
4.1 Apa

Cuprins:

1	Forme de impact asupra apei	8
1.1	Introducere	8
2	Informații privind condițiile inițiale.....	10
2.1	Meteorologie	11
2.1.1	Surse de date	11
2.1.2	Condiții climatice generale	12
2.1.3	Precipitații	12
2.1.4	Fenomene extreme	17
2.1.5	Evaporație	19
2.1.6	Schimbări climatice	20
2.2	Apele de suprafață	21
2.2.1	Descriere generală a bazinelor hidrografice.....	21
2.2.2	Curgerea apelor de suprafață	21
2.2.3	Calitatea apelor de suprafață	24
2.2.4	Lacuri.....	29
2.3	Ape subterane.....	30
2.3.1	Hidrogeologie	30
2.3.1.1	Roci sedimentare	30
2.3.1.2	Roci vulcanice.....	31
2.3.1.3	Depozite superficiale	31
2.3.2	Suprafața piezometrică și dinamica apei subterane.....	32
2.3.3	Calitatea apei subterane	33
2.4	Surse de alimentare cu apă existente.....	34
2.4.1	Sisteme municipale de alimentare cu apă.....	34
2.4.2	Alimentare cu apă din surse proprii.....	34
2.4.3	Apă pentru prepararea minereului pentru exploatarea existentă ROȘIAMIN..	35
2.5	Rezumat.....	35
2.5.1	Climă și meteorologie	35
2.5.2	Apele de suprafață	36
2.5.3	Ape subterane	36
2.5.4	Surse de alimentare cu apă existente	37
3	Alimentarea cu apă pentru proiectul propus	38
3.1	Aspecte ale bilanțului apei	38
3.1.1	Necesarul de apă tehnologică	38
3.1.2	Cerința de apă proaspătă prelevată din râu	39
3.2	Sistemul de alimentare cu apă proaspătă.....	40
3.2.1	Sursa	40
3.2.2	Sisteme de pompare și de tratare	42
3.3	Rezumat.....	46
4	Gospodărirea apelor uzate.....	47
4.1	Introducere	47
4.2	Surse de ape uzate și gospodărirea acestora	50
4.2.1	Ape uzate tehnologice	50
4.2.1.1	Condiții normale de funcționare	54
4.2.1.2	Condiții de fenomene extreme	55
4.2.1.3	Întrerupere temporară	55
4.2.1.4	Închidere	55
4.2.1.5	Post-închidere.....	56
4.2.1.6	Recircularea apelor uzate tehnologice	58
4.2.1.7	Cantități de ape uzate tehnologice evacuate și variație temporală.....	58
4.2.2	Scurgeri de ape acide	58
4.2.2.1	Scurgeri de ape acide existente	58
4.2.2.2	Epurarea apelor acide	59

4.2.2.3	Condiții normale de funcționare	59
4.2.2.4	Condiții de precipitații.....	59
4.2.2.5	Înterupere temporară	59
4.2.2.6	Închidere	59
4.2.2.7	Post-închidere.....	60
4.2.2.8	Cantități de ape acide evacuate și variația temporală a acestora.....	61
4.2.2.9	Reutilizarea apelor uzate	62
4.2.2.10	Evacuările de la stația de epurare a apelor uzate	62
4.2.3	Ape uzate menajere	63
4.2.3.1	Epurarea apelor uzate menajere	63
4.2.3.2	Cantități de ape uzate menajere evacuate și variația temporală a acestora.....	63
4.2.3.3	Evacuarea apelor uzate menajere epurate.....	63
4.2.4	Ape meteorice contaminate.....	63
4.2.4.1	Gospodărire	63
4.2.4.2	Cantități de ape meteorice contaminate	64
4.2.4.3	Comentarii specifice pentru fiecare sistem de colectare a apelor meteorice.....	64
4.3	Evacuări de ape uzate în mediu	65
4.3.1	Evacuări în Valea Roșiei	65
4.3.2	Evacuări în Valea Cornei.....	69
4.3.3	Monitorizare.....	75
4.3.4	Rezumat	76
5	Impact potențial al Proiectului	77
5.1	Introducere	77
5.2	Forme de impact fizic.....	77
5.2.1	Evacuări de sedimente și materii în suspensie	77
5.2.2	Reducerea debitului apelor de suprafață	77
5.2.3	Asecarea carierelor	77
5.2.4	Captarea apei.....	77
5.3	Forme de impact chimic.....	78
5.3.1	Cianură	78
5.3.2	Produse secundare rezultate din tratarea cianurii	78
5.3.3	Ape acide de mină.....	78
5.3.4	Ape uzate menajere	78
5.4	Forme de impact pozitiv	78
6	Măsuri de Prevenire/ Diminuare a impactului	98
6.1	Introducere	98
6.2	Strategia de gospodărire a apei.....	98
6.2.1	Introducere	98
6.2.2	Devierea curgerii	99
6.2.3	Conținutul strategiei de gospodărire a apei	100
6.2.3.1	Condiții normale de funcționare	100
6.2.3.2	Condiții de fenomene extreme	103
6.2.3.3	Înterupere temporară	104
6.2.3.4	Închidere	104
6.2.3.5	Post-închidere.....	106
6.3	Bilanțul apei în Proiect	110
6.3.1	Configurație generală	110
6.3.2	Date de intrare.....	110
6.3.3	Rezumatul operațiunilor modelate.....	112
6.3.4	Rezultatele bilanțului apei	113
6.4	Controlul sedimentelor și al eroziunii	113
6.5	Epurarea apei	114
6.6	Comentarii specifice pentru fiecare indicator	115
6.7	Situații de urgență	115
6.7.1	Scurgeri de cianură	115

6.7.2	Analiza ruperii barajului iazului de decantare a sterilului.....	115
6.8	Prezentare sintetica a formelor de impact și a măsurilor corespunzătoare de prevenire și diminuare	116
7	Forme de impact rezidual.....	120
7.1	Impactul asupra calității apei.....	120
7.1.1	Introducere	120
7.1.1.1	Model 1 - estimarea calității generale a apelor de suprafață	120
7.1.1.2	Model 2 – calciu și sulfat.....	120
7.1.1.3	Model 3 - cianură	121
7.1.2	Forme de impact rezidual	122
7.2	Impactul asupra curgerii de suprafață.....	122
7.2.1	Impact asupra pâraielor Roșia și Corna	122
7.2.2	Impactul captării din râul Arieș	123
7.3	Forme de impact pozitiv	123
7.3.1	Calitatea apelor de suprafață	123
7.3.1.1	Colectarea și epurarea scurgerilor de ape acide existente din lucrări miniere istorice și halde de steril.....	124
7.3.1.2	Îmbunătățirea pe termen lung a calității apei datorită eliminării sau închiderii surselor de deșeuri miniere și de ape de mină din perimetrul Proiectului.....	124
7.3.2	Sedimente și materii solide în suspensie	124
8	Monitorizare	125
8.1	Introducere	125
	Monitorizarea calității apei.....	125
	Indicatori și metode.....	125
8.1.1	Fundamentarea programului de monitorizare	127
8.1.2	Monitorizarea apei subterane	129
8.2	Monitorizarea debitului apelor de suprafață si monitorizare meteorologică.....	131

Anexe 132

Lista tabelelor:

Tabel 4.1-1.	Caracteristicile stațiilor meteorologice	12
Tabel 4.1-2.	Precipitații (mm) în Roșia Montană și în Abru	14
Tabel 4.1-3.	Fenomene de precipitații extreme în zona Roșia Montană.....	18
Tabel 4.1-4.	Evaporație lunară (mm) pentru Roșia Montană	20
Tabel 4.1-5.	Prezentare sintetică a debitelor cursurilor de apă din zonă	23
Tabel 4.1-6.	Date hidrologice pentru Abrud (la Abrud)	23
Tabel 4.1-7.	Date hidrologice pentru Arieș (la Câmpeni).....	24
Tabel 4.1-8.	Calitatea apei de suprafață în zona Roșia Montană	25
Tabel 4.1-9.	Condițiile de calitate ale apelor de suprafață din râurile Abrud și Arieș.....	26
Tabel 4.1-10.	Cerința de apă tehnologică pentru proiect – valoare medie pe durata existenței exploatării	38
Tabel 4.1-11.	Cerinața de apă tehnologică pentru proiect – anul 10	39
Tabel 4.1-12.	Debitele Râului Arieș	41
Tabel 4.1-13.	Scenarii de captare a apei din Râul Arieș.....	42
Tabel 4.1-14.	Valori limită în reglementări naționale pentru apa potabilă (unitățile de măsură menționate).....	43

Tabel 4.1-15.	Comparație între calitatea apei din râul Arieș (Stația RMGC S013) cu standardele de calitate a apei pentru potabilizare	44
Tabel 4.1-16.	Calitatea efluentului epurat în Stația de epurare a apelor acide de mină	66
Tabel 4.1-17.	Calitatea apei de suprafață din valea Roșiei în amonte și în aval de punctul de evacuare a apelor din Proiect.....	67
Tabel 4.1-18.	Calitatea turburelii de steril înainte și după tratare rezultată pe baza unor teste.....	71
Tabel 4.1-19.	Calitatea apei de suprafață din Valea Cornei în amonte și în aval de punctul de evacuare a apelor din Proiect.....	72
Tabel 4.1-20.	Distribuția lunară a precipitațiilor modelate	112
Tabel 4.1-21.	Sumar al formelor de impact potențial asupra componentei de mediu apă	117
Tabel 4.1-22.	Indicatori/metode analitice pentru analizele fizico-chimice	126
Tabel 4.1-23.	Gama de indicatori pentru monitorizarea calității apei	128
Tabel 4.1-24.	Sumarul punctelor de monitorizare, gamelor de indicatori și a frecvenței de monitorizare.....	130
Tabel 4.1-25.	Puncte de monitorizare a debitului apei de suprafață.....	131

Lista anexelor și planșelor

Anexa 4.1A	Date privind precipitațiile lunare preluate de la stațiile Abrud, Rotundu și RMGC
Anexa 4.1C	Derivație a Planșelor 4.1.1 și 4.1.2
Anexa 4.1D	Date privind precipitațiile lunare preluate de la stațiile Rotundu și RMGC
Anexa 4.1E	Model de bilanț al apei pentru proiectul Roșia Montană parametrilor de mediu și ingineriești selectați

Planșa 4.1.1 Tabel bilanț consum apă

Planșa 4.1.2 Tabel bilanț apă epurată

Planșa 4.1.3. Harta bazinelor hidrografice

Planșa 4.1.4. Halde de steril existente

Planșa 4.1.5 Precipitații atmosferice zilnice și debitul mediu zilnic

Planșa 4.1.6 Debit apă suprafață

Planșa 4.1.7. Studii de bază pentru poluarea mediului înconjurător – Indicatori cheie pentru poluarea apelor de suprafață - Valori medii pentru perioada de monitorizare Noiembrie 2000 - Noiembrie 2005

Planșa 4.1.8 Ape de suprafață - parametri fizico- chimici - indicatori cheie - Concentrații maxime

Planșa 4.1.9 Date de referință referitoare la poluarea mediului - Indicatori principali pentru poluarea apelor de suprafață - Valori medii pentru perioada de monitorizare Noiembrie 2000 - Noiembrie 2005

Planșa 4.1.10 Ape subterane - parametri fizico chimici - concentrații medii pentru indicatorii cheie

Planșa 4.1.11 Ape subterane - indicatori fizico-chimici - parametri cheie - concentrații maxime

Planșa 4.1.12. Schema tehnologică și bilanțul debitelor

Planșa 4.1.13 Consumatori locali de apă în zona Abrud / Câmpeni / Baia de Arieș din captarea Arieș

Planșa 4.1.14. Sistemele de alimentare cu apă și canalizare

Planșa 4.1.15. Schema situației de epurare ape uzate

Planșa 4.1.16. Schema circuitului apei pentru procesare

Planșa 4.1.17 Posibile descărcări de ape uzate în mediu de pe suprafața Proiectului

Planșa 4.1.18 Inventarul conductelor

Planșa 4.1.19 Gospodărirea apelor în faza de operare

Planșa 4.1.20 Gospodărirea apelor în etapele de întrerupere temporară a activității

Planșa 4.1.21 Gospodărirea apelor în faza de închidere

Planșa 4.1.22 Gospodărirea apelor în faza de post-închidere

Planșa 4.1.23 Bilanțul apei pe amplasamentul Roșia Montană - centralizator debite (debitele sunt exprimate în m³/h)

Planșa 4.1.24 Bilanțul apei pentru Zonele 1-5 (toate valorile sunt în m³/hr)

Planșa 4.1.25 Impactul rezidual asupra apelor de suprafață - Calciu (mg/l) Valori modelate și condițiile inițiale în urma monitorizării în perioada Noiembrie 2000 - Noiembrie 2005

Planșa 4.1.26 Impactul rezidual asupra apelor de suprafață- Sulfat (mg/l) și cianuri (mg/l)]

Valori modelate și condițiile inițiale în urma monitorizării în perioada Noiembrie 2000 - Noiembrie 2005

1 Forme de impact asupra apei

1.1 Introducere

În Secțiunea de față sunt descrise formele de impact potențial asupra apei asociate fiecărei faze a proiectului Roșia Montană, în conformitate cu capitolul 4.1 al Ordinului de Ministru (OM) nr. 863 din 26.09.2002 privind aprobarea ghidului metodologic aplicabil etapelor procedurii de evaluare a impactului asupra mediului. Sunt prezentate sumar informațiile hidrogeologice și hidrologice, împreună cu o discuție a aspectelor legate de alimentările cu apă și gospodărirea apelor uzate. Sunt prezentate bilanțul consumului de apă și datele privind bilanțul apelor uzate cerute în Tabelele 4.1.1 și respectiv 4.1.2 ale OM nr. 863/2002, în Planșele 4.1.1, Tabel privind consumurile de apă, și respectiv 4.1.2, Tabel cu bilanțul apelor uzate. Se face o scurtă prezentare a formelor de impact asupra apei de suprafață și subterane ce ar putea fi generate în condițiile realizării Proiectului, dacă în proiect nu ar fi prevăzută nici o măsură de diminuare, urmată de o analiză detaliată a respectivelor măsuri de diminuare și a impactului rezidual.

Pentru evaluarea impactului potențial și rezidual, valorile indicatorilor de calitate a apei descărcate în receptorii naturali și, respectiv, cei ai calității apelor de suprafață și subterane, sunt comparate, după caz, cu valorile limită prevăzute în reglementările naționale: NTPA 001/2005 (TN001), OM nr. 1146/2003, Legea apei potabile nr. 458/2002, cu completările și modificările aduse de Legea nr. 311/2004 și HG 351/2005 și 352 din 2005 cu completările și modificările ulterioare.

Se menționează o serie de aspecte legate de utilizarea cianurii. Deși cianura este utilizată pe amplasament în procesul tehnologic de prelucrare a minereurilor de metale prețioase care va fi folosit în cadrul Proiectului, este de remarcat că cianura a fost identificată și în unele probe de rutină efectuate pentru investigarea condițiilor inițiale, deși la un nivel sub cel prevăzut de NTPA 001 (v. Tabelul 4.1-17). Datorită faptului că există mai multe forme măsurabile ale cianurii (cianură totală, cianură ușor eliberabilă), se aplică diferite standarde de calitate a apei. În sistemul iazului de decantare (TMF) va exista un iaz de decantare a sterilelor de procesare care va face parte din circuitul de producție. Directiva 2006/21/CE privind deșeurile de extracție, recent adoptată, conține prevederi pentru proiectarea și exploatarea iazurilor de decantare a sterilului și pentru concentrația cianurii ușor eliberabile în apele evacuate în astfel de iazuri. Aceste prevederi reprezintă o componentă fundamentală a aspectelor generale de gospodărire a apelor în cadrul proiectului propus. În fazele de exploatare, închidere și post-inchidere a minei nu va fi permisă nici o evacuare de ape uzate cu conținut de cianură mai mare decât cel prevăzut de NTPA 001. Cianura va fi utilizată pe amplasament într-un circuit închis de procesare minereu, tratare, descarcare în iazul de decantare și recirculare în uzina de procesare.

Acest proiect de exploatare minieră este deosebit prin aceea că, datorită poluării existente produse de activități miniere istorice, majoritatea formelor de impact ale acestuia asupra mediului acvatic, mai ales asupra calității apei, vor fi benefice. Proiectul va determina îmbunătățiri măsurabile și semnificative ale condițiilor de mediu din cursurile de apă care străbat amplasamentul, ducând la o îmbunătățire generală a calității apelor din aval, inclusiv în bazinul Dunării. Îmbunătățirile vor privi reducerea nivelurilor de poluare din cursurile de apă rezultante ale celor două sub-bazine, Roșia și Corna, influențate de Proiect. Cursurile de apă din aceste văi se caracterizează în prezent prin niveluri ridicate de metale grele și alți poluanți anorganici (ex. calciu, sulfat).

Acești poluanți au fost evidențiați în cantități mari în studiul condițiilor inițiale ale apei prezentat pe scurt în Secțiunea 2. Arsenul este un exemplu în care valoarea standard aplicată în România și în alte părți ale lumii este de 10 µg/l, dar valorile determinate în evacuările de ape de mină existente în Valea Roșiei prezintă concentrații de peste 1.700 µg/l. Aceste concentrații mari se datorează îndelungatei exploatare a mineritului din zonă, în care s-au folosit mijloace de extracție depășite și nu s-au respectat cerințele de protecție a mediului.

În cadrul Proiectului, apele de mină cu conținut de metale grele din sursele existente se vor colecta împreună cu apele ce vor apărea din surse noi prin implementarea Proiectului și vor fi supuse epurării pentru a se îndepărta metalele și alți poluanți anorganici. Apa va putea fi apoi folosită pentru a satisface cerința de apă tehnologică sau va fi evacuată în văile Roșiei sau Cornei, inclusiv pentru asigurarea debitelor salubre (debitul minim necesar pentru asigurarea condițiilor naturale de viață ale ecosistemelor acvatice într-un curs de apă necontaminat sau ameliorat). La închidere, cele mai multe dintre sursele existente și cele aferente Proiectului vor fi închise permanent sau îndepărtate, iar Proiectul se va angaja pe termen lung să gestioneze orice surse reziduale potențiale de ape de mină, chiar dacă nivelul poluării acestora va fi mai mic decât cel a scurgerilor actuale.

Alte forme de impact asociate Proiectului țin de resursele de apă și de calitatea apelor de suprafață și subterane care ar putea fi afectată de noi surse potențiale de poluare. Principalul exemplu este utilizarea cianurii în prelucrarea minereurilor. Există forme potențiale de impact asociate acestui poluant care vor necesita măsuri de diminuare și planuri de management. Cianura necesită o atenție deosebită datorită îngrijorărilor create de accidente de mediu mai vechi din România (Baia Mare) și din lume, precum și datorită percepțiilor publicului legate de această substanță. Deși cianura prezintă intrinsec un potențial pericol acut, toxicitatea cronică a cianurii în mediu este mai redusă decât a unor metale care în prezent depășesc valorile standard pe amplasamentul Proiectului. Cianura va fi gestionată în concentrații periculoase, exclusiv în circuit tehnologic închis.

