței calității necorespunzătoare a apei de suprafață în acea zonă (identificată în proba S031), fie infiltrațiilor în foraj de ape contaminate de șiroire.

Indicatorii la care s-au identificat depășiri în apa din forajul de monitorizare R087 sunt comuni cu o parte din cei conținuți în apele de mină, și anume: arsen, nichel, plumb și crom total, ceea ce confirmă ipoteza comunicării apei din foraj cu apa din pârâul Roșia.

4.5.3 Ape de suprafață

Monitorizarea calității apelor de suprafață din Valea Roșia a fost realizată atât în cursuri de apă – pâraie, cât și în lacuri artificiale – tăuri. Detaliile privind amplasarea acestor puncte sunt prezentate în Tabelul 3-6 și Figura 3.6 pentru cursuri de apă și respectiv Tabelul 3-7 și Figura 3.7 pentru lacurile artificiale.

Probele de apă recoltate din secțiunile de monitorizare S029 și S030 au indicat o calitate foarte bună a acestora. Cu excepție unor valori de pH mai mici decât limita admisă (toate probele pentru S029 și 1 probă pentru S030) nici un alt indicator nu a depășit limitele admise. Calitatea foarte bună a apei pârâului Roșia în punctele S029 și S030 se justifică prin amplasarea acestora într-o zonă situată în amonte de lucrările miniere și de localitatea Roșia Montană.

Valorile pH-ului în cazul probelor din punctul S029 au fost în afara domeniului admis, variind între 9,45 – caracter moderat alcalin și 6,04 – caracter slab acid. Probele recoltate din celălalt punct de recoltare S030 au avut un caracter slab acid – neutru, cu valori care s-au încadrat în domeniul admis.

Punctul de recoltare apă de suprafață S031 este situat pe un afluent de stângă al pârâului Roșia, care curge pe Valea Nanului și care traversează o zonă puternic afectată. De aceea, calitatea apei în acest punct a fost necorespunzătoare, evidențiindu-se depășiri pentru: arsen în două probe, de max. 7,72 ori, cadmiu în două probe, de max. 2,87 ori, crom total într-o singură probă de 2,19 ori, sulfat în două probe, de max. 3,65 ori (Anexa A, Tabel 20). Valoarea pH-ului a variat între 2,77 (caracter acid) și 6,49 (caracter neutru), toate probele fiind în afara intervalului admis.

Probele de apă prelevate din punctul S010, situat pe Valea Roșia în amonte de confluența cu râul Abrud, au avut un caracter puternic acid (pH = 2,85) – moderat acid (pH = 5,00), fiind semnificativ poluate cu: arsen în patru probe, de max. 3,33 ori, cadmiu în toate probele, de max. 28,67 ori, nichel în două probe, de max. 1,47 ori, crom total într-o singură probă de 2,88 ori, seleniu în șase probe, de max. 4,73 ori și sulfat în toate probele, de max. 3,96 ori (Anexa A, Tabel 20). Calitatea necorespunzătoare a pârâului Roșia în acest punct de monitorizare este rezultatul evacuării apelor de mină neepurate direct în cursurile de apă.

Concluzia generală este că pârâul Roșia are la obârșie o calitate foarte bună, dar în urma evacuărilor de ape de mină sau ape de șiroire de pe zone afectate de lucrări miniere, direct în acest curs de apă sau în afluenți, calitatea acestuia se degradează semnificativ. Au fost înregistrate depășiri ale indicatorilor: arsen, cadmiu, nichel, crom total, seleniu și sulfat.

Programul de monitorizare a cuprins și în acest sub-bazin hidrografic principalele tăuri existente (Tabel 3-7 și Figura 3.7), iar în campania de prelevare din oct. 2003 au fost recoltate primele probe din Tăul Mare (HRM17), Tăul Țarina (HRM18), Tăul Anghel (HRM16), Tăul Brazilor (HRM15) și Tăul Țapului (HRM13).

Rezultatele analizelor au indicat în toate cele cinci probe de apă depășiri semnificative de mercur: de 4,50 – 12,92 ori și pentru seleniu: de 1,96 – 7,61 ori (Anexa A, Tabel 21). Cea mai poluată apă a fost identificată în Tăul Țarina, explicabil prin numărul mare de foste exploatări miniere în regim privat existente în zonele învecinate, exploatate în perioada interbelică.

Deși este posibil ca tăurile să fie alimentate din izvoare, sursa de contaminare a acestora cu mercur și seleniu este cu siguranță datorată utilizării în trecut a apei din aceste lacuri artificiale la procesarea la scară redusă a minereurilor aurifere.

Se face din nou mențiunea, că mercurul nu a fost identificat în concentrații atât de ridicate în nici un alt tip de ape.

4.5.4 Apă potabilă

Rețeaua de monitorizare a calității apelor a fost completată cu cinci puncte de monitorizare a calității apei distribuită prin cele două sisteme de alimentare cu apă existente în localitatea Roșia Montană.