În Secțiunea următoare sunt prezentate informațiile legate de condițiile inițiale și o scurtă cuantificare a problemelor existente privind calitatea apei.

2 Informații privind condițiile inițiale

În această Secțiune sunt prezentate în rezumat datele disponibile referitoare la condițiile inițiale ale climei, hidrogeologiei și hidrologiei, precum și la resursele de alimentare cu apă din zona de influență a Proiectului. Aceste date au fost furnizate din cinci surse primare:

- Raportul de condiții inițiale privind mediul acvatic (Rapoarte privind condițiile inițiale, Anexa 1) care conține datele hidrochimice cantitative pe perioada 2000-2010, date inițiale ale sedimentelor și precum și date biologice și bacteriologice. Evaluarea „amprentei” geochimice asociate surselor prezente de poluare conținută în același raport. In Octombrie 2010 au fost prezentate o serie de rapoarte de siteza a condițiilor inițiale monitorizate in perioada 2006 – 2010 dupa depunerea Raportului EIM(acest raport pot fi accesate in format electronic la urmatorul link <http://www.rmgc.ro/proiectul-rosia-montana/mediu/evaluarea-impactului-asupra-mediului-la-rosia-montana.html> la secțiunea 4.1 impact potențial apa).
- Datele Institutului Național de Meteorologie și Hidrologie (INMH) din perioada 1983 – 2005 de la Stația Meteorologică Rotunda din Roșia Montană și înregistrările din perioada 1965-1999 de la stația hidrometrică Abrud;
- Raportul privind bilanțul apei pe amplasamentul Roșia Montană, care conține informații cantitative privind fluxul de alimentare cu apă și fluxurile de ape uzate menajere, industriale și de ape de mină;
- Raportul privind condițiile hidrogeologice inițiale (Rapoarte privind condițiile inițiale, Raport 3), în care sunt prezentate sumar testările hidrogeologice din zona de influență a Proiectului și rezultatele testărilor; și
- Raportul privind Evaluarea intensității și frecvenței precipitațiilor și a scurgerii de suprafață în cadrul Proiectului Roșia Montană, (Rapoarte privind condițiile inițiale, Raport 2).

Date meteorologice, hidrologice și hidrometrice mai recente au fost obținute și incluse în evaluarea prezentată în această Secțiune. Aceste date au fost utilizate pentru actualizarea bilanțului apelor pe amplasament.

Alte informații legate de hidrologia amplasamentului, precum compoziția solului și topografia sunt discutate în secțiunile specifice ale Raportului la studiul EIM (ex. Capitolul 4.4, Solul și Capitolul 4.7, Peisajul).

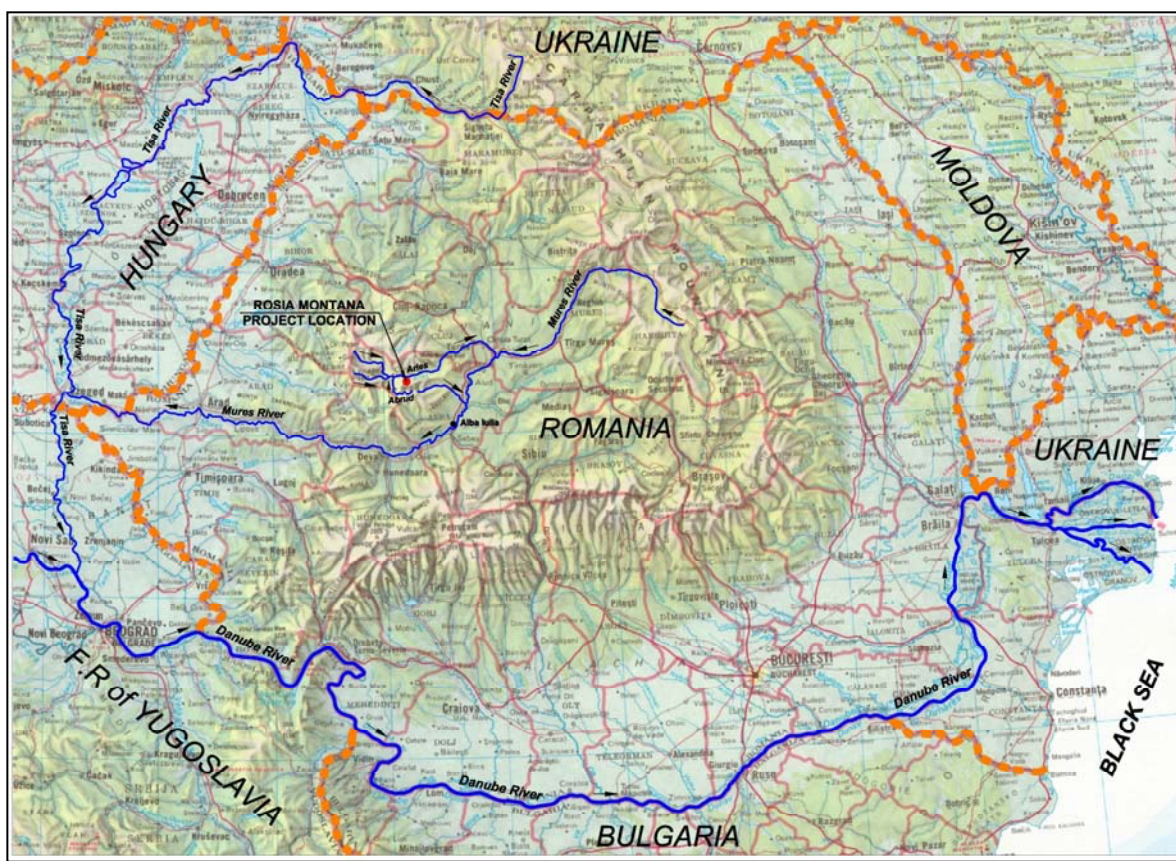
Proiectul Roșia Montană se află în Munții Apuseni. Zona constă dintr-o alternanță de văi și coame care se ridică de la o înălțime de aproximativ 500 m deasupra nivelului mării (m dnMN) în vestul amplasamentului, pe valea râului Abrud, până la circa 1200 m dnMN în est. Sub-bazinele din zona de influență a proiectului sunt văile Roșia, Abruzel, Corna, Seliște și Ștefanca, prezentate în Planșa 4.1.3, Harta sub-bazinului hidrografic. Numai văile Roșiei și Cornei vor fi direct afectate de proiect. Aceste două văi, împreună cu văile Abruzel și Seliștei se varsă în râul Abrud, un afluent al râului Arieș. Valea Ștefancii se varsă mai la nord, direct în Arieș. Râul Arieș curge spre est, vărsându-se în Mureș imediat în amonte de orașul Alba Iulia. Râul Mureș curge spre sud și apoi spre vest prin municipiul Deva, trecând apoi prin Arad spre granița maghiară (v. Figura 4.1.1. Hidrologia regională cu amplasamentul proiectului). După ieșirea din România, râul Mureș se varsă în Tisa în amonte de Szeged. Tisa curge spre sud, trecând granița cu Serbia și se varsă în Dunăre, care la rândul său își continuă cursul spre est până în Marea Neagră.

Din punct de vedere hidrologic, văile de pe amplasamentul proiectului pot fi caracterizate ca fiind dominate de ape de suprafață cu curgere rapidă. Există un strat de apă subterană de mică adâncime care alimentează și curgerea de suprafață. Nu au fost evidențiate ape subterane de adâncime semnificative. Sursele de apă potabilă provin fie din izvoare captate originare în șisturile alterate de pe versanții văilor, fie din fântâni săpate manual în stratul superficial. Nu au fost evidențiate straturi acvifere sub nivelul văilor aluvionare astfel încât puțurile forate la adâncimi mai mari nu produc suficiente cantități de

apă pentru acoperirea necesităților menajere sau industriale în zona de influență a Proiectului.

Calitatea apei din zona de influență a Proiectului este semnificativ afectată de activități miniere istorice. Aceste forme de impact negativ asupra mediului se referă și la cele produse de actuala exploatare minieră ROȘIAMIN. Exploatarea este amplasată mai ales în văile Seliștei și Roșiei și este administrată de o filială a companiei de stat MinVest. Izvoarele Văii Corna au fost și acestea afectate de practici miniere actuale și istorice. Formele de impact au rezultat din acumularea de roci sterile, scurgeri din galerii de mină și șiroiri de pe pereții carierelor. Cele mai mari și mai proeminente astfel de surse sunt prezentate în Planșa 4.1.4 Halde de roci sterile existente. Atât acumulările mai mari de roci asociate activităților miniere mai recente prezentate în Planșa 4.1.4, cât și numeroasele acumulări mai mici rezultate din activități miniere desfășurate în zonă de peste o mie de ani, contribuie la încărcarea cu poluanți a apei râurilor.

Figura 4.1.1. Reteaua hidrografică pe amplasamentul proiectului



2.1 Meteorologie

2.1.1 Surse de date

Datele meteorologice din studiul condițiilor inițiale prezentate în Secțiunea de față se concentrează asupra frecvenței și evoluției precipitațiilor. Datele provin în special de la INMH și au fost generate la stațiile meteorologice din Roșia Montană (Rotunda), aflată la circa 1 km nord-est de amplasamentul proiectului și din orașul Abrud (Abrud)..

Amplasamentele acestor stații meteorologice sunt prezentate în Planșa 4.1.3. Alte informații meteorologice referitoare la temperatură, umiditate, nebulozitate și vânt se găsesc în Secțiunea 4.2.1 a raportului de față, în care sunt prezentate condițiile inițiale ale aerului. În Tabelul 4.1-1 sunt prezentate caracteristicile acestor stații.

Tabel 4.1-1. Caracteristicile stațiilor meteorologice

Denumirea stației	Longitudinea	Latitudinea	Altitudinea	Date colectate
Rotunda (Stația INMH Roșia Montană)	356831 m E UTM (23° 08' 30" E)	537.002 m N UTM (46° 19' 03" N)	1.198 m dnMN	Precipitații, evaporare, umiditate, temperatură, insolație, viteza și direcția vântului, grosimea stratului de zăpadă (date din 1983)
Roșia Montană (Stația meteo a Proiectului Roșia Montană)	353797 m E UTM (23° 06' 12" E)	534850 m N UTM (46° 17' 27" N)	800 m dnMN	Precipitații zilnice, evaporare, umiditate, temperatură, viteza și direcția vântului, grosimea stratului de zăpadă (date din martie 2001)
Abrud (Stația pluvio-hidrometrică INMH)	350816 m E UTM (23° 59' 00" E)	532198 m N UTM (46° 17' 00" N)	599 m dnMN	Debit râu Abrud (date din 1965), precipitații (date din 1978)
Câmpeni (Stația meteo Câmpeni)	349327 m E UTM (23° 03' 00" E)	542145 m N UTM (46° 22' 00" N)	588 m dnMN	Precipitații (date din 1975)

În scopul caracterizării condițiilor inițiale ale apelor, sunt prezentate condițiile meteorologice tipice sau medii, precum și informații privind condițiile extreme. Mai precis, au fost evaluate condițiile de precipitații extreme, deoarece înțelegerea acestor condiții are un rol critic în proiectarea multora dintre instalațiile și sistemele Proiectului.

2.1.2 Condiții climatice generale

Clima din regiune este clasificată drept temperat continentală cu influențe topografice. Temperatura medie anuală este de 5,4° C, cu maxime și minime ale mediilor lunare de 24,7° C (vara) și respectiv -8,2° C (iarna).

Umiditatea relativă a aerului este de aproximativ 77% pe întreaga perioadă, cu cele mai mari valori înregistrate în septembrie 1996 (92%) și decembrie 1988 (93%). Cea mai redusă umiditate relativă a aerului a fost înregistrată în mai 2001 (70%). Distribuția nebulozității totale arată o corelare directă cu umiditatea aerului.

Frecvențele medii multi-anuale ale direcției vântului indică direcția dominantă sud-est (frecvența 30,2%), urmată de nord-est și vest. Orientarea aproximativ sud-vest – nord-est a văii Roșiei are o importanță determinantă în crearea direcției dominante a vântului. Viteza medie a vântului pe fiecare direcție prezintă valori între 1,4-4,8 m/s.

2.1.3 Precipitații

Precipitațiile sunt sub formă de ploaie în cea mai mare parte a anului, zăpada căzând în câteva luni de iarnă. Datele privind precipitațiile medii, maxime și minime lunare sunt prezentate în Tabelul 4.1-2 și Figurile 4.1.2, 4.1.3 și 4.1.4 pentru Roșia Montană (stația INMH Rotunda și stația proiectului) și pentru Abrud. Datele lunare complete din înregistrările existente sunt prezentate în Anexa 4.1.A.

Precipitațiile de vârf au loc de obicei vara, cu cele mai mari valori ale mediilor lunare înregistrate în iunie sau iulie. La stațiile Rotunda și Abrud, cele mai mari valori ale mediilor lunare au fost de 91,8 mm (iulie) și respectiv 106,4 mm (iunie). Cea mai mare valoare înregistrată la stația proiectului (150,5 mm în iunie) este influențată de condițiile de umiditate ridicată din ultimii cinci ani.

Valorile lunare maxime ale precipitațiilor la cele trei stații în perioada de înregistrări au fost 230,9 mm (iulie 2005) la Rotunda, 168,1 mm (iulie 2005) la stația proiectului și de 232,4 mm (decembrie 1981) la Abrud. Aceste date ilustrează variabilitatea spațială pe distanțe apropiate a fenomenelor de precipitații și faptul că precipitații extreme pot avea loc atât vara, cât și iarna. Diferența dintre stația proiectului RMGC de la Roșia Montană și cea a INMH de la Rotunda este mai ales dată de altitudine (a doua se află la o altitudine mai mare cu peste 300 m) și de topografie. În Figura 4.1.5 se observă cum valorile lunare de vârf înregistrate la Rotunda depășesc în general pe cele de la stația proiectului.

Comparativ cu lunile de vară, valorile precipitațiilor de iarnă sunt mai mici, cu medii în general de 30-50 mm (deși mediile din Abrud se apropie de 80 mm în decembrie). O parte însemnată a precipitațiilor de iarnă sunt sub formă de zăpadă și au fost înregistrate din octombrie până în martie. De obicei, zăpada rămâne pe sol din decembrie până în martie, cele mai importante dezghețuri având loc de obicei în martie. În situații extreme, zăpada poate cădea încă din septembrie și rămâne pe sol până în mai (v. Figura 4.1.6.).

În Tabelul 4.1-2 sunt prezentate mediile lunare pentru anul 2005, remarcabil pentru precipitațiile abundente de vară. Însă valoarea totală pe 2005, deși mare, nu a fost cea mai importantă din înregistrările existente.

Datele privind precipitațiile din studiul condițiilor inițiale, provenite de la ANM (fosta INMH), au fost completate pentru perioada 2006-2010 cu date achiziționate de la ANM – Centrul Meteorologic Regional Transilvania Sud. Datele au fost măsurate de la Stația Meteo Roșia Montană (Rotundu) și sunt prezentate în tabelul de mai jos.

PRECIPITAȚII LUNARE (mm) - ROȘIA MONTANĂ (01.01.2006-31.08.2010)
DATE PRELuate DE LA STAȚIA ROȘIA MONTANĂ - ROTUNDU PENTRU PRECIPITAȚII LUNARE

An	Total an	Ian.	Feb.	Mar.	Apr.	Mai.	Iun.	Iul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
(toate valorile în mm)													
2006	952,6	34,1	48,6	122,9	125,2	107,5	130,5	105,0	171,7	37,3	30,6	20,8	18,4
2007	867,8	93,4	62,6	42,7	11,6	149,3	78,8	69,4	84,4	100,2	61,7	89,1	24,6
2008	835,1	17,9	14,6	109,0	70,0	81,1	80,8	154,6	33,2	58,4	65,4	70,6	79,5
2009	816,2	36,9	59,8	47,1	19,0	69,4	138,6	69,0	84,8	17,8	94,8	91,2	87,8
2010		99,5	47,2	38,8	67,9	146,8	127,8	141,6	42,4				
Maxima înregistrată	952,6	99,5	62,6	122,9	125,2	149,3	138,6	154,6	171,7	100,2	94,8	91,2	87,8
Minima înregistrată	816,2	17,9	14,6	38,8	11,6	69,4	78,8	69,0	33,2	17,8	30,6	20,8	18,4
Media înregistrată	867,9	56,4	46,6	72,1	58,7	110,8	111,3	107,9	83,3	53,4	63,1	67,9	52,6

Comparând datele pentru perioada 2006-2010 cu datele din Tabelul 4.1-2 „Precipitații (mm) în Roșia Montană și Abrud” din capitolul 4.1 „Apa”, se observă faptul că valorile medii înregistrate în intervalul 2006-2010 se înscriu în intervalul de variație al datelor înregistrate în perioada 1983-2005 prevăzut în Raportul EIM.

Aceste variații ale cantităților de precipitații nu conduc la modificarea parametrilor de proiectare ai iazului de decantare (proiectat să rețină două precipitații maxim probabile într-un interval de 24 de ore; 1 PMP = 450 mm „Drobot-2004”).

Tabel 4.1-2. Precipitații (mm) în Roșia Montană și în Abrud

Stația		An	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Roșia Montană (Stația INMH Rotunda)	Medie 1983-2005	739,0	40,0	33,1	41,2	62,2	81,6	89,5	91,8	86,9	72,7	44,5	41,4	54,1
	2005	1040,3	46,5	51,9	75,2	111,3	89,1	65,5	230,9	130,6	71,6	21,5	51,1	95,1
	Maxima 1983-2005	1056,9	96,4	76,3	157,0	119,7	150,2	180,3	230,9	203,5	143,2	116,0	73,4	146,1
	Minima 1983-2005	563,7	7,0	6,1	7,3	16,7	25,3	19,2	21,1	26,2	9,8	3,0	7,2	12,2
Roșia Montană (Stația RMGC)	Media 2001-2005	751,0	41,0	26,9	35,6	65,3	59,0	76,6	150,5	106,2	81,2	56,6	44,4	39,4
	2005	786,9	17,7	25,3	65,2	103,8	73,5	83,4	168,1	94,6	69,5	13,9	20,9	51,0
	Maxima 2001-2005	841,8	72,8	53,4	65,2	103,8	73,5	114,6	168,1	146,9	131,2	145,3	61,4	54,2
	Minima 2001-2005	633,5	12,3	8,3	14,3	29,0	39,5	46,4	106,8	13,8	40,9	13,9	20,9	25,8
Abrud (Stația INMH Abrud)	Medie 1978-1999	806,5	51,6	44,4	46,7	66,5	88,3	106,4	84,0	74,3	68,5	49,7	46,3	79,8
	Maxima 1978-1999	996,3	132,3	143,6	146,8	97,3	169,0	187,9	181,7	176,3	176,3	150,6	97,3	232,4
	Minima 1978-1999	573,6	7,4	4,8	15,2	25,2	27,1	52,2	18,3	26,7	7,4	4,3	2,7	18,1

Sursa datelor: INMH și RMGC

Media precipitațiilor totale anuale pe perioada de 23 de ani de înregistrări (1983 – 2005) este de 739,0 mm pentru Stația INMH Rotunda, cu valori cuprinse între 563,7 mm (1992) și 1.056,9 mm (2001). Media precipitațiilor totale anuale la stația Abrud din 1978 până în 1999 este puțin mai mare, de 806,5 mm, cu valori cuprinse între 573,6 mm (1983) și 996,3 mm (1997). În cei cinci ani de înregistrări, la stația RMGC a fost atinsă o medie de 751,0 mm.