Deși în nici una dintre probele analizate, indicatorii monitorizați nu au depășit valorile limite admise, se poate face constatarea că aceste probe au conținut: seleniu – toate cele cinci probe, cadmiu – o probă, plumb – o probă, crom total – două probe (Anexa A, Tabel 22).

Deoarece activitățile miniere au avut un impact negativ asupra resurselor de apă, pentru protejarea sănătății populației au fost realizate sisteme de captare a izvoarelor din zone situate la distanțe mari, amonte de zonele afectate și de furnizare de apă de alimentare în regim centralizat. Determinările efectuate pe aceste probe au confirmat că apa de alimentare din rețea centralizată are o calitate corespunzătoare utilizării.

4.6 Râul Abrud

Acest râu reprezintă colectorul principal al apelor de suprafață provenite din perimetrele miniere Bucium și Roșia Montană. Prin rețeaua de monitorizare operată de societatea RMGC au fost stabilite secțiuni de control care acoperă practic întregul curs de apă, din amonte de confluența acestuia cu Valea Buciumani (punctul S020) și până în amonte de confluența cu râul Arieș (S012) (Tabel 3-6 și Figura 3.6). Punctele de recoltare

au fost amplasate în aval de confluența râului Abrud cu afluenții acestuia, în așa fel încât să se poată evidenția modificările pozitive sau negative survenite în calitatea râului Abrud.

Principalii afluenți ai râului Abrud, prezentați în subcapitolele anterioare 4.1 – 4.5 sunt numai afluenți de dreaptă ai acestuia. Pentru a evidenția impactul tuturor surselor potențiale de poluare a apei râului Abrud, programul de monitorizare a fost extins și pe unii afluenți de stânga ai râului.

Probele de apă recoltate din primul punct de monitorizare S020, au identificat un nivel de poluare ridicat datorat lucrărilor miniere din amonte și din zona situată la sud de acest punct (perimetrul Bucium). Toate probele au avut caracter acid la moderat acid (pH = 3,21 – 5,06) și o culoare galbenă-roșiatică specifică prezenței hidroxidului feric. Concentrațiile de cadmiu și de sulfat au depășit limitele admise în toate probele recoltate de max. 4,87 ori pentru cadmiu și de max. 2,40 ori pentru sulfat (Anexa A, Tabel 23).

După confluența râului Abrud cu pârâul Buciumani și datorită calității mai bune a acestui afluent, se produce o diluție a apei râului Abrud. Cu toate acestea, probele de apă recoltate din punctul S001 au indicat pe lângă menținerea depășirilor la indicatorul arsen – în patru probe, de max. 2,31 ori, o poluare suplimentară cu cadmiu – în patru probe, de max. 3,87 ori și cu seleniu – în trei probe, de max. 1,70 ori (Anexa A, Tabel 23). Apele au avut un caracter moderat acid (pH = 5,82) – neutru. Sursa de contaminare a râului poate consta în scurgeri de suprafață de pe zone afectate de lucrări miniere, care ajung în cursul de apă ca afluenți de stânga a acestuia.

Următorul punct de recoltare probe de ape din râul Abrud (S003) este situat aval de confluența acestuia cu pârâul Abruzel, dar în apropierea confluenței cu pârâul Corna. Până la acest punct de monitorizare, râul Abrud mai primește unii afluenți pe stânga, care conduc la o diluție ce asigură o diminuare a poluării apei râului. Deși se mențin depășiri la aceeași indicatori, acestea sunt mai mici, și anume: arsen în trei probe, de max. 1,79 ori, cadmiu în patru probe, de max. 2,43 ori (Anexa A, Tabel 23). Excepție face seleniu, care a depășit valoarea în șase probe, de max. 3,40 ori. Concentrația maximă de sulfat (235,50 mg/l) a depășit limita admisă pentru categoria I de 1,18 ori. Probele de apă din acest punct de recoltare au avut un caracter moderat acid, valorile pH-ului fiind în domeniul 4,43 – 6,61.

Punctul S005 corespunde secțiunii de control de pe un afluent de stânga al râului Abrud, care se varsă în cursul de apă principal aval de orașul Abrud. Apa acestui afluent a fost relativ curată, identificându-se totuși unele depășiri la indicatorul cadmiu, în patru probe, de max. 2,53 ori (Anexa A, Tabel 23).

Următorul punct de recoltare S006 a fost amplasat pe râul Abrud, în apropiere de confluența cu pârâul Săliște, dar amonte de aceasta. Rolul acestui punct de recoltare este de a avea o probă martor pentru punctul de recoltare S007, situat pe pârâul Săliște. Probele de apă din punctul S006 au indicat prezența unor indicatori peste limitele admise, și anume: arsen – în trei probe, de max. 1,22 ori, cadmiu – în patru probe, de max. 1,87 ori, seleniu – patru probe, de max. 1,80 ori (Anexa A, Tabel 23). Apele din acest punct au avut un caracter neutru. Concentrația maximă de sulfat (273 mg/l) a depășit limita admisă pentru categoria I de 1,37 ori. Din comparația indicatorilor de calitate ai acestei probe cu cei ai probei S007 de pe Valea Săliște, se remarcă influența negativă evidentă a prezenței și operării iazului de decantare.