Seriile temporale anuale pentru cele trei stații sunt prezentate în Figura 4.1.7. Se pot deosebi două secvențe de ani mai ploioși decât media, respectiv 1978-1981 și 1995-1999. Între 1982 și 1994, precipitațiile anuale totale se situează în general sub sau în jurul valorii medii. După 1999, valorile anuale totale au variat într-un domeniu similar întregului interval de ani anteriori de înregistrări.

În continuare sunt prezentate graficele actualizate pentru precipitații:

Figura 4.1.2. actualizată - Precipitații lunare la Roșia Montană (Stația INMH Rotundu), 1983-2010

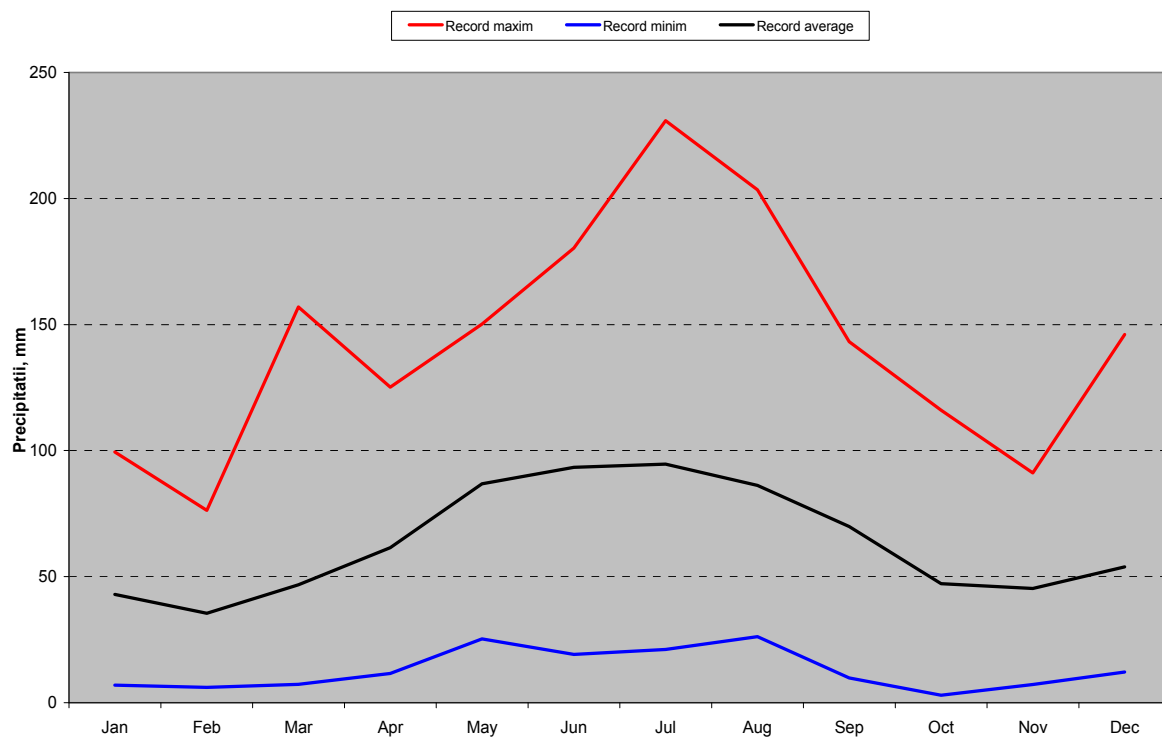


Figura 4.1.3. actualizată - Precipitații lunare la Roșia Montană (Stația RMGC), 2001-2008

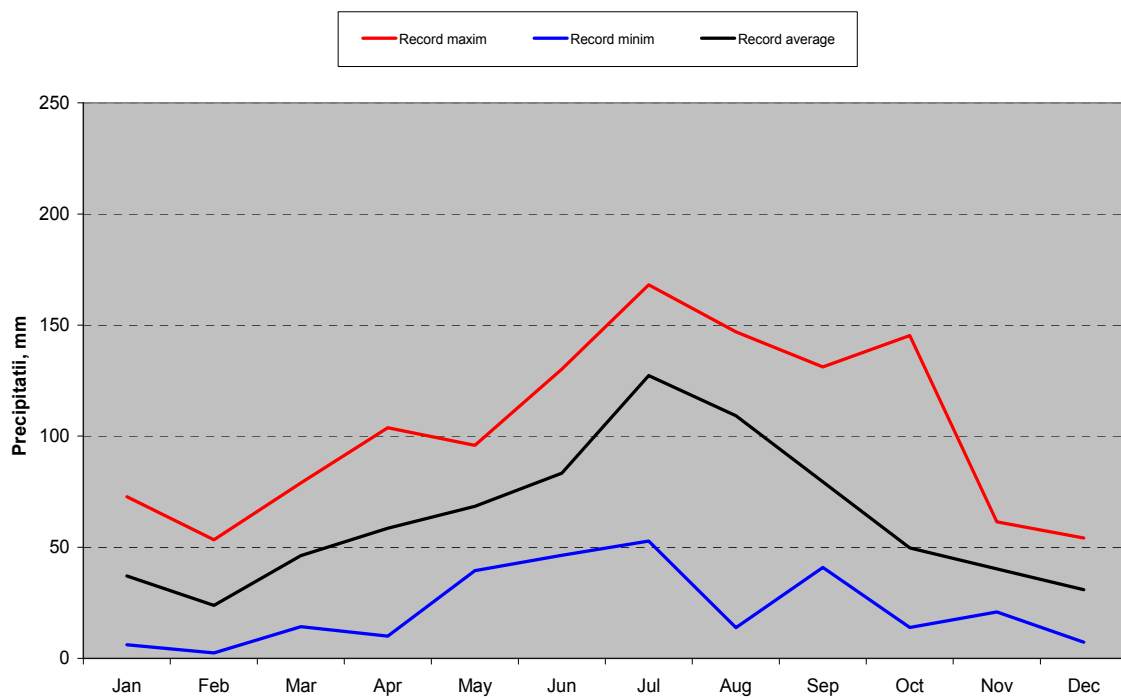


Figura 4.1.5. actualizată - Corelație între precipitațiile lunare determinate la Stațiile INMH și RMGC

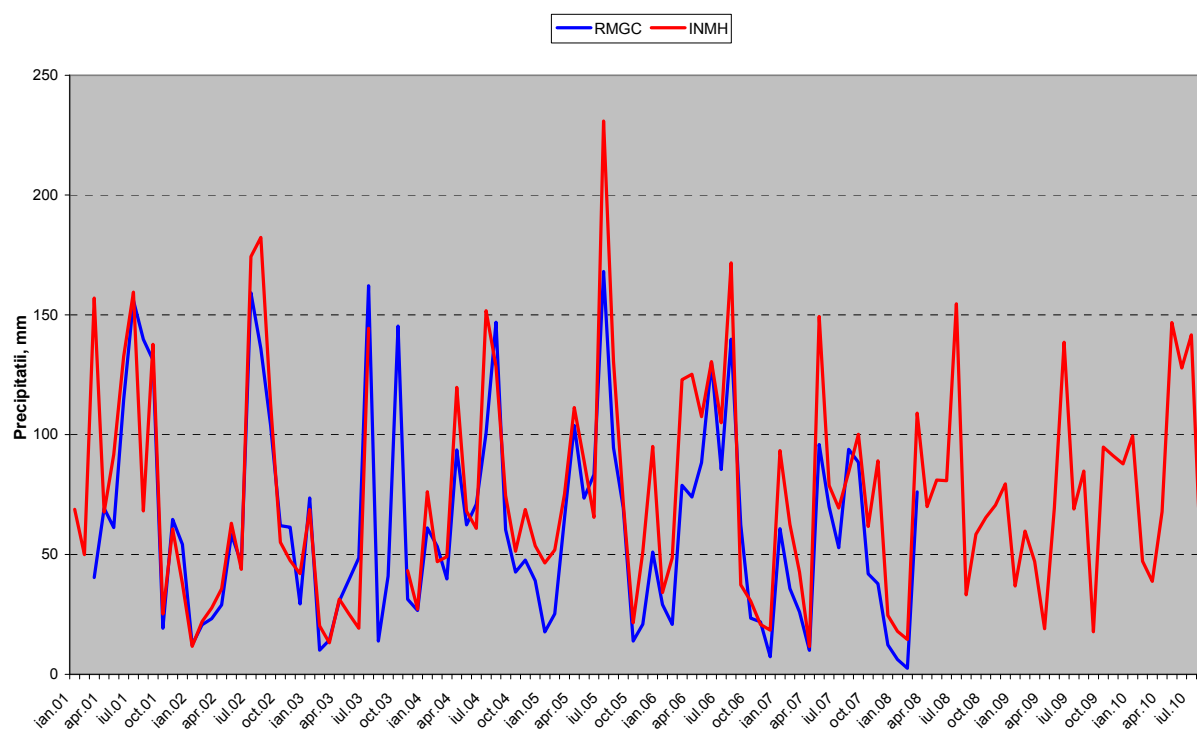


Figura 4.1.7. actualizată - Serii anuale de date privind precipitațiile

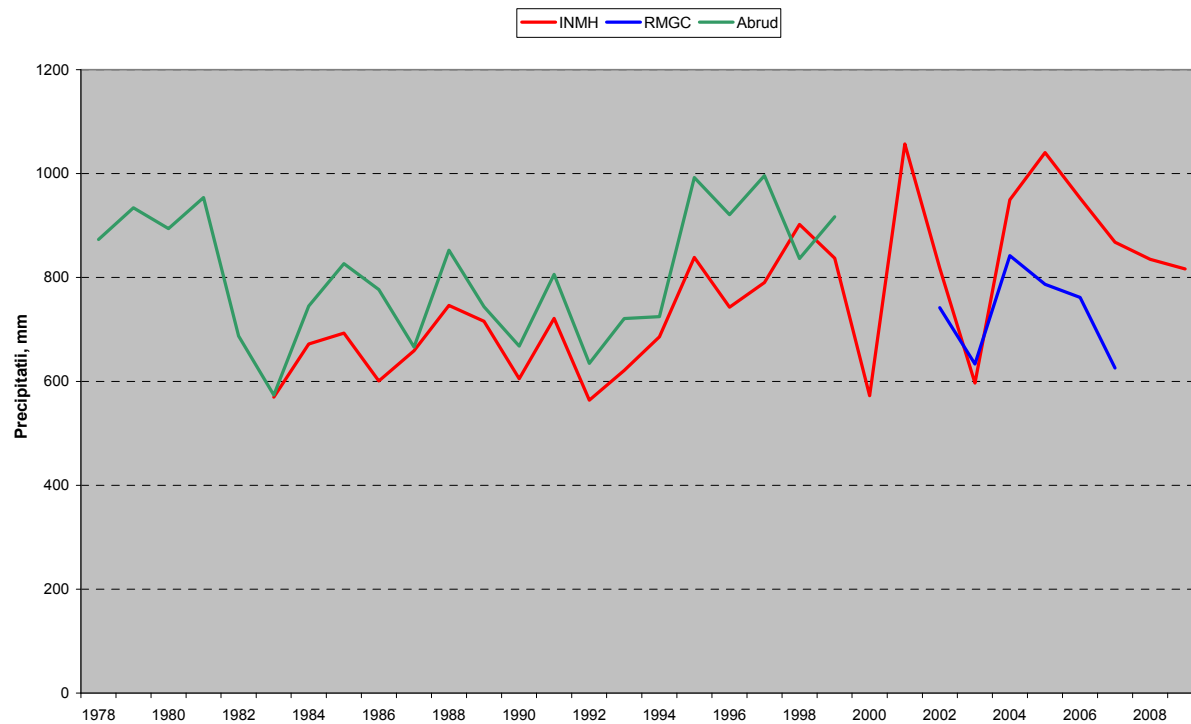
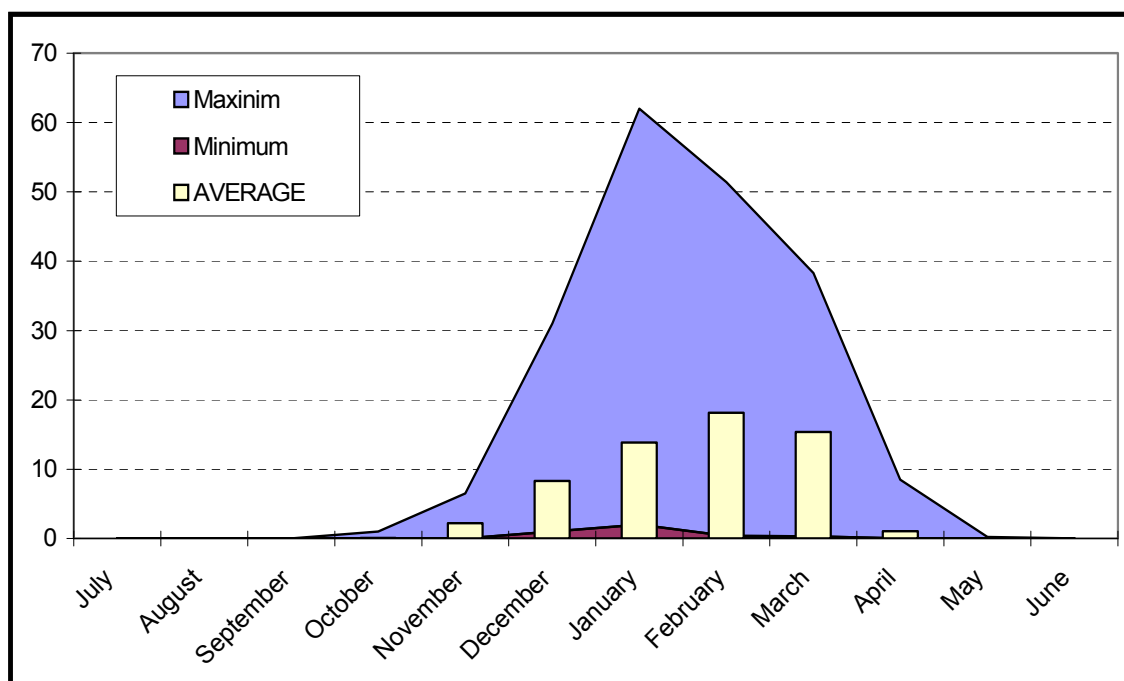


Figura 4.1.2. Grosimea lunară a stratului de zăpadă (cm)



2.1.4 Fenomene extreme

În scopul stabilirii volumului scurgerilor de suprafață, au fost elaborate estimări ale fenomenelor de precipitații pe 24 de ore și ale Precipitației Maxime Probabile (PMP). Au fost efectuate două studii preliminare pentru evaluarea fenomenelor extreme de precipitații pe 24 de ore din înregistrările de la două stații regionale meteorologice de la Abrud și de la Roșia Montană. Însă, datorită caracterului esențial al acestor informații pentru proiectarea și exploatarea proiectului, în 2004, RMGC a comandat un nou studiu independent executat de prof. Radu Drobot de la Universitatea Tehnică din București, care a reevaluat estimările anterioare. Datele obținute au fost prezentate în raportul Evaluarea intensității și frecvenței precipitațiilor și a scurgerii de suprafață în cadrul proiectului Roșia Montană, (Rapoarte privind condițiile inițiale, Raport 2).

Studiul cuprinde o evaluare a distribuției spațiale a fenomenelor istorice de precipitații extreme din România, precum și culegerea datelor și analiza statistică a înregistrărilor de la 21 de stații meteorologice pe o rază de 60 km față de amplasamentul Roșia Montană. Pe baza analizei statistice de la 21 de stații meteorologice regionale pe o perioadă comună de 16 ani de înregistrări, au fost alese 10 stații meteorologice ca reprezentative pentru amplasamentul Roșia Montană și au fost obținute și analizate toate înregistrările de la aceste stații. Cea mai semnificativă ploaie înregistrată a fost precipitația care a avut loc la Deva, în iulie 1936, de 262 mm în 24 h. Acest fenomen s-a produs la o distanță de numai 50 km sud de Roșia Montană.

Analiza a fost efectuată pentru două perioade diferite: vara, din mai până în noiembrie și iarna, din decembrie până în aprilie. Valorile precipitațiilor de iarnă au fost combinate cu valoarea maximă a dezghețului, calculată cu ajutorul metodei zi-grad. Prin analiza stratului de zăpadă de la Roșia Montană, a densității zăpezii și temperaturilor înregistrate, s-a constatat că lunile martie și februarie sunt perioadele critice pentru dezgheț. Concluziile primare ale acestui studiu sunt centralizate în Tabelul 4.1-3.

Tabel 4.1-3. Fenomene de precipitații extreme în zona Roșia Montană

Perioada de revenire a fenomenului (ani)	Probabilitate de depășire în 17 ani	Evaluarea intensității și frecvenței precipitațiilor și a scurgerii de suprafață în Proiectul Roșia Montană	
		Precipitații de vară în 24 h	Precipitații de iarnă în 24 h + dezgheț
100	15,7%	112	122
500	3,3%	146	147
1.000	1,7%	161	158
10.000	0,2%	211	191
100.000	---	---	---
PMP	---	450	440

Nota: Stratul de precipitații este exprimat în milimetri (mm).

Sursa: Drobot, 2004 (Rapoarte privind condițiile inițiale, Raport 2).

Din aceste date se observă că fenomenele de precipitații extreme de vară sunt mai mari decât cele de iarnă, ploile de vară fiind foarte asemănătoare celor de iarnă combinate cu dezghețul. În afara fenomenului PMP, au fost reevaluate și cantitățile asociate altor intervale de revenire (asigurări). Deși constatările studiului din 2004 au indicat o valoare a PMP considerabil mai mare decât valorile folosite anterior pentru zona respectivă, celelalte valori de asigurare au fost similare celor din estimările anterioare.