Un alt punct de recoltare probe de apă din afluenții râului Abrud pe stânga este S023, care este situat pe o vale în care se adună apele de șiroire de pe versanții sudic și vestic ai iazului de sterile de procesare, iaz aflat în conservare, de la Gura Roșia. Aceste probe de apă au indicat un caracter slab acid – neutru și depășiri nesemnificative ale indicatorilor: cadmiu – o singură probă de 1,30 ori și seleniu – o singură probă de 1,40 ori (Anexa A, Tabel 23). Concentrația maximă de sulfat (246 mg/l) a depășit limita admisă pentru categoria I, de 1,23 ori.

Punctul S008 este amplasat pe râul Abrud, aval de confluența cu pârâul care colectează scurgerile de pe iazul vechi, dar amonte de confluența cu pârâul Roșia. Probele de apă recoltate din acest punct au indicat un caracter slab acid – neutru și depășiri la următorii parametri: arsen – în două probe, de max. 1,76 ori, cadmiu – în patru probe, de max. 1,27 ori, seleniu – în cinci probe, de max. 2,32 ori (Anexa A, Tabel 23). Concentrația maximă de sulfat (276 mg/l) a depășit limita admisă pentru categoria I, de 1,38 ori.

Următorul punct de recoltare pe râul Abrud S011 este situat aval de punctul S008 și de confluența cu Valea Roșia, ca și de evacuările de ape uzate neepurate din incinta Uzinei de Preparare Gura Minei. Valorile obținute evidențiază impactul surselor de poluare de pe Valea Roșia asupra calității râului Abrud. Acesta este cel mai semnificativ impact identificat de-a lungul cursului râului Abrud. Probele de apă au avut un caracter moderat acid – neutru, iar depășirile poluanților au fost semnificative, astfel: arsen – în cinci probe, de max. 5,73 ori, cadmiu – în patru probe, de max. 2,10 ori, seleniu – în patru probe, de max. 4,32 ori (Anexa A, Tabel 23). Concentrația maximă de sulfati (382 mg/l) a depășit limita admisă pentru categoria I, de 1,91 ori.

Ultimul punct de monitorizare pe râul Abrud S012 este situat amonte de confluența acestuia cu râul Arieș. Prin monitorizarea calității apei în acest punct se poate evalua impactul evacuărilor apelor uzate de toate tipurile asociate activităților miniere în perimetrele Bucium și Roșia Montană. În probele de apă recoltate din acest punct se mențin depășiri pentru aceiași indicatori, nivelul de poluare menținându-se ridicat, și anume: arsen – în șase probe, de max. 4,53 ori, cadmiu – în șase probe, de max. 3,03 ori, crom total – o singură probă de 1,09 ori și seleniu în toate probele, de max. 2,30 ori (Tabel 4.6.4). Concentrația maximă de sulfati (356 mg/l) a depășit limita admisă pentru categoria I, de 1,78 ori. Apele au avut un caracter moderat acid – neutru.

Concluzia evaluării calității apei râului Abrud este că acest curs de apă reprezintă o exemplificare clară a impactului activităților miniere istorice și actuale, în condițiile lipsei totale a sistemelor de colectare, stocare și epurare a apelor de mină și a altor surse de contaminare specifice, din zonele pe care acest râu le traversează, ca și din zonele adiacente. Apele acestui curs de apă au pe cea mai mare parte a traseului un caracter acid și încărcări semnificative de poluanți specifici: arsen, cadmiu, seleniu și sulfati.

4.7 Râul Arieș

Monitorizarea pe râul Arieș a urmărit evaluarea impactului deversării râului Abrud și a altor surse de poluare asociate activităților miniere asupra calității râului Arieș. În acest sens, au fost recoltate probe de apă din secțiuni situate atât pe Arieș – din amonte de confluența cu râul Abrud și până aval de confluența cu pâraul Sartăș, precum și de pe principalii afluenți care străbat perimetre minere din apropiere, și anume: Valea Ștefanca, Valea Șesei și Valea Sartăș (Tabel 3-6 și Figura 3.6).

Probele de apă recoltate din primul punct de monitorizare de pe râul Arieș S013 au indicat o calitate foarte bună a acestui curs de apă. Cu excepția a două valori ale pH-ului în domeniul slab acid, nici un alt indicator nu a fost depășit (Anexa A, Tabel 27).

Următorului punct de recoltare S014, situat pe râul Arieș, amonte de confluența acestuia cu pâraul Ștefanca îi corespunde o apă cu depășiri pentru: arsen – în patru probe, de max. 1,53 ori și seleniu – în trei probe, de max. 1,50 ori (Anexa A, Tabel 27). Probele de apă au avut un caracter slab acid – neutru. Sursa de poluare a râului Arieș poate fi constituită din diferiți afluenți de dreapta, care străbat zone cu mineralizație crescută, sau zone afectate de exploatarea minieră.