În Figurile 4.1.8 și 4.1.9 sunt prezentate fenomenele pe 24 ore cu accent pe caracterul conservativ al utilizării PMP, ca principal criteriu de proiectare (notă: sistemul iazului de decantare este proiectat pentru a face față la două fenomene PMP succesive). Domeniul de variație al fenomenelor anuale de precipitații de vârf în 24 h (Figura 4.1.9) este destul de îngust (în general în jur de 40-50 mm) și deci panta curbei din Figura 4.1.8 este destul de redusă. Extrapolarea acestei curbe plasează PMP estimată într-o perioadă de revenire de 1.000.000.000 de ani (probabilitate de depășire 0,0001%), deși aceasta are o semnificație redusă comparativ cu analiza statistică a înregistrărilor de precipitații reale pentru România efectuată de prof. Drobot, mai ales având în vedere că fenomenul cu probabilitatea de 1:10.000 ani (211 mm ploaie de vară), utilizat de obicei pentru estimarea PMP în lipsa altor date, a fost depășit de fenomenul real care a avut loc la Deva în 1936. O altă aproximare utilizată în mod obisnuit este valoarea fenomenului cu probabilitatea 1:200 ani înmulțită cu trei, care este similară cu estimarea Drobot.

Figura 4.1.3. Fenomene de precipitații extreme în 24 ore la Roșia Montană

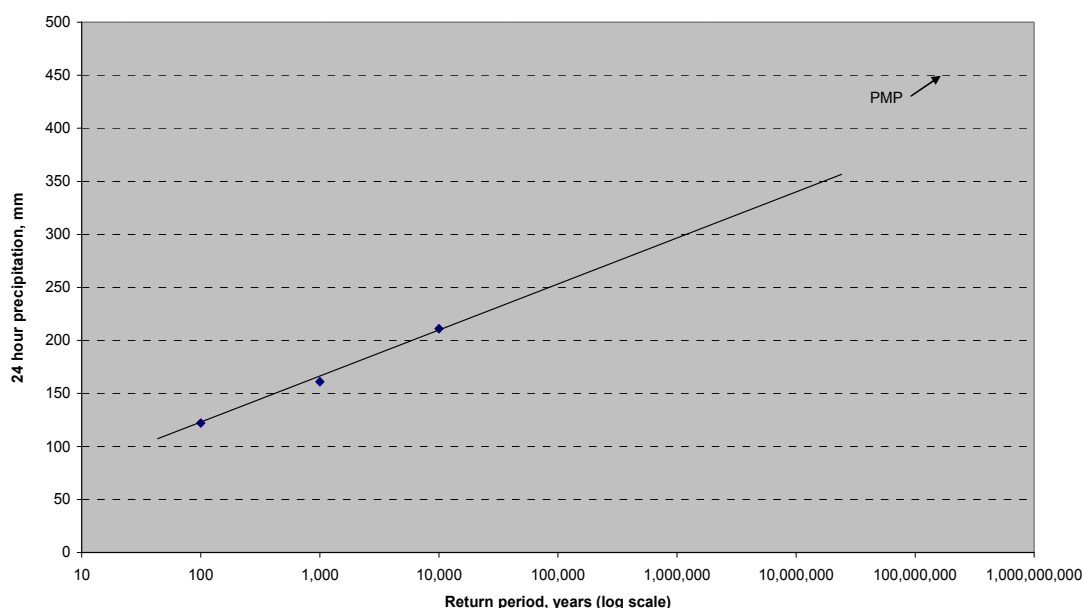
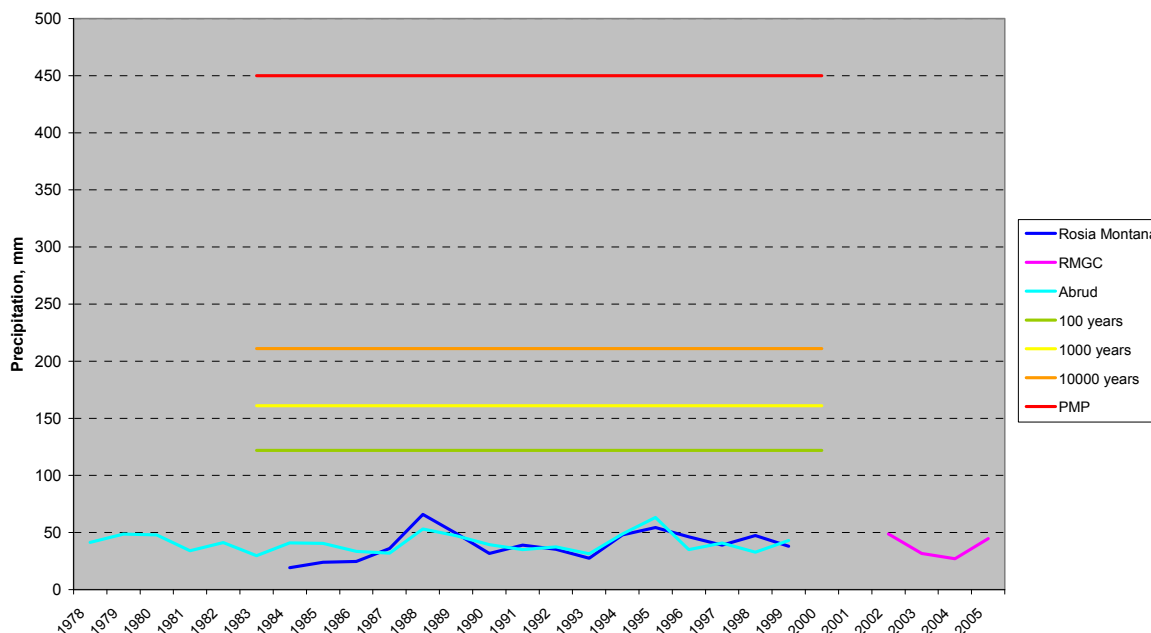


Figura 4.1.4. Fenomene de precipitații extreme în 24 ore la Roșia Montană (reale și de proiectare a fenomenelor extreme)



Coeficienții de scurgere sunt și aceștia evaluați în raportul Evaluarea intensității și frecvenței precipitațiilor și a scurgerilor de suprafață în cadrul Proiectului Roșia Montană, (Rapoarte privind condițiile inițiale, Raport 2) în scopul calculării fenomenelor de Viituri Maxime Posibile (VMP). Coeficienții de scurgere pentru bazinele mici variază foarte mult, între 35 % și 80 % și depind de panta versanților, gradul de împădurire, textura solului și Indexul de Precipitație Anterioară (IPA) din fiecare sub-bazin. Acesta din urmă este un indicator al umidității solului rezultate din precipitații anterioare. Scurgerea pentru PMP de iarnă ar putea avea loc teoretic imediat după, sau în același timp cu un dezgheț semnificativ, în care caz ar apărea o valoare mare a IPA. Din acest motiv, s-a propus un coeficient de scurgere de 90 % pentru PMP de iarnă. O valoare mai mare a coeficientului de scurgere de iarnă este de așteptat în situații în care pământul este înghețat și acoperit de zăpadă, dar nu se justifică combinarea acestui scenariu PMP cu valoarea maximă a dezghețului. În privința PMP de vară, se consideră rezonabil un coeficient de scurgere de 80 %. În ambele cazuri, pentru suprafața apelor și alte suprafețe impermeabile va trebui să se considere un coeficient de scurgere de 100 %.

Studiul a evaluat de asemenea, coeficienții pentru fenomene de precipitații maxime proiectate, care variază între 30 % și 45 % pentru o probabilitate de 10 %, între 35 % și 60 % pentru o probabilitate de 1 % și între 50 % și 70 % pentru o probabilitate de 0,1 % sau mai mare. Limitele domeniilor de variație corespund duratei minime, și respectiv maxime a precipitației.

2.1.5 Evaporație

Datele privind evaporația, corespunzătoare instalațiilor și condițiilor de pe amplasamentul Proiectului, elaborate pe baza unui studiu al INMH din 2002, sunt prezentate în Tabelul 4.1-4.

Tabel 4.1-4. Evaporație lunară (mm) pentru Roșia Montană

	An	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Medie	469,5	0,0	0,0	0,0	55,0	68,2	74,0	71,3	89,5	68,1	43,4	0,0	0,0
Maximă	704,4	0,0	0,0	0,0	82,5	102,3	111,0	107,0	134,3	102,2	65,1	0,0	0,0
Minimă	372,3	0,0	0,0	0,0	33,0	80,6	55,7	57,6	59,3	45,8	40,3	0,0	0,0

Sursa datelor: INMH (2002)

2.1.6 Schimbări climatice

Este necesar să se analizeze schimbările potențiale previzibile ale climei în timpul și după încheierea fazei de exploatare a Proiectului, astfel încât să se poată actualiza proiectele și să se poată revizui continuu performanțele bilanțului apei în Proiect.

În Anexa 4.1B sunt analizate posibilele schimbări climatice care pot afecta zona de influență a proiectului pe baza cunoștințelor actuale prezentate pe scurt în continuare.

Schimbările prognozate compară perioada 1961-1990 luată ca bază, cu referințe proiectate pe 110 ani până în perioada 2071-2100. Proiectul Roșia Montană (faza de exploatare, închidere și post-inchidere) acoperă aproximativ 25-50 % din acest interval, iar fazele ulterioare post-inchidere reprezintă >50 % din acest interval.

Schimbările climatice generale în perioadele 1961-1990 și 2071-2100 sunt prognozate după cum urmează:

- Creșteri de temperatură de până la 6⁰ C față de media anuală și în perioada de iarnă;
- Creșteri de temperatură de până la 9⁰ C în perioada de vară;
- Creșterea precipitațiilor de iarnă cu 10-30 %;
- Scăderea precipitațiilor de vară cu 20-60 %;
- Posibile creșteri ale maximelor anuale ale precipitațiilor zilnice cu până la 30 % (cu creșterea corespunzătoare a fenomenelor extreme în 24 h);
- Reducerea fracțiunii zăpezii din precipitații cu 10-40 %.

Pentru a evalua impactul potențial al acestor predicții, înregistrările precipitațiilor pot fi analizate în contextul precipitațiilor medii ajustate conform schimbărilor climatice prognozate. În acest sens se presupune că predicțiile pentru perioada 2071 – 2100 se înjumătățesc ca mărime, deoarece principalele activități ale Proiectului vor avea loc la sfârșitul primei jumătăți a intervalului dintre perioada luată ca bază și perioada prognozată. Cu alte cuvinte, condițiile 'normale' prognozate relevante pentru proiect se presupune a fi următoarele:

- Precipitații de iarnă (decembrie-februarie) - crescute cu 5-15 % (50 % creștere medie prognozată până în 2071-2100);
- Precipitații de primăvară (martie-mai) – neschimbate;
- Precipitații de vară (iunie-august) - scăzute cu 10-30 % (50 % creștere medie prognozată până în 2071-2100);
- Precipitații de toamnă (septembrie-noiembrie) – scăzute cu 5 %;
- Fenomenele extreme crescute ca mărime 0-15 % (50 % creștere medie prognozată până în 2071-2100).

În privința fracțiunii zăpezii din precipitații, nu există date cu privire la situația actuală. Ținând seama de creșterile prognozate ale temperaturii de iarnă, pare însă rezonabil să presupunem că mai multe precipitații din lunile de iarnă vor fi sub formă de ploaie și că dezghețul va avea perioada de vârf mai devreme.

2.2 Apele de suprafață

Apele de suprafață din zona de influență a proiectului sunt caracterizate de pâraie mici care se varsă în râuri în aval de amplasamentul proiectului. Există de asemenea în apropierea zonei proiectului câteva lacuri artificiale (denumite local „tăuri”) de dimensiuni mici, asociate unor activități miniere istorice. Caracteristicile fizice și chimice ale pâraielor, râurilor și lacurilor sunt descrise în Secțiunea de față.

2.2.1 Descriere generală a bazinelor hidrografice

Râul Arieș este cea mai importantă resursă de apă din Munții Apuseni pe teritoriul județului Alba, trei sferturi din bazinul acestuia și o lungime de 164 km aflându-se în această zonă. Râul Arieș curge la circa 10 km nord de zona Roșia Montană, colectând ape din diverși afluenți (ex. râul Abrud), ca și din numeroase văi locale (ex. Ștefancei). Prin urmare, Arieșul este un râu major cu variații considerabile de debit și cea mai semnificativă sursă potențială de apă brută din apropierea amplasamentului propus pentru proiectul Roșia Montană.

Râul Abrud izvorăște din apropierea culmii Detunata și are o lungime de circa 32,5 km. Cotele din preajma vârfului Detunata sunt de circa 961 m și scad în aval până la circa 540 m, la punctul de vărsare în râul Arieș.

Cursurile de apă radiază din direcția celor mai înalte vârfuri din zona proiectului, fiind concentrate în partea de est a amplasamentului propus și curg către vest și nord, vărsându-se în râurile Abrud și respectiv, Arieș (v. Planșa 4.1.3). Localitatea Roșia Montană este străbătută de pârâul Roșia care curge către vest, colectând apele de pe versanții culmilor aproape liniare, orientate est-vest. Apele de pe linia de creastă sudică curg la rândul lor către vest și către sud-vest, în văile adiacente Seliște și respectiv, Corna. Culmea de nord-est este dominată de dealul Rotunda (1091m) care reprezintă cel mai vestic vârf dintre culmile mai înalte situate în partea de est a zonei de influență a Proiectului. Albiile acestor pâraie de munte sunt neregulate, cu secțiunea transversală în formă de V pronunțată, cu patul format din depozite aluvionare.

2.2.2 Curgerea apelor de suprafață

O prezentare sinoptică a datelor referitoare la debitele cursurilor de apă în perioada 2001-2004 pentru cele patru pâraie care curg prin, sau prin apropierea amplasamentului, (Planșa 4.1.3) este ilustrată în Tabelul 4.1-5, Prezentare sintetică a debitelor apelor curgătoare din zonă. În Planșa 4.1.5., Prezentare sintetică a debitelor, sunt prezentate înregistrările hidrografelor pentru această perioadă, împreună cu cantitățile de precipitații înregistrate la stația meteorologică Roșia Montană. Datele au fost colectate de la stăvilare dotate cu echipamente automate de monitorizare, potrivit cerințelor programului actual de monitorizare a apei de la RMGC. Colectarea datelor se bazează pe câte patru citiri automate pe oră. Citirile au fost transferate din înregistratorul automat într-un tabel și apoi descărcate într-o bază de date specială. Stăvilarele au fost proiectate și instalate conform cerințelor ISO 8368 (1999) și sunt monitorizate și întreținute permanent.

Datele cheie privind bazinul râului Arieș sunt prezentate în Tabelul 4.1-6, Date hidrologice pentru Abrud (la Abrud) și datele privind râul Arieș la Câmpeni în Tabelul 4.1-7, Date hidrologice pentru Arieș (la Câmpeni). Aceste date au fost obținute de la stațiile hidrologice ale INMH din Abrud și respectiv Câmpeni, pentru perioada de înregistrări de până în 2000. Sistemul de afluenți este prezentat schematic în Planșa 4.1.6, Cursuri de apă de suprafață, cu debitele medii, maxime și minime zilnice din punctele de măsurare. Deși monitorizarea nu se referă la aceeași perioadă, se poate face o comparare aproximativă a debitelor medii zilnice. Ca procent din debitul Arieșului la Câmpeni, debitele de curgere sunt următoarele: Abrud la Abrud (11,4%), Roșia (1,4%), Seliște (0,9%), Corna (1,1%) și Abruzel (1,1%).

Valea Ștefancei are o suprafață de 1.128 ha și curge spre nord. Pârâul se varsă direct în Arieș, mult în aval față de celelalte patru văi. În această vale există două iazuri de decantare, aparținând exploatării miniere Roșia Poieni. Deoarece nu a existat nici un plan de includere a acestei văi în zona propusă pentru exploatarea viitoare, nu au fost

inventariate în cadrul Proiectului date din puncte amplasate pe această vale. Există pe cursul vailor un stăvilă în unghi drept, abandonat. Stăvilă este proiectat în așa fel, încât nu corespunde măsurătorilor de debit mic.

Apele care se scurg din lucrări miniere subterane contribuie la debitul apelor de suprafață în văile Abruzel, Roșia și Corna.

În Roșia Montană se înregistrează cele mai mari scurgeri de ape de mină din galerii. Scurgerile din două mari galerii contribuie la îmbogățirea pârâului Roșia, cea mai importantă dintre acestea fiind situată la 714 m dnm (punct de monitorizare R085 sau Galeria 714). Observații recente ale scurgerii din galeria 714 evacuate în valea Roșiei arată că debitul mediu variază lunar de la circa 39,6 la 63,0 m³/h (11,0 - 17,5 l/s). Pe baza acestor elemente, debitul mediu anual estimat este de 51,1 m³/h (14,2 l/s). Circa 8 % din debitul mediu al văii Roșia provine din galeria 714.

Valea Cornei colectează de asemenea evacuări semnificative de ape de mină (16,2 m³/h, 4,5 l/s) din două surse apropiate una de cealaltă, care par a fi izvoare. Datorită aspectului ruginit al apei, valorii scăzute a pH-ului și apropierii surselor de lucrările miniere existente, se presupune că aceste cursuri provin din galerii de mină prăbușite.

Scurgerea semnificativ mai pronunțată din valea Seliștei poate fi atribuită scurgerilor în acest bazin relativ mic din iazurile de decantare ale exploatării existente de la ROȘIAMIN.

Planșa 4.1.5, Prezentare sintetică a debitelor, demonstrează reacția rapidă a scurgerii apelor de suprafață față de precipitații. Șisturile argiloase care domină geologia pe o porțiune însemnată a amplasamentului Proiectului determină o permeabilitate scăzută a solurilor, reducând infiltrarea precipitațiilor. Rocile vulcanice din zona de influență a Proiectului prezintă și acestea o permeabilitate scăzută. Ca urmare a acestui fapt, o mare parte a apelor meteorice din precipitații intense se reflectă în șiroiri de suprafață. Lipsa unor lacuri mari în aceste văi limitează și mai mult capacitatea de reținere a viiturilor în bazin. Reacția rapidă față de precipitații a fost observată și în scurgerile din galerii de mină, sugerând existența unor căi directe de infiltrare a apelor din precipitații în și în afara rețelei de lucrări subterane. Rețeaua de galerii poate fi deci conceptualizată ca o extensie în subteran a sistemului apelor de suprafață și nu ca un sistem de ape subterane.

O comparație a datelor privind debitele cursurilor de apă și cantitățile de precipitații (Planșa 4.1.5, Prezentare sintetică a debitelor) indică de asemenea că apar viituri mai mari după o serie de precipitații, decât după o singură ploaie mare. Acest fapt sugerează că terenul deține o oarecare capacitate de retenție a apei.

Au fost efectuate mai multe analize ale datelor privind scurgerea. INMH, 2002 a calculat debite maxime de 100 și 58,3 m³/s cu probabilitățile de depășire de 0,1% și respectiv 1% pentru pârâul Roșia (cu alte cuvinte, debitul pârâului Roșia ar trebui să fie sub 100 m³/s în 99,9% din timp, și sub 58,3 m³/s în 99% din timp). Pentru Seliște au fost calculate debitele maxime, de 5,9; 4,85 și 3,8 m³/s, cu probabilitatea de depășire de 0,5%; 1%, și respectiv 5%. Debitele calculate se bazează pe caracteristici empirice ale bazinului. O analiză a debitelor minime bazată pe înregistrările debitelor istorice măsurate pe Arieș și Câmpeni extrapolate pentru Gârde este prezentată în Knight Piesold, 2002.

Tabel 4.1-5. Prezentare sintetică a debitelor cursurilor de apă din zonă

Stăvilarul de pe valea Roșiei (Suprafața bazinului = 14,7 km ²).					
	Debit (m ³ /h)			Debit specific (m ³ /h)	
Perioada	Minim	Maxim	Medie	Maxim	Medie
Momentan	26,43	11.664,3	551,8	739,4	37,5
Zilnic	41,3	7.862,9	625,2	534,9	42,5
Lunar	60,3	1.595,8	530,3	108,5	36,0
Stăvilarul de pe valea Cornei (Suprafața bazinului = 9,7 km ²).					
	Debit (m ³ /h)			Debit specific (m ³ /h)	
Perioada	Minim	Maxim	Medie	Maxim	Medie
Momentan	14,6	8.565,4	416,3	883,0	42,9
Zilnic	59,5	5.909,7	487,4	609,2	50,2
Lunar	197,7	1.307,0	528,2	134,7	54,4
Stăvilarul de pe valea Seliștei (Suprafața bazinului = 4,5 km ²).					
	Debit (m ³ /h)			Debit specific (m ³ /h)	
Perioada	Minim	Maxim	Medie	Maxim	Medie
Momentan	6,4	5.624,6	419,2	1.249,9	93,1
Zilnic	66,1	2.649,2	427,4	588,7	94,9
Lunar	201,8	1.170,2	451,8	260,0	100,4
Stăvilarul de pe valea Abruzelului (Suprafața bazinului = 13,9 km ²).					
	Debit (m ³ /h)			Debit specific (m ³ /h)	
Perioada	Minim	Maxim	Medie	Maxim	Medie
Momentan	4,06	16.238,6	487,3	1.168,2	35,0
Zilnic	6,39	7.142,2	458,5	513,8	32,9
Lunar	33,62	1.664,5	516,0	119,7	37,1

Sursa: Baza de date RMGC, 2005

Tabel 4.1-6. Date hidrologice pentru Abrud (la Abrud)

Date statistice Abrud	Valoarea	Unități
Suprafața bazinului la stația hidrometrică Abrud:	109	km ²
Debit mediu zilnic la Abrud (1965-2000)	5.177	m ³ /h
Debit minim înregistrat la Abrud (1965-2000)		
02.02.91	209	m ³ /h
19.12.73	216	m ³ /h
23.08.93	216	m ³ /h
31.08.92	238	m ³ /h
15.11.83	241	m ³ /h
16.01.84	241	m ³ /h
13.12.86	241	m ³ /h
09.07.68	259	m ³ /h
Debit maxim înregistrat la Abrud (1965-2000)		
10.03.00	223.000	m ³ /h
06.04.00	220.000	m ³ /h
31.03.86	220.000	m ³ /h
27.12.95	187.000	m ³ /h
31.07.80	151.000	m ³ /h
Debit mediu zilnic specific la Abrud (1965-2000)	46,8	m ³ /h/km ²

Tabel 4.1-7. Date hidrologice pentru Arieș (la Câmpeni)

Date statistice Câmpeni	Valoarea	Unități
Suprafața bazinului la stația hidrometrică Câmpeni:	615	km ²
Debit mediu zilnic la Câmpeni: (1975 - 2000)	45.300	m ³ /h
Debit minim înregistrat la Câmpeni (1975-2000)		
11.12.86	2.860	m ³ /h
15.12.83	3.380	m ³ /h
05.12.78	4.070	m ³ /h
24.11.88	4.360	m ³ /h
15.02.84	4.990	m ³ /h
Debit maxim înregistrat la Câmpeni (1975-2000)		
12.03.81	1.832.000	m ³ /s
27.12.95	1.289.000	m ³ /s
12.04.00	1.058.000	m ³ /s
10.03.00	659.000	m ³ /s
03.07.75	504.000	m ³ /s
Șiroiri specifice medii la Câmpeni: (1975 - 2000)	72,0	m ³ /h/km ²

2.2.3 Calitatea apelor de suprafață

Proiectul Roșia Montană se află în zona minieră existentă Roșia Montană, imediat la nord-est de orașul Abrud (v. Planșa 4.1.3). Mineritul a fost practicat în această zonă încă din epoca romană. Pârâiele din zona proiectului Roșia Montană se caracterizează printr-o slabă calitate a apei ca urmare a apelor ce se scurg din mine vechi, a scurgerilor din halde de roci sterile și din iazuri de decantare și a altor efluenți proveniți de la ferme, locuințe și activități industriale. Calitatea apei din lacurile artificiale reflectă de asemenea impactul activităților trecute asupra zonei de influență a Proiectului, iar înregistrările istorice arată că poluarea pârâielor și râurilor în urma lucrărilor miniere din zonă era recunoscută, cel puțin încă din epoca medievală.

În Tabelul 4.1-8, Calitatea apelor de suprafață în zona Roșia Montană, se prezintă caracterizarea calității apei de suprafață din pârâiele și izvoarele locale pe baza criteriilor propuse de Ordinul nr. 1146/2003. Evaluarea se bazează pe rezultatele programului de monitorizare prezentat în Raportul condițiilor inițiale ale calității apelor (Rapoarte privind condițiilor inițiale, Raport 1, Partea 1). Tabelul conține o indicație generală a nivelului actual al poluării din diferite sectoare ale cursurilor de apă, dar nu reprezintă o prevedere de reglementare și nu trebuie privit ca atare. Sunt oferite însă puncte de referință pentru compararea condițiilor din situația inițială cu impactul potențial. Clasificarea prezentată în Tabelul 4.1-8 merge de la Clasa I (condiții naturale de referință) până la Clasa a V-a (degradat). Punctele de prelevare în raport cu amplasamentul propus pentru Proiect sunt prezentate în Planșa 6.1.

Pentru a ilustra condițiile de calitate și influența lucrărilor miniere vechi asupra calității apelor de suprafață în 2010 a fost elaborată o sinteză comparativă pentru o serie de indicatori relevanți pH, metale grele etc. Prezentată Ministerului Mediului ca anexa la notele explicative elaborate pentru aducerea la zi a Raportului EIM în Octombrie 2010 (această anexa poate fi consultată la link-ul, <http://www.rmgc.ro/proiectul-roisia-montana/mediu/evaluarea-impactului-asupra-mediului-la-roisia-montana.html> secțiunea 4.1 apa).

Tabel 4.1-8. Calitatea apei de suprafață în zona Roșia Montană

Nr.crt.	Punct de prelevare	Curs de apă	Clasificarea apelor de suprafață OM nr. 1146/2003				
			I	II	III	IV	V
1	S17	BUCIUM (Valea Albă)				X	
2	S18	ȘESII Buciumani	X				
3	S19	VALEA BUCIUMULUI înainte de valea Izbicioarei	X				
4	S20	IZBICIOARA					X
5	S01	ABRUD					X
6	S21	MUNTARI Abruzel, din depozitul de steril Roșia Poieni					X
7	S22	PETRENI curs superior Abruzel	X				
8	S02	ABRUZEL înainte de Abrud					X
9	S03	ABRUD înainte de Corna					X
10	S32	Cârniceș (vechi depozite de steril)					X
11	S33	Cârniceș (după vechile depozite de steril)					X
12	S04	Corna înainte de abrud					X
13	S05	CERNITA înainte de Abrud					X
14	S06	ABRUD înainte de valea Seliștei					X
15	S07	SELIȘTE înainte de abrud					X
16	S23	Abrud înainte de depozitul de steril Gura Roșiei					X
17	S08	ABRUD înainte de valea Roșiei					X
18	S09	Roșia Montană după evacuarea preaplinului de la concasor					X
19	S10	Roșia Montană, înainte de râul Abrud					X
20	S11	ABRUD după valea Roșiei					X
21	S12	ABRUD înainte de râul Arieș					X
22	S13	ARIEȘ înainte de râul Abrud				X	
23	S14	ARIEȘ înainte de Valea Ștefancei					X
24	S15	ȘTEFANCA înainte de Arieș				X	
25	S16	ARIEȘ după Valea Ștefancei				X	
26	S24	VALEA ȘESEI Lupșa înainte de Arieș					X
27	S25	Sărtaș evacuare de ape de steril înainte de Arieș					X
28	S27	Râul Arieș la Lunca	X				
29	S26	Râul Arieș la Sărtaș				X	
30	S28	Mureș la Alba Iulia			X		
31	S29	Curs superior RM înainte de Tăul Mare		X			
32	S30	Curs RM după Tăul Mare		X			
33	S31	RM Valea Nanului				X	

Notă:
 Sectoarele de râu de la 1 la 30 sunt prezentate în general din amonte spre aval de amplasamentul proiectului

Clasificarea oficială a Administrației Naționale „Apele Române” (ANAR) pentru lungimea de 166 km a cursului râului Arieș și 24 km din cursul Abrudului este prezentată în Tabelul 4.1-9, Condițiile apei de suprafață din râurile Abrud și Arieș. Din cât se cunoaște, Ordinul nr. 1146/2003 este în curs de evaluare ca metodă de clasificare a calității apelor de suprafață din România pentru înlocuirea STAS 4706-88, așa că în Tabelul 4.1-9. sunt prezentate ambele seturi de valori.

Tabel 4.1-9. Condițiile de calitate ale apelor de suprafață din râurile Abrud și Arieș

Secțiunea	Categoriza de calitate a apei conform clasificării ANAR					Legislație de referință
	I	II	III	IV (D)	V	
Râul Abrud (24 km):						
întreaga lungime a râului					24km	1146/2003
				24km		4706-88
Râul Arieș (166 km):						
Secțiunea A de la izvor la confluența cu Arieșul Mic (40 km)	40km					1146/2003
	40km					4706-88
Secțiunea B de la confluența cu Arieșul Mic la confluența cu Abrudul (9 km)		9km				1146/2003
	9km					4706-88
Secțiunea C de la confluența cu Abrudul la confluența cu Bistra și Ocolișa (58 km)			58km			1146/2003
				58km		4706-88
Clasificare STAS 4706/88*: Categoriza I - ape care pot fi utilizate pentru alimentarea centrelor populate sau unităților zootehnice, a unităților din industria alimentară, în fermele de salmonide și în stațiunile balneare (bazine de înot) Categoriza a II-a – ape de suprafață care pot fi folosite în industrie, piscicultură (pești mai puțin sensibili la poluare decât păstrăvul) și folosințe urbane și de agrement Categoriza a III-a – ape pentru irigarea terenurilor agricole, producția de energie electrică în hidrocentrale, instalații industriale de răcire, stații de spălare și alte scopuri Categoriza a IV-a (D) – ape degradate improprie pentru dezvoltarea faunei acvatice. Referință: Scrisoarea primită de la Administrația Națională „Apele Române” cu data 9 septembrie 2003. *Notă: STAS 4706-88 înlocuit prin OM nr. 1146/2003						

Apa necesara pentru Proiect se va capta din Secțiunea B a râului Arieș, iar evacuarea se va face în râul Abrud.

Administrația Națională „Apele Române” clasifică întregul curs de 24 km al Abrudului în categoria a IV-a [D] conform STAS 4706-88 și în Categoria a V-a conform OM nr. 1146/2003. Apele de suprafață din văile locale, inclusiv întreg curs al Abrudului sunt poluate în măsura în care nu mai pot susține viața peștilor.

Așa cum se remarcă în Secțiunea „Monitorizarea” și în alte părți ale Raportului la studiul EIM, RMGC a implementat un program de monitorizare și prelevare a probelor de apă încă din noiembrie 2000 și evaluează în mod curent calitatea apelor subterane din zona amplasamentului. Sunt prelevate în mod curent probe din treizeci și opt de puncte (Planșa 6.1) din perimetrul concesiunii și din pâraiele și râurile din vecinătatea acestuia pentru determinarea diversilor indicatori fizico-chimici. Rezultatele recente ale programului de prelevare sunt prezentate sintetic în continuare și în Planșele 4.1.7 și 4.1.8 Calitatea apelor de suprafață – indicatori principali. Este prezentată metoda de prelevare a probelor și sunt discutate rezultatele în Raportul privind condițiile inițiale ale calității apelor. (Rapoarte privind condițiile inițiale, Raport 1) prezentate mai jos. În raport este identificată lista indicatorilor avuți în vedere în evaluare, care se bazează pe compararea legislației naționale, a ghidurilor și indicatorilor identificați ca pericole potențiale pentru sănătatea umană în zona Roșia Montană.

Deși studiul condițiilor inițiale analizează o suită extensivă de indicatori, indicatorii specifici principali care prezintă frecvent depășiri față de valorile limită prevăzute de legislația națională au fost investigați cu o atenție deosebită, între aceștia numărându-se;

- pH
- Arsen

- Cadmiu
- Crom
- Cupru
- Plumb
- Nichel
- Seleniu
- Sulfat
- Zinc.

Datorită impactului potențial al proiectului asupra apelor de suprafață, au fost evaluate de asemenea valorile inițiale pentru cianuri, calciu, sulfat și fier.

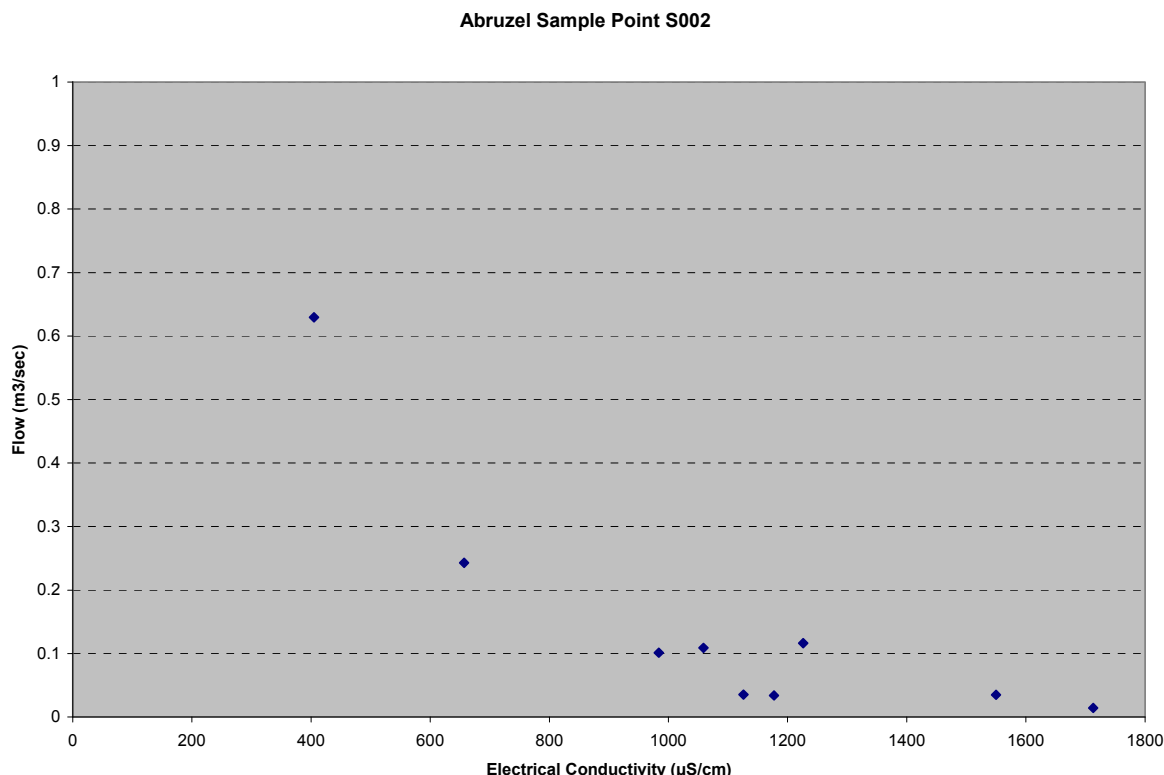
În Planșa 4.1.7 sunt prezentate valorile medii pe perioada monitorizată pentru indicatorii hidrochimici principali, iar în Planșa 4.1.8 valorile maxime. Centralizarea acestor date în puncte principale este prezentată schematic în Planșa 4.1.9. Conductivitatea electrică și suma pentru As, Cd și Ni sunt incluse ca indicatori generali ai calității apei. Depășirile față de valorile standard de evacuare din NTPA 001/2005 (TN001) sunt marcate cu roșu. Datorită tendinței Directivei Cadru pentru Apă a Uniunii Europene (2000/60/EC, Clauza 40) de a considera impactul evacuărilor printr-o abordare în care valorile concentrației la evacuare sunt combinate cu concentrațiile din emisar, depășirile față de standardul referitor la apele de suprafață din OM nr. 1146/2003 sunt marcate cu galben, fiind incluse de asemenea valorile standard pentru apă potabilă conform Legii privind calitatea apei potabile nr. 458/2002, completată și modificată prin Legea nr. 311/2004. Deoarece acestea din urmă sunt în general cele mai stricte și primele cele mai permissive, fiecare căsuță din tabel este colorată conform depășirii valorii din cel mai permisiv standard. Punctele de prelevare sunt grupate pe bazine, iar în fiecare bazin sunt prezentate în ordine din amonte spre aval.

Din aceste date pot fi desprinse mai multe observații cu caracter general:

Concentrațiile indicatorilor hidrochimici sunt determinate în mare măsură de debitul apei (Figura 4.1.10), concentrațiile scăzând o dată cu creșterea debitului. Trebuie însă remarcat că există numeroase excepții față de această tendință. Acest fapt se datorează probabil numărului insuficient de probe recoltate din fiecare punct, neconcordanței dintre ora prelevării și ora măsurării debitului și uneori, faptului că punctul de prelevare nu este același cu punctul de măsurare a debitului. Drept urmare, nu poate fi demonstrată în mod concludent o relație de dependență între debit și concentrațiile determinate. În majoritatea cazurilor, mediile prezentate în Planșa 4.1.7 și 4.1.9 se referă la 13 prelevări în perioada 2000 – 2005. Aceste prelevări sunt distribuite rezonabil pe parcursul ciclurilor hidrologice dintr-un an. Deoarece nu au fost efectuate prelevări regulate, mai frecvente, au fost prezentate și valorile maxime (Planșa 4.1.8). O prelevare mai frecventă ar fi permis calcularea unor concentrații medii mai credibile ale parametrilor hidrochimici. În fazele de exploatare și închidere se recomandă efectuarea de prelevări de probe lunar, în punctele de măsurare a debitului și în același timp cu citirea acestuia.