Sursele de poluare de pe această vale sunt asociate unor depozite de deșuri rezultate de la exploatarea minieră Roșia Poieni – iazul în conservare de pe Valea Ștefanca. Pentru a caracteriza apa din această vale au fost recoltate probe din punctul S015, care au indicat depășiri relativ mici pentru: arsen – în trei probe, de max. 1,27 ori și pentru seleniu – în trei probe, de max. 1,60 ori (Anexa A, Tabel 24).

Probele de apă recoltate din punctul S016, situat aval de confluența Văii Ștefanca cu râul Arieș au indicat o poluare cu aceiași contaminanți, la un nivel de depășiri mai mic decât în cazul punctului S014, dar într-un număr mai mare de probe, și anume: arsen – în cinci probe, de max. 1,40 ori și seleniu – în trei probe, de max. 1,20 ori (Anexa A, Tabel 27).

Concluzia este că impactul Văii Ștefanca asupra calității Arieșului este puțin evident, datorită nivelului de poluare relativ redus al Văii Ștefanca și a debitului de diluție tot mai mare al râului Arieș.

Următorul afluent al râului Arieș pe dreapta este Valea Șesei, care străbate o zonă cu multe surse de poluare, dintre care cele mai importante sunt haldele de steril și iazul activ de decantare al exploatării minere Roșia Poieni. Pentru caracterizarea calității apei provenită din această vale, au fost recoltate probe de apă din punctul S024. Rezultatele au indicat un caracter acid ($\text{pH} = 3,36$) – neutru și depășiri semnificative pentru următorii indicatori: arsen – o singură probă de 1,48 ori, cadmiu – în trei probe, de max. de 23,11 ori, plumb – o singură probă de 1,61 ori, crom total – o singură probă de 2,18 ori, seleniu – în patru probe, de max. 3,24 ori și sulfatați – în patru probe, de max. 7,00 ori (Anexa A, Tabel 25).

Calitatea râului Arieș aval de confluența cu pârâul Șesei este monitorizată în punctul S026. Deși pârâul Șesei este cunoscut ca unul dintre cele mai semnificative surse de poluare a apelor de suprafață, impactului acestuia asupra calității râului Arieș nu este foarte mare, datorită debitului de diluție al râului Arieș. Astfel, numai două probe de apă recoltate din punctul S026 au avut un caracter slab acid – neutru, iar depășiri au fost pentru: cadmiu tot în 2 probe, de max. 1,29 ori (Anexa A, Tabel 27).

Un alt afluent de stânga al râului Arieș este Valea Sartăș, pe care este situat iazul de decantare al exploatării miniere Baia de Arieș. Calitatea acestuia a fost monitorizată în punctul S025, rezultatele indicând o apă cu caracter alcalin ($\text{pH} = 7,88$) – puternic alcalin ($\text{pH} = 11,45$). Poluanții au depășit limitele admise pentru: arsen – o singură probă de 2,42 ori, cadmiu – în trei probe, de max. 3,10 ori, seleniu – în patru probe, de max. 2,30 ori și sulfatați – în patru probe, de max. 5,86 ori (Anexa A, Tabel 26).

După confluența râului Arieș cu această vale, calitatea Arieșului nu se modifică, față de punctul S027, constatându-se tot o singură depășire a concentrației de cadmiu, de 1,40 ori (Anexa A, Tabel 27).

Concluzia generală este că, râul Arieș care colectează ape cu încărcare chimică semnificativă, provenind din zone afectate de exploatări și procesări de minereuri – dintre care cel mai important este râul Abrud, nu își modifică calitatea, datorită gradului de diluție semnificativ. Cu toate acestea, în zona monitorizată au fost identificate depășiri ale concentrațiilor de cadmiu și de seleniu, poluanți care pot afecta folosințele din aval.

4.8 Rezumat al evaluării calității apei

Pe baza rezultatelor obținute prin recoltarea de probe de ape uzate, ape subterane și ape de suprafață a fost făcută o evaluare globală a calității apelor în amplasamentul monitorizat, separat pentru fiecare tip de probe de apă. Baza pentru această evaluare a fost realizată pentru fiecare tip de probă de apă. Evaluarea constă în planșele care reprezintă schematic rețeaua de monitorizare în amplasamentul analizat. În cele ce urmează sunt prezentate concluziile acestei evaluări.

Evaluarea calității apelor uzate:

Datorită dificultăților de colectare a probelor reprezentative de ape uzate, din amplasamentul analizat au fost colectate probe de ape uzate numai din Valea Corna (o probă) și Valea Roșia (trei probe).

Aceste ape au fost caracterizate printr-o aciditate ridicată (pH scăzut), în special în probele de ape de mină recoltate din Valea Roșia (Planșa 4.1.1). Potențialul de neutralizare a acestor ape este redus, concentrația de bicarbonat fiind în majoritatea probelor zero (Planșa 4.10.1).

Apele de mină reprezintă principala sursă de poluare a apelor subterane și de suprafață cu arsen (Planșa 4.2.1), cadmiu (Planșa 4.3.1), nichel (Planșa 4.4.1), seleniu (Planșa 4.8.1) și sulfatați (Planșa 4.9.1). Poluarea cu plumb (Planșa 4.5.1) și cu crom total (Planșa 4.7.1) a fost identificată numai într-un număr limitat de probe. Prezența mercurului (Planșa 4.6.1) nu a fost semnalată.