Planșele 4.1.7 și 4.1.9 prezintă faptul că râul Abrud este poluat înaintea confluenței cu pârâul Corna. Activitățile miniere din amonte, mai ales de la Bucium (Valea Albă) și izvoarele Abruzelului la Muntari reprezintă surse de poluare. Diluția asigurată într-o oarecare măsură de alți afluenți face să se îmbunătățească calitatea Abrudului, deși pH-ul mediu este deja mai acid decât prevede standardul de evacuare NTPA 001 încă înainte de confluența cu pârâul Corna.

Figura 4.1.5. Relația dintre debit și conductivitatea electrică în punctul de prelevare S002



Pârâul Corna însuși este semnificativ poluat cu evacuări de ape de mină (punctul de prelevare 32), deși până la vărsarea în Abrud se produce o diluție semnificativă. Pârâul Seliște este poluat în oarecare măsură de iazul de decantare existent. Izvoarele pârâului Roșia sunt relativ nepoluate înainte ca debitul să fie suplimentat cu apele de mină existente. Imediat înainte de vărsarea pârâului Roșia în Abrud, concentrațiile medii ale majorității parametrilor din Planșa 4.1.7 măsurate în pârâul Roșia încă depășesc valorile de evacuare din NTPA 001. Ca urmare a acestui fapt, deși Abrudul are un debit cu un ordin de mărime mai mare decât Roșia, imediat înainte de vărsarea Abrudului în Arieș, calitatea apei din Abrud este încă relativ necorespunzătoare, iar pH-ul mediu este mai acid decât prevede NTPA 001. Calitatea apei din Arieș se îmbunătățește prin aportul la debit al afluenților nepoluati, până când primește apele din valea Ștefancăi, slab poluată de iazul de decantare existent și apoi din valea Șesii, extrem de poluate de evacuările de ape de mină de la Roșia Poieni. Valea Șesii reduce calitatea apei din Arieș la valori sub valoarea asociată Categoriei a IV-a conform OM nr. 1146/2003 pentru cadmiu și sulfat și face ca Arieșul să depășească valorile standard din NTPA 001 pentru cupru și zinc.

Analiza concentrațiilor maxime ale parametrilor hidrochimici indică depășiri ale valorilor NTPA 001 pentru pH, cupru, zinc și alte metale aproape în toate punctele de prelevare. Singurele excepții sunt cursul superior al Roșiei, înainte de a fi afectat de ape de mină și Arieșul înainte de confluența cu Abrudul. Însă și în aceste puncte se observă depășiri ale valorilor din NTPA 001 pentru pH și calciu.

Alte rapoarte privind apa, anexate în Raportul privind condițiile inițiale sunt: Partea 1, Raport privind condițiile inițiale ale calității apei, Partea a 2-a, Raport privind condițiile inițiale biologice și bacteriologice și Partea a 3-a, Raport privind analiza probelor de sedimente și apă. Raportul privind condițiile inițiale biologice și bacteriologice tratează aprofundat condițiile biologice și bacteriologice inițiale din zona de influență a proiectului cu accent pe valea Roșiei. Componenta biologică a raportului este inclusă în Raportul privind condițiile inițiale ecologice (Raport privind condițiile inițiale, Raport 7). Conform discuțiilor din aceste documente de referință, calitatea biologică a pârâului Roșia a fost semnificativ degradată. Principala componentă a acestui raport referitor la calitatea apei este Raportul bacteriologic

(este discutată și calitatea generală a apei conform Raportului condițiilor inițiale ale apei). S-a constatat că pârâul Roșia este afectat de un număr mare de bacterii, în special bacterii coliforme de origine antropică în localitatea Roșia Montană, dar valorile din amonte și aval de acesta au fost mai bune decât cele standard. A fost efectuată și o evaluare limitată a calității apei potabile provenită din fântânile din localitate, identificându-se o oarecare contaminare bacteriologică.

Raportul privind analiza probelor de sedimente și apă (Raport privind condițiile inițiale, Raport 1, Partea 3) prezintă rezultatele unui studiu efectuat de „Fluvio” (Institute of Geographic and Earth Science, University of Wales, Great Britain). Acest studiu este axat pe identificarea și evaluarea situației inițiale a mediului în „amprenta” geochimică Roșia Montană din sub-bazinele Abrud și Arieș. Evaluarea sugerează că formele actuale de impact ale activităților miniere actuale și istorice de la Roșia Montană se întind pe 24 la 30 km aval de confluența pârâului Roșia cu râul Abrud până în Arieș. Analiza s-a bazat pe calitatea apei, calitatea sedimentelor și tehnici de „amprentare”.

2.2.4 Lacuri

Lacurile (tăurile) din zonă au fost construite cu precădere în secolul al XIX-lea ca iazuri de stocare a apei pentru activități de extracție a aurului și se află de obicei în zone mai înalte. Cele mai mari lacuri sunt:

- Tăul Mare, aproape de izvoarele Roșiei (suprafața = 32.120 m², volumul = 160.600 m³, adâncime maximă = 10 m);
- Tăul Țarina, pe partea de nord a văii superioare a Roșiei (suprafața = 10.480 m², volumul = 27.300 m³, adâncime maximă = 4,5 m);
- Tăul Brazilor, pe partea de sud a văii superioare a Roșiei (suprafața = 7.800 m², volumul = 22.000 m³, adâncime maximă = 5,5 m);
- Tăul Anghel, pe partea de sud a văii superioare a Roșiei (suprafața = 4.250 m², volumul = 8.500 m³, adâncime maximă = 4,5 m);
- Tăul Corna, la izvoarele Cornei (suprafața = 8.830 m², volumul = 15.930 m³, adâncime maximă = 3,6 m).

Din toate aceste lacuri au fost prelevate probe în cadrul caracterizării condițiilor inițiale, descrise în Raportul privind condițiile inițiale ale mediului acvatic (Rapoarte privind condițiile inițiale, Raport 1). Au fost prelevate și analizate probe și din Tăul Cartuș, Tăul Găuri și Tăul Țapului din valea Roșiei. Pozițiile lacurilor sunt indicate în Planșa 4.1.3 Harta bazinelor hidrografice și detaliate în Rapoartele condițiilor inițiale, Raport 1, Partea 1.

Se pare că aceste lacuri artificiale sunt alimentate din izvoare. Nu au fost observate evacuări de debit și nu există un consum substanțial de apă. Din acest motiv, acestea nu joacă un rol semnificativ în hidrologie și se presupune că aportul de apă din izvoarele de alimentare este compensat prin evaporație și exfiltrații.

Așa cum se remarcă în Raportul privind condițiile inițiale ale mediului acvatic (Rapoarte privind condițiile inițiale, Raport 1, Partea 1), calitatea apei din lacuri este bună, în general nedepășind valorile din standard, cu excepția celor pentru mercur și seleniu. În apă au fost detectate concentrații semnificative de mercur, de până la de peste 10 ori valoarea din standard. Mercurul nu a fost în mod obișnuit detectat în alte ape asociate zonei proiectului, nici în apele de mină. Însă mercurul se utiliza de obicei în prelucrarea aurului prin tehnici tradiționale. Este deci probabil că, deoarece aceste lacuri au fost folosite în mineritul aurului în secolul al XIX-lea, mercurul să-și aibă originea în aceste activități. Concentrațiile mari de mercur din coloana de apă reflectă probabil concentrațiile mari de metil mercur din apă și de mercur și metil mercur din sedimentele iazurilor.

2.3 Ape subterane

Un studiu independent al condițiilor inițiale a fost efectuat în anii 2000 și 2001, în care au fost cuprinse 140 fântâni săpate manual, 175 izvoare și scurgeri de ape de mină din zona exploatarei și patru sub-bazine adiacente (respectiv văile Abruzel, Corna, Seliște și Roșia). Scopul inventarierii a fost îmbogățirea bazei de cunoștințe hidrologice a zonei având ca obiectiv evaluarea bilanțului inițial al apei, permeabilitatea subsolului, conductivitatea, efectul izvoarelor asupra proiectării lucrărilor, disponibilitatea resurselor de apă subterană și estimarea inițială a necesităților de asecare. Detalii suplimentare cu privire la hidrogeologia proiectului sunt centralizate în Raportul condițiile hidrogeologice inițiale (Rapoarte privind condițiile inițiale, Raport 3). După cum se remarcă în acest raport, testările suplimentare efectuate pe amplasament în 2003 și 2004 au îmbunătățit cunoașterea de către RMGC a condițiilor din subteran.

2.3.1 Hidrogeologie

Rocile potențial purtătoare de apă de pe amplasamentul proiectului sunt roci sedimentare jurasice și cretacice, straturile vulcanice și depozitele superficiale de aluviuni și coluviuni. Rocile sedimentare jurasice – cretacice de pe amplasamentul proiectului constau și din straturi discontinue de gresii și conglomerate care nu furnizează cantități semnificative de apă. Majoritatea sedimentelor cretacice, inclusiv secvențele groase de șisturi marnoase au o permeabilitate foarte scăzută. Dacitul vulcanic, breziile de coș și breziile negre au de asemenea o permeabilitate primară scăzută. Permeabilitatea care există totuși în secvențele sedimentare și vulcanice se datorează caracteristicilor structurale secundare, precum fracturile și faliile. Depozitele superficiale neconsolidate și rocile alterate apropiate de suprafață pot avea o capacitate semnificativă de cantonare a apelor în unele porțiuni, dar sunt prea subțiri pentru a fi exploatate ca surse mari sau medii de alimentare și sunt mai potrivite ca surse de alimentare mici, de folosință menajeră. Fluxurile de andezite din faza târzie post-mineralizare din neogen și piroclastele, dominate de aglomerate, apar imediat la nord de Jig și la est de Cârnic, precum și sub formă de grohotiș remanent în zona Orlea, în partea de nord a văii Roșiei. Aceste unități vulcanice andezitice sunt slab poroase și permit o oarecare circulație a apei subterane prin unitățile de aglomerate și pe zonele de contact cu roca în general impermeabilă de sedimente cretacice de dedesubt. În aceste zone de contact apare o serie de izvoare și mici lacuri, la distanțe mai mari față de proiect.

Discuția fiecăreia dintre aceste trei unități potențial purtătoare de apă de pe amplasament (roci sedimentare, roci vulcanice, depozite superficiale) este prezentată în continuare:

2.3.1.1 Roci sedimentare

Rocile sedimentare din jurasicul târziu – cretacic constau mai ales din depozite de fliș de șisturi negre de permeabilitate scăzută (sub 1×10^{-5} cm/s, aproximativ 1×10^{-2} m/zi – de remarcat că nu este vorba de viteză, deși se măsoară în aceleași mărimi/unități). Straturile cele mai tinere din unitatea Abruzel sunt de vârstă maestrichtiană și constau din intercalări de straturi de gresii, conglomerate și șisturi marnoase (numite fliș grunzos mic și gresie grăunțoasă în hărțile geologice locale). În forajele geotehnice de adâncime de pe valea Seliștei au fost întâlnite straturi intercalate de gresii și șisturi argiloase. Grosimea straturilor de gresii și conglomerate variază de la câțiva milimetri la aproximativ un metru. Caracterul profund perturbat al geologiei înseamnă că aceste straturi sunt discontinue și încapsulate în șisturile de permeabilitate mai mică. Prin urmare, aceste straturi nu au o capacitate semnificativă de a purta apa și nu merită continuarea investigării resursei. Capacitatea pe care aceste roci sedimentare o au totuși, este în mare măsură secundară, datorită deformării structurale și prezenței rocilor breziate asociate zonelor de forfecare. S-a observat de asemenea că roca de bază din apropierea suprafeței are o permeabilitate relativă mai mare decât straturile mai adânci. Această permeabilitate este asociată orizontului alterat al rocii, dar presiunea litostatică mai scăzută din apropierea suprafeței poate permite și deschiderea fracturilor. În cea mai mare parte, circulația apei subterane apare în orizontul alterat din apropierea zonei de contact cu solul și stratul coluvial de deasupra.

2.3.1.2 Roci vulcanice

Unitățile vulcanice sunt extrem de eterogene și anizotropice, astfel că proprietățile hidrogeologice variază substanțial pe distanțe scurte. Este posibil ca permeabilitatea primară să contribuie într-o măsură minoră la capacitatea de cantonare a apei din această unitate. Acolo unde apar cantități substanțiale de apă în aceste unități, acestea se datorează mai ales permeabilității secundare. Este de asemenea posibil ca în zonele de exploatare, apele de mină să fi dizolvat mai mult și să fi sporit apoi permeabilitatea zonelor calcaroase din interiorul brechiilor. În rocile sedimentare înconjurătoare se găsește calcită, care constituie brechiile de coș împreună cu rocile vulcanice neogene. Invers însă, în alte zone a fost demonstrată o permeabilitate scăzută a acestei unități.

Forajul hidrogeologic practicat în porțiunea superioară a văii Abruzelului a identificat brechi de coș la adâncimi de 10-14 m. Aceste brechi apar ca bază impermeabilă care susține un strat acvifer cantonat în stratul coluvial suprapus. Dacitele întâlnite aveau o foarte redusă capacitate de a purta apă. Permeabilitatea primară este neglijabilă și există prea puține dovezi de permeabilitate secundară naturală.

Foraje de evaluare hidrogeologică a brechiilor de coș au fost practicate în porțiunea superioară a văii Roșiei. Puțina apă subterană întâlnită se găsea în straturi subțiri apropiate de suprafață.

Forajul hidrogeologic de adâncime practicat în valea Roșiei a identificat dacite de la suprafață și până la o adâncime de 220 m. Baza forajului se află la cota 570 m dnMN. Nu au fost întâlnite straturi de apă semnificative, deși forajele de observații din galeriile de mină indică prezența apei la o cotă de peste 700 m dnMN. Nu a fost găsită apă în testul de pompare în dacitele aflate în galeria de la 714 m dnMN (cunoscută ca galeria 714).

Aceste constatări indică lipsa unei suprafețe freatice continue (nivel al apei subterane) la circa 700 m dnMN în secvențele vulcanice; straturile și conductele naturale capabile să transporte ape subterane sunt destul de limitate.

Fluxurile de andezite din faza târzie post-mineralizare din neogen și aglomeratele de la Roșia Poieni și andezitele de la Rotunda apar pe cursul superior al văilor Corna și Roșia, suprapuse mai ales peste unități sedimentare cretacice cu mici suprapuneri peste unitățile de brechi de coș. Unitățile de aglomerate prezintă o oarecare porozitate slabă, dar în general sunt straturi subțiri, se află la distanță față de zona de influență a proiectului și se suprapun peste unități sedimentare cretacice impermeabile, conform descrierii de mai sus.

2.3.1.3 Depozite superficiale

Depozitele superficiale constau din coluvii, aluviuni și depozite artificiale – umplutură și deșeuri de mină. Din probe rezultă că aceste depozite nu au în general grosimi mai mari de 10 m. Ele pot avea o capacitate semnificativă de cantonare a apelor, dar grosimea saturată redusă înseamnă că nu reprezintă o resursă semnificativă de apă. Acestea alimentează însă o serie de fântâni de folosință menajeră săpate manual din întreaga zonă.

Coluviile sunt în general larg răspândite, cu excepția locurilor cu aflorimente de rocă sau a celor în care aluviunile reprezintă materialul de suprafață predominant (ex. pe fundul văilor/pâraielor). Coluviul observat pe amplasament este un amestec de coluviu formal (o masă de sol și roci depozitate prin acțiunea apei și/sau alunecarea în masă pe versanți) și reziduuri de rocă de bază (respectiv rocă de bază complet alterată sub formă de sol sau material argilos). Coluviul observat avea grosimi de 3 până la 10 m. Coluviile au o capacitate foarte redusă de reținere a apei, având conductivitatea hidraulică estimată (permeabilitatea) de 1×10^{-8} m/s. De aceea, coluviile reprezintă în general o barieră în circulația apei subterane. Această proprietate se va utiliza în construcția iazului de decantare și în timpul construcției, toate rocile la zi sau aluviunile prezente în perimetrul de dezvoltare a iazului vor fi nivelate și acoperite cu un strat de coluvii compactate.

Aluviunile apar în lungul fundului văilor, pe porțiunea ocupată de actualele albi ale pâraielor. Aceste depozite de aluviuni la suprafață în văile pâraielor ajung la adâncimi de 12 metri și pot funcționa ca acvifer local. Conductivitatea hidraulică medie este relativ mare, în domeniul 2×10^{-4} la 3×10^{-2} cm/s (0,2 la 26 m/zi).

2.3.2 Suprafața piezometrică și dinamica apei subterane

Se consideră improbabil că „o singură suprafață piezometrică continuă” să reprezinte modelul conceptual valabil în zona subterană a amplasamentului. În zonele foarte impermeabile, o suprafață piezometrică există numai pentru fluxuri de fractură situate la mare distanță unele de celelalte. Însă, la adâncimi mici, există probabil o suprafață freatică aproape continuă, apa infiltrându-se și curgând prin soluri și rocile alterate din apropierea suprafeței. Cu atâtea galerii uscate existente în zona de exploatare din valea Roșiei, profilul vertical al presiunii în pori este foarte complex în orice punct. Deși în cursul inventarierii au fost măsurate adâncimile apei din puțuri și fântâni, aceste ape nu au fost analizate deoarece complexitățile din zonă ar fi conferit un caracter foarte speculativ acestor analize.

A fost evaluat nivelul piezometric al apei freactice de mică adâncime din zona viitorului iaz de decantare, a amplasamentului uzinei de procesare și a barajului de captare a apelor de la Cetate (v. Planșa 4.1. din Rapoarte privind condițiile inițiale, Raport 3 Raportul privind condițiile inițiale hidrogeologice). În marea sa majoritate, debitul de apă subterană este cantonată în orizontul îngust de rocă alterată aflat sub solurile coluviale, care reflectă topografia zonei, și în aluviunile de pe fundul văilor. Nivelul piezometric al stratului freatic de mică adâncime reflectă îndeaproape zona topografică, indicând fluxuri de ape freactice din zonele înalte spre fundul văilor și pâraiele locale. Acest model de curgere indică faptul că debitul pârâului se alimentează din apele subterane pe toată lungimea văii. Acest lucru este susținut de diluția în aval a surselor de apă de mină de la izvoarele Cornei în toate condițiile de debit, după cum descrie Raportul condițiilor inițiale hidrologice din Rapoarte privind condițiile inițiale, Raport 3. Aceste caracteristici piezometrice indică și faptul că nu are loc o curgere de ape subterane dintr-o vale în alta, apă subterană curgând dinspre culmi și nu pe direcția transversală a acestora.

Detaliile legate de acvifere în Proiectul Roșia Montană sunt prezentate pe larg în *Rapoartele privind Hidrogeologia și Apa Inițiale* (Anexe la Raportul EIM - http://www.rmgc.ro/sites/default/files/uploads_eia/impactul-potential/apa/HidrogeologyBaselinefinal_RO.rar).