Concentrațiile de metale dizolvate (arsen, cadmiu, nichel, plumb) determinate în probele de ape uzate sunt aproximativ egale cu cele ale metalelor totale, datorită valorii scăzute a pH -ului, în afara domeniului de precipitare acestora.

Evaluarea calității apelor subterane:

Programul de monitorizare a calității apelor subterane a constat din recoltări de probe de apă din izvoare (15 probe), fântâni săpate manual (14 probe) și foraje de monitorizare (6 probe), amplasate pe Valea Buciumani – amonte de amplasamentul Proiectului Roșia Montană și pe văile Corna, Săliște și Roșia – în zona proiectului.

Probele de ape subterane au prezentat un caracter slab acid – neutru, cu valori ale pH-ului cuprinse, în general, în limitele admise (Planșa 4.2.1). Excepție face apa dintr-o fântână situată pe valea Roșia, în zona de impact a evacuărilor apelor de mină, care a prezentat un caracter acid – moderat acid.

Capacitatea de neutralizare a acidității apelor subterane, evaluată pe baza concentrațiilor de bicarbonat, este diferită (Planșa 4.10.2). Astfel, în fântâna cu cel mai acid caracter situată pe valea Roșia, concentrația de bicarbonat a fost foarte redusă (sub 5 mg/l), în timp ce în câteva fântâni și izvoare situate pe văile Corna, Săliște și Roșia concentrațiile de bicarbonat s-au încadrat în domeniul 10 – 150 mg/l. Restul probelor au indicat concentrații de bicarbonat mai ridicate, concentrația maximă fiind de peste 700 mg/l.

Arsenul a fost prezent în majoritatea probelor, iar concentrații mai ridicate, peste valorile admise au fost identificate în probele recoltate din unele fântâni situate pe cele patru văi monitorizate și în forajul de monitorizare situat pe Valea Roșia (Planșa 4.2.2). Datorită concentrațiilor relativ reduse de arsen și a valorilor scăzute ale pH-ului nu au fost constatate diferențe între concentrațiile de arsen total și cele de arsen dizolvat.

Un alt poluant identificat în majoritatea probele de ape subterane a fost *cadmiul*, atât în formă totală, cât și dizolvată, în concentrații relativ apropiate (Planșa 4.2.3). Similitudinea poate fi explicată prin valoarea scăzută a pH-ului, care crește solubilitatea cadmiului. Concentrațiile cele mai ridicate ale cadmiului au fost determinate în câteva fântâni situate pe văile monitorizate, dar și în izvoare și foraje de monitorizare.

Nichelul a fost de asemenea identificat în majoritatea probelor, cu valori mai mari în probele recoltate din forajele de monitorizare, într-o fântână de pe valea Roșia (Planșa 4.4.2). În câteva probe, concentrațiile de nichel au fost ocazional mai mari sau concentrația de nichel total a fost mai mare decât cea de nichel dizolvat.

Prezența *plumbului* a fost semnalată într-un număr mai redus de probe. Concentrațiile cele mai mari au fost identificate în probele recoltate din forajele de monitorizare situate pe văile Corna și Roșia și într-o fântână de pe valea Roșia (Planșa 4.5.2). În unele probe, concentrația de plumb total a fost mai mare decât cea de plumb dizolvat.

Mercurul a fost identificat într-un număr foarte redus de probe de apă subterană și numai într-o singură campanie de recoltare (Planșa 4.6.2).

Cromul total a fost identificat într-un număr relativ mare de probe. Cu toate acestea, concentrațiile cele mai mari au fost determinate în toate forajele de monitorizare (Planșa 4.7.2).

În majoritatea probelor de apă subterană a fost identificat de asemenea *seleniul*, iar concentrațiile mai mari au fost determinate în probe de apă recoltate din unele fântâni și izvoare situate pe văile Abruzel, Corna și Roșia (Planșa 4.8.2).

Ionul *sulfat* a fost alt poluant relevant amplasamentului analizat; concentrații mai mari au fost identificate în diferite surse de apă subterană, ca de ex.: un foraj de monitorizare și o fântână pe valea Abruzel și câteva fântâni pe văile Săliște și Roșia (Planșa 4.9.2).

Evaluarea calității apelor de suprafață:

Programul de monitorizare a calității apelor de suprafață a constat din recoltări de probe din principalele cursuri de apă din amplasamentul analizat – râurile Abrud și Arieș, precum și din afluenți ai acestora. Astfel, din bazinul hidrografic al râului Abrud au fost recoltate probe de apă din 15 secțiuni de control situate pe principalii afluenți de dreapta ai râului Abrud – pâraiele Buciumani, Abruzel, Corna, Săliște și Roșia, din două secțiuni de control situate pe unii afluenți de stânga ai râului Abrud, precum și din șapte secțiuni de control amplasate pe râul Abrud. Din bazinul hidrografic al râului Arieș au fost recoltate probe de apă din trei secțiuni de control situate pe afluenți de dreapta ai râului – pâraiele

Ștefanca și Șesei sau de stânga – pârâul Sartăș, precum și din cinci secțiuni de control amplasate pe râul Arieș.