Pe scurt, s-a descoperit că unitățile de rocă cu permeabilitate redusă, care conțin o grosime considerabilă de șist, rezultă într-o suprafață freatică superficială. În plus, unitățile de rocă bogate în argilă se descompun sub acțiunea vremii în coluvii și sol bogat în argilă, cu permeabilitate redusă. Drept urmare, majoritatea mișcărilor apei subterane pe versanții văii au loc în stratul de rocă descompusă, între roca nedescompusă cu permeabilitate redusă și straturile coluviale/de sol. În centrul văii, există depozite aluviale. Nu s-au găsit dovezi cu privire la existența unor sisteme mai adânci de curgere care să poată transporta apa subterană dincolo de Valea Corna.

Sistemul hidrogeologic dominant este ilustrat pe secțiunea transversală conceptuală a Văii Corna care este atașată (*Figura 4.2 din Raportul privind Hidrogeologia Inițială*). S-a descoperit prin intermediul unor investigații extinse asupra condițiilor geologice și hidrogeologice în Valea Corna că sistemul de curgere al apei subterane mimează în general topografia și fluxul apei de suprafață. Apa subterană curge în jos pe versanți spre centrul văii, apoi în interiorul depozitelor aluviale cu permeabilitate mai ridicată. Acest lucru este ilustrat de faptul că pârâul Corna are debit chiar și în perioadele secetoase și de prezența izvoarelor pe versanții văii. Elevația suprafeței freactice este arătată în *Figura 4.1 din Raportul privind Hidrogeologia Inițială* atașată. Adâncimea apei freactice alimentată din scurgerile pluviale de pe versanții văii variază de la 1 metru sub nivelul solului în zona cea mai joasă a văii la 20 de metri pe culmi. Informații detaliate cu privire la sistemul apei subterane sunt prezentate în *Raportul de condiții inițiale privind Hidrogeologia și anexele sale*.

Din verificările efectuate, nu s-au observat falii ce ar putea transporta apa subterană în afara văii. A fost investigată o falie care coboară aproximativ în centrul văii. Rezultatele investigației au indicat faptul că permeabilitatea materialului faliei este redusă și similară cu permeabilitatea rocii înconjurătoare. Acest lucru este conform așteptărilor deoarece șistul

ține să formeze un strat argilos-nisipos cu permeabilitate redusă, mai mică decât sau egală cu permeabilitatea rocii gazdă.

În urma forajelor pentru investigarea condițiilor geologice și geotehnice efectuate în Valea Cornea, cu adâncimi de până la 150m, nu au fost identificate ape subterane. Acest fapt este justificat de existența rocii de bază cu permeabilitate foarte scăzută, până la 1×10^{-10} m/s.

2.3.3 Calitatea apei subterane

Datele de calitate a apei prezentate și centralizate în acest raport se bazează pe cele conținute în Raportul privind condițiile inițiale ale mediului acvatic, Partea 1 (Raport privind condițiile inițiale, Raport 1). Raportul complet conține o prezentare mai detaliată a datelor pentru fiecare punct de prelevare, cu prezentări grafice.

Hărțile cu punctele de prelevare sunt conținute în anexele la Raportul privind condițiile inițiale ale apelor pentru fiecare tip de apă din care s-au recoltat probe. Harta punctelor din care s-au prelevat probe este prezentată de asemenea în Secțiunea 6. Planșa 6.1.

Au fost prelevate probe dintr-o diversitate de puncte (inclusiv fântâni săpate manual, ape subterane provenite din lucrări de mină, foraje de monitorizare și izvoare) pe o perioadă de 5 ani, între 2001 și 2005. Datele sunt centralizate în Planșa 4.1.10. Se face compararea cu reglementările naționale privind apa potabilă (respectiv Legea privind calitatea apei potabile nr. 458/2002, completată și modificată prin Legea nr. 311/2004, depășirile colorate în albastru) și, deoarece unele puncte reprezintă izvoare, cu standardele pentru ape de suprafață din OM nr. 1146/2003 pentru Categoria IV (depășirile reprezentate cu galben). Datorită posibilității ca proiectul să afecteze sistemul apelor subterane, condițiile inițiale au fost comparate și cu NTPA 001/2005 (reglementarea evacuărilor industriale, cu depășirile colorate în roșu). Deoarece acestea din urmă sunt în general cele mai stricte, iar primele cele mai permissive, fiecare căsuță din tabel este colorată conform valorii depășite din cel mai permisiv standard. De remarcat că fântânile săpate manual și izvoarele se folosesc în general pentru consum uman și că depășirile la orice parametru constituie un risc potențial pentru sănătate.

În majoritatea cazurilor, mediile prezentate în Planșa 4.1.10 se referă la 13 prelevări în perioada 2000 – 2005. Aceste prelevări sunt distribuite rezonabil pe parcursul ciclurilor hidrologice dintr-un an. Deoarece nu au fost efectuate prelevări regulate, mai frecvente, au fost prezentate și valorile maxime (Planșa 4.1.11). O prelevare mai frecventă ar fi permis calcularea unor concentrații medii mai credibile ale indicatorilor hidrochimici. În fazele de exploatare și închidere se recomandă efectuarea de prelevări de probe cu frecvență lunară.

În Planșa 4.1.10 este prezentată calitatea apei subterane în fiecare sub-bazin, iar punctele de prelevare în cadrul fiecărui sub-bazin sunt listate în ordine de la cote hidraulice mai înalte la cote hidraulice mai joase. Calitatea apei subterane este similară cu cea a apei de suprafață, ceea ce coroborează conceptualizarea apei subterane ca fiind în principal o extensie a regimului apelor de suprafață la adâncimi subterane reduse.

În văile Roșiei și Cornei, apa subterană este de bună calitate în amonte de lucrările miniere, dar este contaminată cu acid, metale, calciu și sulfat după ce intră în contact cu lucrările de mină existente. Mai departe, în aval, concentrațiile indicatorilor din apa subterană se reduc prin diluție cu ape subterane mai puțin poluate.

Apa subterană din cel mai înalt punct de prelevare de pe valea Abruzelului (B058) este poluată cu unele metale și sulfat, dar se îmbunătățește mai jos pe pantă.

Apa subterană din valea Seliștei este relativ nepoluată, deși există concentrații mari de cadmiu în majoritatea punctelor de prelevare.

În Planșa 4.1.11 sunt indicate concentrațiile unor indicatori care au fost mai mari decât valorile standard admisibile în fiecare punct de prelevare de una sau mai multe ori. Cele mai frecvente sunt depășirile la cadmiu și aciditate.

2.4 Surse de alimentare cu apă existente

Apa este utilizată în prezent pentru folosințe menajere, precum și pentru adăparea animalelor și pentru folosințe industriale. Folosința industrială se referă la exploatarea minieră existentă din zona proiectului. Aceste sisteme de alimentare sunt descrise în continuare. Captările de apă autorizate în contextul mai larg al râurilor Abrud și Arieș sunt discutate în legătură cu sistemul de alimentare cu apă propus pentru proiect, în Secțiunea 3.

2.4.1 Sisteme municipale de alimentare cu apă

Cele două surse principale existente (fără legătură cu proiectul) din perimetrul concesionat cuprind alimentări cu apă comunale prin sisteme de distribuție administrate de municipalitate sau alimentări private pentru locuințe, ferme sau agenți economici. În perimetrul proiectului, se asigură alimentare cu apă numai pentru locuitorii din Roșia Montană, conform descrierii de mai jos.

Cea mai mare parte a apei utilizate provine din izvoare și fântâni săpate manual. Unitățile care asigură această apă se presupun a fi aluvii sau coluvii de mică adâncime, deoarece majoritatea puțurilor sunt săpate manual. Izvoarele nu au fost definite ca origine, dar se crede că apar ca rezultat al diferenței de permeabilitate din depozitele de mică adâncime. Însă sistemele comunale de alimentare cu apă au ca sursă câteva izvoare foarte productive, care ar putea avea originea în straturi mai adânci sau în rocă de bază alterată.

Alimentarea cu apă este asigurată în prezent pentru locuitorii din Roșia Montană, prin două sisteme separate descrise mai jos.

Sistemul 1:

Sistemul 1 asigură apă pentru clădirile administrative ale exploatării MinVest și pentru folosințele din centrul comunei. Sursa este asigurată de 15 izvoare grupate în cinci captări cu bazine de stocare. Debitul maxim zilnic este de 108 m³/h (30 l/s) și debitul zilnic mediu al rețelei de 43,2 m³/h (12 l/s).

Sistemul 2:

Sistemul 2 captează patru izvoare. Dintre acestea patru, două sunt folosite în comun cu Sistemul 1 (incluse în cele 15 izvoare ale Sistemului 1). Acest sistem alimentează cu apă potabilă așezările de pe cursul inferior al văii Roșiei (până la Gura Roșiei) și uzina de preparare existentă a MinVest.

Cel mai abundent izvor din cele două sisteme este cel de la Vârtop, care asigură 18 m³/h (5 l/s). Se consideră că acest izvor colectează ape din două galerii vechi de mină și este unul dintre cele două izvoare folosite în comun de cele două sisteme.

După cum este descris în Raportul privind condițiile inițiale ale apei (Rapoarte ale condițiilor inițiale, Raport 1, Partea 1), au fost prelevate probe momentane din cinci izvoare folosite de sistemul de alimentare cu apă. A fost detectată o serie de indicatori, dar concentrațiile s-au situat în totalitate în limitele admisibile din reglementările în vigoare. De aceea, pe baza prelevărilor limitate, se pare că sistemul de alimentare cu apă asigură o calitate adecvată a apei potabile și a celei folosite în scopuri menajere.

2.4.2 Alimentare cu apă din surse proprii

Gospodăriile neracordate la sistemul centralizat de alimentare și distribuție preiau apă din izvoare și fântâni săpate manual sau forate mecanic. Un inventar detaliat al utilizatorilor de apă a fost efectuat în perimetrul proiectului de către două firme de consultanță independente în perioada 19 septembrie – 27 octombrie 2000. În inventar au fost cuprinse 330 fântâni, izvoare și evacuări de ape de mină din perimetrul proiectului. În cele ce urmează se face o scurtă prezentare a utilizărilor apei subterane, determinată pe baza acestui studiu.

- Valea Roșiei - în total 80 de utilizatori, dintre care 54 cu alimentare din izvoare captate și 26 din fântâni săpate manual.

- Valea Abruzelului - în total 56 de utilizatori, dintre care 30 cu alimentare din izvoare captate, 24 din fântâni săpate manual și doi din foraje.
- Valea Cornei - în total 160 de utilizatori, dintre care 76 cu alimentare din izvoare captate și 84 din fântâni săpate manual.
- Valea Seliștei - în total 26 de utilizatori, dintre care 21 cu alimentare din izvoare captate și cinci din fântâni săpate manual.

Prezența contaminanților în izvoare și fântâni săpate manual în concentrații mai mari decât cele prevăzute în Legea privind apa potabilă nr. 458/2002, completată și modificată prin Legea nr. 311/2004, este prezentată cu albastru în Planșele 4.1.10 și 4.1.11. De remarcat că valoarea standardului pentru cadmiu în apa potabilă a fost depășită în una sau mai multe probe, în toate punctele de prelevare în afară de două probe. Alte depășiri ocazionale față de Legea nr. 458/2002, au fost observate la pH, sulfat, calciu, fier, seleniu, nichel și plumb (Planșa 4.1.11).

Datele sunt prezentate în Rapoarte privind condițiile inițiale, Raport 1 Partea 2 Raportul privind condițiile inițiale biologice și bacteriologice pentru o evaluare limitată a apei potabile din puțurile de apă freatică din localitatea Roșia Montană. A fost identificată o oarecare contaminare bacteriologică în unul din cele două puțuri din care s-au prelevat probe.

În concluzie, trebuie pusă întrebarea dacă prezența contaminanților la nivelurile remarcate în studiul condițiilor inițiale a alimentării cu apă din surse publice și private contribuie la incidența crescută a afecțiunilor acute și cronice cardiovasculare, de piele, ale sistemului muscular și ale celui osos și ale aparatului genito-urinar predominante în zonă.

2.4.3 Apă pentru prepararea minereului pentru exploatarea existentă ROȘIAMIN

Uzina de preparare existentă a ROȘIAMIN se află la capătul inferior văii Roșiei, în apropierea râului Abrud. Apa pentru uzina de preparare existentă provine din râul Abrud, printr-o captare situată între confluențele pârâului Seliște și pârâului Roșia cu râul Abrud. Cantitatea de apă prelevată pentru activitățile de preparare nu este cunoscută cu exactitate. Însă, pe baza debitului cunoscut al pompei și a duratei de funcționare a pompei raportată, volumul preluat este estimat la aproximativ 360 m³/h (100 l/s). Debitul de captare autorizat de autoritatea de gospodărire a apelor este în medie 400 m³/h (111 l/s) și debitul maxim admisibil de 432 m³/h (120 l/s). Excesul de apă din bazinul de captare este evacuat în pârâul Roșia, imediat în aval de stăvilarul nou de pe cursul pârâului Roșia.

Apa din sterilul de prelucrare se evacuează în iazul de decantare Seliște, în care se evaporă, este reținută în porii sterilului, se revarsă peste baraj în pârâul Seliște și/sau exfiltrază prin baraj sau prin materialele aluvionare de sub iaz.

2.5 Rezumat

2.5.1 Climă și meteorologie

Clima din regiune este clasificată drept temperat continentală cu influențe topografice. Temperatura medie anuală este de 5,4° C, cu maxime și minime ale mediilor lunare de 24,7° C (vara) și respectiv -8,2° C (iarna).

Umiditatea relativă a aerului este de aproximativ 77% pe întreaga perioadă, cu cele mai mari valori înregistrate în septembrie 1996 (92%) și decembrie 1988 (93%). Cea mai redusă umiditate relativă a aerului a fost înregistrată în august mai 2001 (70%). Distribuția nebulozității totale arată o corelare directă cu umiditatea aerului.

Frecvențele medii multi-anuale ale direcției vântului indică direcție dominantă sud-est (frecvența 30,2%), urmată de nord-est și vest. Orientarea aproximativ sud-vest – nord-est a văii Roșiei are o importanță determinantă în crearea direcției dominante a vântului. Viteza medie a vântului pe fiecare direcție prezintă valori între 1,4-4,8 m/s.

Precipitațiile de vârf au loc de obicei vara, cu cele mai mari valori ale mediilor lunare înregistrate în iunie sau iulie. La stațiile Rotunda și Abrud, cele mai mari valori ale mediilor lunare au fost de 91,8 mm (iulie) și respectiv 106,4 mm (iunie).

Valorile lunare maxime ale precipitațiilor la cele trei stații în perioada de înregistrări au fost 230,9 mm (iulie 2005) la stația Rotunda, 168,1 mm (iulie 2005) la stația Proiectului și de 232,4 mm (decembrie 1981) la stația Abrud.

Comparativ cu lunile de vară, valorile precipitațiilor de iarnă sunt mai mici, cu medii în general de 30-50 mm (deși mediile din Abrud se apropie de 80 mm în decembrie). O parte însemnată a precipitațiilor de iarnă sunt sub formă de zăpadă și au fost înregistrate din octombrie până în martie. De obicei, zăpada rămâne pe sol din decembrie până în martie, cele mai importante dezghețuri având loc de obicei în martie.

2.5.2 Apele de suprafață

Mineritul a fost practicat în perimetrul Roșia Montană încă din epoca romană. Pâraiele din zona proiectului Roșia Montană se caracterizează printr-o slabă calitate a apei ca urmare a apelor ce se scurg din mine vechi, a scurgerilor din halde de roci sterile și iazuri de decantare și altor efluenți de la ferme, locuințe și activități industriale. Înregistrările istorice arată că poluarea cursurilor de apă de activitățile miniere din zonă s-a produs încă dinaintea epocii medievale.

Râul Abrud este afectat de ape de calitate necorespunzătoare încă înainte de a străbate zona perimetrului Roșia Montană. Se produce o oarecare diluție și îmbunătățire a calității apei din Abrud între confluentele cu pâraiele poluate, puncte în care se deteriorează din nou. Pâraiele Abruzel, Corna și mai ales Roșia transportă cantități considerabile de poluanți. Deși pâraul Roșia este relativ curat pe cursul superior, acesta este grav poluat de apele de mină din galeria 714, care colectează apa din lucrările miniere actuale și este poluat comparativ cu valorile din reglementări la vărsarea în Abrud. Abrudul se încadrează în Categoria V conform OM nr. 1146/2003 pe toată lungimea acestuia. Arieșul se încadrează în Categoria a II-a înainte de confluența cu Abrudul, după care calitatea acestuia scade până la Categoria a III-a. Apele puternic poluate ale pâraielor Șesei și Sărtaș, care se varsă în Arieș, determină o scădere în continuare a calității, până la Categoria a IV-a la unii indicatori. Se remarcă variațiile sezoniere ale concentrațiilor indicatorilor din apele de suprafață. Acestea reflectă modificările de debit și indică faptul că principalul mecanism ce cauzează variațiile este diluția în perioadele de precipitații mari.

Lacurile (denumite tăuri) din zona de influență a Proiectului sunt artificiale și în zonă nu există corpuri de apă naturale cu suprafețe mari. Calitatea apei din lacuri este pe ansamblu bună, în general nedepășind valorile din reglementări, cu excepția celor pentru mercur și seleniu. În apă au fost detectate concentrații semnificative de mercur, de până la de peste 10 ori valoarea din reglementări. Mercurul nu a fost în mod obișnuit detectat în alte ape asociate zonei proiectului, nici în apele de mină. Însă mercurul se folosea în mod comun în prelucrarea istorică a aurului și este deci probabil că, deoarece aceste lacuri au fost folosite în secolul al XIX-lea în extracția aurului, mercurul să-și aibă originea în aceste activități.

În situația inițială, apele de suprafață din văile locale, inclusiv întreg curs al Abrudului, sunt caracterizate printr-o poluare în măsura în care nu mai pot susține viața peștilor.

În concluzie, se poate spune că apele de suprafață din zonă se află într-o stare de degradare semnificativă, cauzată de practicile miniere istorice și actuale. Ce mai gravă consecință este acumularea de metale grele potențial toxice în mediu.

2.5.3 Ape subterane

Se consideră improbabil ca „o singură suprafață piezometrică continuă” să reprezinte modelul conceptual valabil în zona subterană a amplasamentului. Rețeaua de galerii poate fi deci conceptualizată ca o extensie în subteran a sistemului apelor de suprafață și nu ca un sistem de ape subterane. Însă, la adâncimi mai mici, există probabil o nivel freatic aproape continuu, în care apa se infiltrează și curge prin soluri și rocile alterate din apropierea suprafeței.