Caracteristicile apelor de suprafață monitorizate au fost foarte variabile, în general în domeniul moderat acid – neutru. O singură excepție a fost reprezentată de apele alcaline recoltate de pe valea Sartăș, rezultate din iazul de decantare al Uzinei de prelucrare de la Baia de Arieș (Planșa 4.3.1). Cele mai acide probe de ape de suprafață au fost recoltate din râul Abrud – aval de exploatările miniere din perimetrul Bucium, dintr-un afluent al pârâului Abruzel și din pârâul Corna – aval de haldele de rocă sterilă, din pârâul Roșia – aval de evacuările de ape acide de mină din perimetrul Roșia Montană și din pârâul Șesei – aval de haldele de rocă sterilă și de iazul de decantare aparținând exploatării Roșia Poieni.

Concentrațiile de *bicarbonat* în apele cu caracter acid au avut valori foarte reduse sau chiar zero, corespunzând unei capacități de neutralizare reduse sau absente a acestor ape. De fapt, concentrațiile de bicarbonat în întreg amplasamentul (adică, ambele râuri principale locale și afluenții acestora) au avut valori reduse (Planșa 4.3.10). Singurele secțiuni de control în care au fost determinate concentrații mai mari de bicarbonat au fost situate pe un afluent de stânga al râului Abrud și pe pârâul Corna, în zona în care acest curs de apă colectează apa unor izvoare nepoluate.

Arsenul a fost prezent în majoritatea probelor analizate, cu concentrații mai mari în zonele afectate direct de activități miniere, cum ar fi pârâul Corna – aval de cele două halde de rocă sterilă, pârâul Săliște – aval de deversarea apelor decantate în iazul activ de sterile de procesare, pârâul Roșia – aval de evacuările de ape de mină, dar și cursul de apă colector al acestor afluenți – râul Abrud (Planșa 4.2.3). Concentrațiile de arsen total sunt apropiate de concentrațiile de arsen dizolvat, datorită valorii pH-ului sub limita inferioară de precipitare a arsenului. O situație diferită a fost înregistrată pe pârâul Sartăș, în cazul unei recoltări, când datorită caracterului alcalin al apei, concentrația de arsen total a fost mai mare decât cea de arsen dizolvat. Deși râul Abrud a avut concentrații ridicate de arsen înainte de confluența cu râul Arieș, poluarea cu arsen nu a fost semnalată pe râul Arieș datorită debitului mare de diluție al acestui curs de apă.

Cadmiul reprezintă alt poluant prezent în majoritatea probelor de apă, fiind identificat ca poluant relevant activităților miniere desfășurate în zonele situate în: sub-bazinul pârâului Abruzel – aval de haldele de rocă sterilă de pe valea Ștefanca și de exploatările miniere, sub-bazinul pârâului Corna – aval de cele două halde de rocă sterilă, sub-bazinul Roșia – aval de evacuarea apelor acide de mină din Orizontul 714 și sub-bazinul pârâului Șesei – aval de halda de rocă sterilă și iazul de decantare (Planșa 4.3.3). Râul Abrud a fost identificat a fi contaminat cu cadmiu încă din zona amonte de confluența cu pârâul Buciumani – datorită existenței a numeroase lucrări miniere și până la confluența cu râul Arieș. Cadmiul a fost printre puținii poluanți care au fost regăsiți în apa râului Arieș, pe toată lungimea cursului de apă monitorizată. În toate apele cu caracter slab acid – neutru, concentrațiile de cadmiu total au fost foarte apropiate de cele de cadmiu dizolvat.

Nichelul a fost identificat într-un număr redus de probe de apă, colectate din: sub-bazinul pârâului Buciumani – aval de exploatările miniere, sub-bazinul pârâului Abruzel – aval de exploatările miniere, sub-bazinul pârâului Corna – aval de cele două halde de rocă sterilă, sub-bazinul Săliște – aval de deversarea apelor din iazul de decantare, sub-bazinul Roșia – aval de evacuarea apelor acide de mină din Orizontul 714 și sub-bazinul pârâului Șesei – aval de halda de rocă sterilă și iazul de decantare (Planșa 4.4.3). Poluarea afluenților râului Abrud a condus la prezența nichelului și în probele de apă recoltate din acest curs de apă, în special în zona aval de confluența acestuia cu pârâul Roșia. O particularitate legată de determinările de nichel în probe de ape de suprafață a constituit-o prezența în unele probe de apă colectate într-una dintre campaniile de recoltări a unor concentrații ridicate de nichel total, din care numai o parte foarte mică a fost în stare solubilă. Concentrații mari de nichel total au fost înregistrate atât în bazinul hidrografic al râului Abrud, cât și în cel al râului Arieș. Concentrațiile ridicate de nichel total pot fi explicate prin antrenarea de suspensii solide cu conținut ridicat de nichel de apele de șiroire provenite din perimetre minere și prin conținutul mai ridicat de suspensii solide al apelor de suprafață.

Plumbul a fost identificat de asemenea numai într-un număr redus de probe de apă de suprafață colectate din: sub-bazinul pârâului Abruzel – aval de exploatările miniere, sub-

bazinul pârâului Șesei și sub-bazinul pârâului Sartăș (Planșa 4.5.3). Poluarea cu plumb a cursurilor de apă menționate nu a fost confirmată în toate campaniile de recoltare efectuate. Concentrațiile de plumb total și de plumb dizolvat au fost foarte apropiate.

Poluarea cu *mercur* a fost determinată într-un număr foarte redus de probe de apă de suprafață, nivel acesteia fiind foarte redus. Cu totul ocazional a fost semnalată prezența mercurului în probe de apă recoltate din: sub-bazinul pârâului Corna – aval de haldele de rocă sterilă și sub-bazinul pârâului Roșia – aval de evacuarea apelor de mină din Orizontul 714 (Planșa 4.6.3).

Cromul total este alt poluant care a fost determinat ocazional, în câteva probe de apă de suprafață recoltate în două campanii de recoltare din: sub-bazinul pârâului Abruzel – aval de exploatările miniere, sub-bazinul pârâului Corna – aval de haldele de rocă sterilă, sub-bazinul pârâului Săliște – aval de deversarea apelor din iazul de decantare, sub-bazinul pârâului Roșia – aval de zonele afectate de lucrări miniere și sub-bazinul pârâului Șesei – aval de halda de rocă sterilă și iazul de decantare (Planșa 4.7.3). Contaminarea afluenților râului Abrud se resimte și în calitatea apei râului Abrud. Explicația acestor concentrații mai mari de crom total poate fi tot concentrația mai mare de suspensii solide cu conținut de crom în probele de apă analizate.

Contaminarea cu *seleniul* a fost determinată într-un număr limitat de probe de apă de suprafață din: sub-bazinul pârâului Abruzel – aval de exploatările miniere, sub-bazinul pârâului Corna – aval de haldele de rocă sterilă și sub-bazinele afluenților monitorizați ai râului Arieș – pâraiele Ștefanca, Șesei și Sartăș (Planșa 4.8.3). Poluarea cu seleniu a râului Abrud a fost identificată în două zone – aval de confluența cu pâraiele Buciumani și Abruzel și aval de evacuările de ape uzate de la Uzina de Prelucrare Gura Roșia și a pârâului Roșia, până la confluența acestui curs de apă cu râul Arieș. Urme de contaminare cu seleniu a râului Arieș au fost identificate în cazul unora dintre probe, dar la nivele mai reduse comparativ cu râului Abrud.

Poluarea cu *sulfati*, specifică zonele cu lucrări miniere a fost identificată în majoritatea probelor de apă de suprafață recoltate, cu intensități diferite (Planșa 4.9.3). Cele mai poluate secțiuni de control din bazinul hidrografic al râului Abrud au fost situate în: sub-bazinul pârâului Abruzel – aval de exploatările miniere, sub-bazinul pârâului Corna – aval de haldele de rocă sterilă, sub-bazinul pârâului Săliște – aval de deversarea apelor din iazul de decantare, sub-bazinul pârâului Roșia – aval de evacuarea apelor de mină, precum și de-a lungul râului Abrud. Cele mai poluate secțiuni de control din bazinul hidrografic al râului Arieș au fost situate în: sub-bazinul pârâului Șesei – aval de halda de rocă sterilă și iazul de decantare și sub-bazinul pârâului Sartăș – aval de iazul de decantare al Uzinei de Preparare Baia de Arieș. Poluarea cu sulfat nu a fost identificată în râul Arieș, datorită numărului mai redus de surse de poluare și a debitului de diluție mai mare.

5 Concluzii generale

Amplasamentul în care a fost efectuat studiul privind condițiile inițiale ale calității apelor este caracterizat de existența a numeroase exploatare miniere actuale și istorice, situate în principal în perimetrele Bucium, Roșia Montană, Roșia Poieni și Baia de Arieș.

Sursele de poluare a apelor din amplasamentul analizat constau pe de o parte în desfășurarea unor activități asociate exploatare și prelucrării minereurilor și pe de altă parte în existența unor zone cu mineralizație ridicată.

Extragerea și procesarea minereurilor implică lucrări specifice la suprafață sau în subteran, care în prezența factorilor externi pot genera ape cu caracter acid și fenomenul de levigare a unor constituenți ai minereurilor conținând poluanți specifici, cum ar fi: arsen, cadmiu, nichel, plumb, seleniu, crom, cupru, fier și sulfati.

Evaluarea condițiilor inițiale ale calității apelor a fost efectuată pe baza rezultatelor obținute prin operarea de societatea RMGC a rețelei de monitorizare a calității apelor uzate, apelor subterane, a celor de suprafață și a apei potabile, în perioada 2001 – 2003.

Deși programul de monitorizare cuprinde o gamă largă de indicatori, în conformitate cu reglementările de calitate a apelor în vigoare, pentru evaluarea condițiilor inițiale ale calității apelor au fost selectați numai: pH, arsen, cadmiu, nichel, plumb, mercur, crom total, seleniu și sulfati. Selectarea acestor poluanți relevanți activităților predominante desfășurate în amplasamentul analizat a fost efectuată în conformitate cu recomandările Compania Națională de Gospodărire a Apelor „Apele Române”, programului de acțiune pentru reducerea poluării mediului acvatic și a apelor subterane cauzată de evacuarea unor substanțe periculoase, precum și cu indicatorii considerați a avea un grad ridicat de risc asupra sănătății umane.

Rezultatele determinărilor efectuate pe cele patru probe de *ape uzate*, în principal ape acide de mină din Valea Corna și Valea Roșia, au indicat în majoritatea probelor concentrații ridicate de arsen, cadmiu, nichel, seleniu și sulfati și ocazional concentrații ridicate de plumb și crom total.

Programul de monitorizare a calității apelor subterane a constatat din recoltări de probe de apă din izvoare (15 probe), fântâni săpate (14 probe) și foraje de monitorizare (6 probe), amplasate pe Valea Buciumani – amonte de amplasamentul Proiectului Roșia Montană și pe văile Corna, Săliște și Roșia – în limitele Proiectului.

Poluanții prezenți în majoritatea probelor de apă analizate au fost: arsen, cadmiu, nichel, seleniu, crom total, iar plumbul și sulfatii au fost identificați numai într-un număr limitat de probe. Datorită caracterului slab acid – neutru al majorității probelor de apă analizate, concentrațiile de metale totale (arsen, cadmiu, nichel și plumb) și cele de metale dizolvate au fost apropiate.

Programul de monitorizare a calității apelor de suprafață a constatat din recoltări de probe din principalele cursuri de apă din amplasamentul analizat – râurile Abrud și Arieș, precum și din afluenți ai acestora. Din bazinul hidrografic al râului Abrud au fost recoltate probe de apă din 17 secțiuni de control situate pe principalii afluenți ai râului Abrud și din șapte secțiuni de control amplasate pe râul Abrud. Din bazinul hidrografic al râului Arieș au fost recoltate probe de apă din trei secțiuni de control situate pe afluenți ai râului, precum și din cinci secțiuni de control amplasate pe râul Arieș.

În cazul programului de monitorizare a calității apelor de suprafață, poluanții prezenți în majoritatea probelor de apă au fost: arsen, cadmiu și sulfatii. Nichelul, plumbul și seleniul au fost identificați numai într-un număr limitat de probe, Mercurul a fost identificat într-un număr foarte redus de probe, iar cromul total a fost determinat ocazional. Datorită caracterului slab acid – neutru al majorității probelor de apă analizate, concentrațiile de arsen total, cadmiu total și plumb total și cele ale formele solubile ale acelorași poluanți au fost apropiate.

Cele mai contaminate ape de suprafață au fost localizate în zone afectate de lucrări miniere, inclusiv prin depozitarea deșeurilor generate de extragerea și prelucrarea

minereurilor în perimetrele Bucium, Roșia Montană, Roșia Poieni și Baia de Arieș. Râul Abrud care fie drenează perimetre miniere (Bucium și Roșia Montană), fie colectează apa din afluenți care provin din zone miniere, este contaminat cu poluanți relevanți: arsen, cadmiu, seleniu și sulfati. Deși râul Arieș primește apele râului Abrud, precum și ale altor afluenți care străbat zone miniere importante (Roșia Poieni și Baia de Arieș), calitatea acestuia este mai bună decât a afluentului său principal – râul Abrud. Debitul mare de diluție al râului Arieș este cauza principală de diminuare a contaminării acestui curs de apă, deși se menține o poluare cu seleniu și mai ales cu cadmiu pe tot amplasamentul monitorizat.

Monitorizarea calității apelor din lacurile artificiale (tăuri) situate în bazinele hidrografice Corna și Roșia Montană a identificat o poluare a apei din toate cele șapte lacuri analizate cu mercur și cu seleniu. Se presupune că poluarea cu mercur este datorată utilizării în trecut a apei din tăuri la procesarea la scară redusă a minereurilor și că sedimentele contaminate pot fi sursa nivelelor ridicate de mercur în aceste lacuri.

Determinările efectuate pe probe de apă potabilă recoltate din cele două sisteme centralizate de alimentare cu apă a localităților Roșia Montană și Gura Roșia au indicat prezența unor poluanți specifici zonei, dar în limitele admise de legislația în vigoare.

Concluzia generală a studiului privind evaluarea condițiilor inițiale ale calității apelor în amplasamentul Roșia Montană este că desfășurarea activităților miniere istorice în acest amplasament a condus la contaminarea apelor cu poluanți care provin din corpurile locale mineralizate. Acești componenți sunt solubilizati de apele acide generate de expunerea minereurilor cu conținut de sulf la acțiunea factorilor externi. Poluarea apelor de suprafață se resimte până la distanțe mari de zona Roșia Montană și de alte văi afectate de activități miniere, afectând astfel folosințele apei din aval.