Nivelul apei freatice de mică adâncime din zona iazului de decantare, a amplasamentului uzinei de procesare și a barajului de captare a apelor de la Cetate reflectă îndeaproape topografia zonei, indicând fluxuri de ape freatice din zonele înalte spre fundul văilor și pâraiele locale (v. Planșa 4.1. din Rapoarte privind condițiile inițiale, Raport 3

Raportul privind condițiile inițiale hidrogeologice). Acest model de curgere indică faptul că pârâul primește probabil debit din apele subterane pe toată lungimea văii. Această concluzie este susținută de probele de diluție în aval a surselor de apă de mină de la izvoarele Cornei în toate condițiile de debit. Aceste condiții potențiometrice indică și faptul că nu are loc o curgere de ape subterane dintr-o vale în alta, direcția de curgere a apei subterane fiind controlată de culmile din bazin, ca și în cazul apelor de suprafață.

În văile Roșiei și Cornei, apa subterană este de bună calitate în amonte de lucrările miniere, dar este contaminată cu acid, metale, calciu și sulfat după ce intră în contact cu lucrările de mină existente. Mai departe în aval, concentrațiile indicatorilor din apa subterană se reduc prin diluție cu ape subterane mai puțin poluate. Concentrațiile unor indicatori au fost mai mari decât valorile standard admisibile în fiecare punct de prelevare de una sau mai multe ori. Predomină depășirile la cadmiu și aciditate.

2.5.4 Surse de alimentare cu apă existente

Alimentarea cu apă este asigurată pentru locuitorii din Roșia Montană, prin două sisteme separate. Au fost prelevate probe într-o singură campanie, din cinci puncte ale sistemului de alimentare cu apă. Au fost detectați o serie de indicatori chimici, dar concentrațiile s-au situat în totalitate în limitele admisibile din reglementări. De aceea, pe baza prelevărilor limitate, se estimează că sistemul de alimentare cu apă asigură o calitate adecvată a apei potabile și a celei folosite în scopuri menajere.

Cea mai mare parte a apei utilizate se constată că provine din izvoare și fântâni săpate manual. Unitățile care asigură această apă se presupun a fi aluviuni sau coluvii de mică adâncime, deoarece majoritatea puțurilor sunt săpate manual. Izvoarele nu au fost definite ca origine, dar se crede că apar ca rezultat al contrastului de permeabilitate din depozitele de mică adâncime. Cu toate acestea, sistemele comunale de alimentare cu apă au ca sursă câteva izvoare foarte productive, care ar putea avea originea în straturi mai adânci sau eventual din sisteme de fracturi. În general, depășirile față de valorile din standardele pentru apă potabilă se referă la sursele respective și nu la sursele care alimentează sistemele centralizate de la Roșia Montană.

În prelevările de probe din izvoare și fântâni săpate manual, care pot fi folosite ca surse de alimentare cu apă menajeră, valorile pentru cadmiu din Lista I de substanțe a UE au fost depășite în una sau mai multe probe în toate punctele de prelevare în afară de două. Alte depășiri ocazionale față de limitele admise în Legea privind calitatea apei potabile nr. 458/2002, completată și modificată prin Legea nr. 311/2004 au fost observate la pH, sulfat, calciu, fier, seleniu, nichel și plumb. În concluzie, trebuie pusă întrebarea dacă prezența contaminanților, la nivelurile remarcate în studiul condițiilor inițiale ale alimentării cu apă din surse publice și private, contribuie la incidența problemelor de sănătate înregistrate în zonă.

3 Alimentarea cu apă pentru proiectul propus

În Secțiunea de față este prezentată situația generală privind alimentarea cu apă pentru Proiect. Sunt oferite detalii specifice cu privire la necesarul de apă și sursele de alimentare cu apă. Infrastructura aferentă pentru pompare și transport este descrisă în Capitolul 2. O mare parte a informațiilor prezentate în această Secțiune se bazează pe Raportul privind bilanțul apei pe amplasamentul proiectului Roșia Montană, descris în detaliu în Secțiunea 2.3.6.4 și în studiile de inginerie efectuate pentru acest proiect.

3.1 Aspecte ale bilanțului apei

Unul dintre obiectivele Proiectului este minimizarea utilizării resurselor de apă proaspătă din zonă. De aceea, în evaluarea bilanțului apei, un considerent esențial a fost maximizarea reutilizării apei pe amplasament. Va fi necesară alimentarea cu apă proaspătă numai pentru folosințele care necesită apă de calitate mai bună și pentru compensarea deficitelor de apă disponibilă pe amplasament care pot apărea în anumite situații. Componentele bilanțului apei prezentate și discutate aici se referă atât la necesarul de apă tehnologică, cât și la cerința de apă proaspătă (alte aspecte ale bilanțului apei sunt discutate în Secțiunea 6).

3.1.1 Necesarul de apă tehnologică

Uzina de procesare de la Roșia Montană va avea nevoie de o sursă de alimentare cu apă, constantă și credibilă, de la punerea în funcțiune până la sfârșitul activității, pe durata întregii faze de exploatare a proiectului. Cea mai mare parte a apei necesare uzinei va proveni din iazul de decantare, sub formă de apă recirculată, care va fi însă suplimentată cu ape epurate de la stația de epurare a apelor uzate, scurgeri de suprafață colectate de pe suprafața amplasamentului uzinei și apă proaspătă captată din râul Arieș. Vor exista unele variații ale necesarului de apă datorită variației tipului de minereu, dar principalul determinant este rata de prelucrare (adică tone de minereu prelucrat în unitatea de timp). Pe durata de existență a minei, activitățile tehnologice din Proiect vor necesita un debit total de alimentare cu apă recirculată, proaspătă prelevată din râu și de altă natură de 1.482 m³/h (412 l/s), după cum urmează:

Tabel 4.1-10. Cerința de apă tehnologică pentru proiect – valori medii pe durata existenței exploatarei

Sursa	Necesități tehnologice	Necesități netehnologice
Apă recirculată/din iazul de decantare	1.184 m ³ /hr	
Apă proaspătă prelevată din râu	207 m ³ /hr	31 m ³ /hr
Ape de la stația de epurare ape acide	76 m ³ /hr	
Bazinul de colectare a apelor meteorice de pe amplasamentul uzinei	15 m ³ /hr	
Total	1.482 m ³ /hr	31 m ³ /hr

Consumul de apă pe un an caracteristic, poate fi mai mare decât media pe toată durata de existență a minei, care cuprinde și perioadele de punere în funcțiune și închidere, în care cerința este mai redusă. Luând ca exemplu anul 10, cerința de apă tehnologică pentru proiect va fi de 1.502 m³/h (417 l/s), după cum urmează:

Tabel 4.1-11. Cerința de apă tehnologică pentru proiect – anul 10

Sursa	Necesități tehnologice	Necesități netehnologice
Apă recirculată/din iazul de decantare	1.226 m ³ /hr	
Apă proaspătă prelevată din râu	210 m ³ /hr	29 m ³ /hr
Ape de la stația de epurare ape acide	51 m ³ /hr	
Bazinul de colectare a apelor meteorice de pe amplasamentul uzinei	15 m ³ /hr	
Total	1.502 m ³ /hr	29 m ³ /hr

În modelul bilanțului apei, pentru procesarea minereurilor se utilizează apă recirculată din iazul de decantare, apă proaspătă captată din râu, apă provenită din stațiile de epurare și apa din scurgerile de suprafață de pe amplasamentul uzinei (depozitate în bazinul pentru ape meteorice), în funcție de disponibilități. În Planșa 4.1.1 sunt prezentate cerințele conform Tabelului 4.1.1. al OM nr. 863/2002. În planșă sunt centralizate datele referitoare la apele captate și la cele recirculate. O prezentare mai detaliată este dată în Planșa 4.1.12, Schema bilanțului apei, din care au fost extrase aceste date. Valorile derivate din Planșa 4.1.1 în raport cu bilanțul apei sunt prezentate în Anexa 4.1C. Coloana 5 a Planșei 4.1.1, consum menajer, însumează debitele din sursele 5 și 2 din Planșa 4.1.12. Coloana 4, apă totală extrasă din surse, însumează debitele din sursele 1, 17, 21, 23, 24, 29 și 30 (râul Arieș, galeria 714, ape din precipitații și scurgerea de suprafață de pe amplasament). Consumul industrial din aceste surse, coloana 7, reprezintă totalul minus consumul menajer. Apa recirculată în proiect, coloana 10, este luată ca sumă a transferurilor pentru recirculare între zonele 1-9 prezentate în Planșa 4.1.12. Acestea includ fluxurile 10, 22, 27, 31, 32 și 34.

Cerința totală de apă pentru zona de operare este calculată pe baza tonajului de minereu exploatat anual și presupune o funcționare a uzinei 24 ore/zi, șapte zile pe săptămână (în medie 8.000 ore/an ținând seama de factorul de operare prevăzut). Apa rezultată din procesul tehnologic va fi dirijată fie înapoi în rezervorul de soluție de măcinare, pentru reutilizare în proces, fie spre iazul de decantare, sub formă de turbiditate de steril. Excesul de apă din îngroșătoare care nu este necesar desfășurării procesului tehnologic, va fi dirijat spre iazul de decantare.

Pe durata de existență a minei, pe baza condițiilor medii climatice și de funcționare, se estimează că aproximativ 80 % din apa tehnologică va fi recuperată din iazul de decantare. Aproximativ 14 % va proveni din alimentarea cu apă proaspătă pentru utilizări care necesită în mod specific apă curată, 5 % din efluenții de la stația de epurare și 1 % din scurgerea de suprafață captată în bazinul de pe amplasamentul uzinei.

Apa de stropire (pentru diminuarea emisiilor de particule) provine din efluentul stației de epurare a apelor acide (flux 22 în bilanțul apei). Acest debit va fi în medie 12,42 m³/h (3,45 l/s) pe toată durata de existență a minei și se bazează pe cantitatea necesară pentru două autocisterne conform specificațiilor din planul de exploatare, scăzând timpul de nefolosire în perioadele cu precipitații.

3.1.2 Cerința de apă proaspătă prelevată din râu

Apa proaspătă, în total 238 m³/h (66 l/s), este necesară pentru mai multe utilizări în cadrul Proiectului. O mică parte din această cantitate (5,0 m³/h adică 1,4 l/s) va fi tratată și utilizată ca sursă de apă potabilă pentru instalațiile din uzina de procesare și, respectiv, stocată pentru stingerea incendiilor. În plus, o parte din apa proaspătă (18,0 m³/h sau 1,4 l/s) va fi necesară pentru prepararea reactivilor la stația de epurare, precum și pentru necesități igienico-sanitare în cadrul coloniei de angajați (7,9 m³/h 2,2 l/s). Cerința principală de apă proaspătă, ca parte din cerința de apă tehnologică descrisă mai sus are o valoare medie de 207 m³/h, adică 57,5 l/s, reprezentând 14 % din consumul total de apă tehnologică).

În perioada de construcție, cerința principală va fi pentru utilizări în scopuri menajere și igienico-sanitare, eventual pentru controlul prafului și ulterior pentru protecție împotriva incendiilor. Această cerință se estimează a nu depăși cerința de apă proaspătă tehnologică.

În faza de construcție, cea mai mare parte a apei utilizate pentru proiect va proveni din alimentarea cu apă proaspătă deoarece apele recirculate din iazul de decantare și din alte dotări ale Proiectului nu vor putea fi folosite decât spre sfârșitul fazei de construcție sau începutul fazei de exploatare.

În faza de exploatare, cerința de apă proaspătă va crește la 251 mc/h (70 l/s) în anul 15, mai ales datorită activității uzinei de preparare. Ori de câte ori va fi posibil și condițiile de calitate a apei o vor permite, cerința de apă tehnologică va fi acoperită de efluentul de la stația de epurare pentru a se minimiza cerința de apă proaspătă, ca și necesitățile de pompare.

Cerința de apă proaspătă pentru folosințe menajere și sanitare, atât în perimetrul amplasamentului, cât și ca rezervă pentru alte folosințe menajere care ar putea apărea în valea Roșiei, este supusă analizei în contextul condițiilor care ar putea fi impuse de Avizul de gospodărire a apelor sau alte acte de planificare. Cantitățile propuse pentru consumul de apă au ținut seama de standardele românești de estimare a consumului de apă pentru forța de muncă industrială (25 l/zi de muncitor și 60 l/zi pentru muncitorii care fac duș la ieșirea din schimb), asigurând o capacitate adecvată peste cerința maximă estimată.

Pe baza schemei bilanțului apei prezentată în Planșa 4.1.12, Schema bilanțului apei, au fost estimate cerința medie și maximă de apă proaspătă pe durata de existență a proiectului, respectiv 238 și 251 m³/h, (66 și 70 l/s). Pe baza cerinței maxime de 251 m³/h, s-a utilizat o valoare maximă proiectată de 350 m³/h pentru stația de pompare și conducta de alimentare cu apă din Arieș.

La închidere, cerința de apă proaspătă se va reduce semnificativ. Cerința va trebui să respecte inițial necesitățile pentru lucrările de închidere, inclusiv de apă potabilă, apă de uz sanitar și eventual de control al prafului, deși pentru astfel de folosințe va fi disponibil și efluentul stației de epurare. Cerința de apă proaspătă va fi similară, dar mai mică decât în faza de construcție și faza de exploatare. Cerința pe termen lung va fi dictată de amploarea necesităților de epurare a apei. Ar putea exista o cerință minoră de apă pentru amestecul de reactivi, dar cel mai probabil necesarul pe termen lung va fi de alimentare cu apă potabilă și de uz sanitar pentru personalul redus (probabil mai puțin de 20 de persoane) implicat în exploatarea stației de epurare a apei. Acest necesar s-ar putea reduce sau elimina dacă apele epurate vor fi folosite în completarea sau în locul apei proaspete. În prezent, cerința inițială de apă proaspătă în faza de închidere este estimată a fi de sub 32 m³/h scăzând până la 0,1 m³/h pe termen lung, după încheierea lucrărilor majore de construcție.

3.2 Sistemul de alimentare cu apă proaspătă

3.2.1 Sursa

Au fost studiate mai multe soluții alternative de alimentare cu apă proaspătă, între care:

- Captare din râul Abrud;
- Captare din râul Arieș;
- Alimentare cu apă de la exploatarea Roșia Poieni;
- Alimentare cu apă din rețeaua centralizată;
- Ape subterane;
- Stoc existent de apă de suprafață;
- Noi acumulări de apă de suprafață.

Detalii specifice cu privire la aceste alternative sunt prezentate în Capitolul 5, împreună cu o evaluare comparativă și selectarea alternativelor preferate.

Sursa de alimentare cu apă selectată a fost râul Arieș, printr-o captare amplasată în amonte față de confluența cu râul Abrud. Această opțiune presupune:

- Priza de apă din râul Arieș, în amonte de confluența cu râul Abrud;

- O stație de pompe amplasată pe malul râului Arieș, echipată cu pompe capabile să ridice debitul necesar la cota rezervorului de alimentare cu apă proaspătă din apropierea uzinei de procesare; și
- O conductă construită de-a lungul malului râului Abrud până la Gura Roșiei și apoi spre est pe direcția fostei căi ferate miniere și a noului drum de acces la uzina de procesare.

Este de așteptat ca construcția acesteia să înceapă înainte de terminarea sistemului de captare și distribuție a apei proaspete. În perioada intermediară din faza de construcție, se va utiliza în măsura posibilităților alimentarea cu apă existentă de la Gura Roșiei, în funcție de celelalte cerințe competitive. Se vor lua măsuri de aprovizionare cu cisternele din orașe apropiate și stocare în bazine temporare. Cea mai mare cerință de apă brută va apărea în faza de exploatare, discutată în cele de mai jos.

În faza de închidere cerința de apă va scădea. Epurarea apelor va continua pe amplasament în faza de închidere și după aceea, această apă fiind disponibilă pentru folosințe nepotabile. Utilizarea apei proaspete în completarea apelor tehnologice nu va mai fi necesară, astfel că principalele folosințe ale acesteia vor fi menajere și de uz sanitar. Sistemul de aprovizionare cu apă proaspătă va putea rămâne pe loc în folosul dezvoltării ulterioare a zonei și va fi mai mult decât suficient pentru a face față cerinței de apă proaspătă pentru activitățile din faza de închidere a proiectului. Opțiunea preferabilă de închidere a sistemului de alimentare cu apă proaspătă va fi transferarea acesteia către autoritățile locale pentru utilizare în beneficiul comunității. Însă, dacă sistemul de alimentare va fi abandonat, va trebui identificată o altă sursă pentru cerința de apă minimă necesară pe termen lung.

Așa cum s-a mai arătat, în faza de exploatare, cerința proiectată de apă proaspătă va fi de 238 - 251 m³/h. Pentru comparație, analiza debitelor râului Arieș în perioada 1975-2000 este centralizată în Tabelul 4.1-12, Debitele râului Arieș.

Tabel 4.1-12. Debitele Râului Arieș

Debit minim zilnic înregistrat (m ³ /h)	Media anuală a debitelor zilnice (m ³ /h)	Captare autorizată în prezent (m ³ /h)
2.860	45.300	8.154

Pentru a confirma disponibilitatea sursei de apă, cerința de apă a uzinei de procesare a fost comparată cu debitele înregistrate pe râul Arieș în perioadele de secetă, plus captarea volumului de apă autorizat pentru Câmpeni și Roșia Poieni. De remarcat că volumul efectiv captat în zona dintre Câmpeni și Gârde în 1995 – 2000 a fost de numai 1.340 m³/h (372 l/s). Această apă este captată pentru mina de la Roșia Poieni, mina Baia de Arieș și GOTERM Câmpeni și echivalează cu numai 16 % din debitul autorizat. Debitul salubru pentru râul Arieș, definit de A.N. Apele Române este de 100 l/s sau 360 m³/h.

Informațiile privind acestea și de alte captări au fost obținute de la Administrația Națională „Apele Române” – Direcția Apelor Mureș, Târgu Mureș și sunt prezentate în Planșa 4.1.13. Datele furnizate de administrație vor continua să fie actualizate și impactul potențial al altor captări din Arieș, combinat cu cele ale Proiectului, va continua să fie evaluat pe perioada de implementare a Proiectului.

În Tabelul 4.1-13 Scenarii de captare a apelor, sunt comparate două scenarii de captare suplimentare față de captarea existentă de la Roșia Poieni.

- Scenariul 1, bazat pe cantitățile autorizate pentru alți utilizatori, debitul salubru recomandat de 360 m³/h și capacitatea maximă proiectată pentru extracție a Proiectului de 350 m³/h și
- Scenariul 2, bazat pe cantitățile efectiv preluate de alți utilizatori.

Tabel 4.1-13. Scenarii de captare a apei din Râul Arieș

Cerința de apă (m ³ /h)		
Cerința de apă pentru:	Scenariul 1	Scenariul 2
Captare	8.154	1.339
Debit salubru	360	360
Cerința Roșia Montană	350	350
Cerința totală	8.864	2.049
Probabilitatea ca debitul să depășească cerința totală	96 %	100 %

Datele din tabel arată că, la o extracție maximă reală (Scenariul 2) și la valoarea minimă înregistrată a debitului zilnic, Proiectul va dispune de o sursă de apă 100 % credibilă, lăsând disponibil în același timp un debit de trei ori mai mare decât debitul salubru prevăzut de A.N. „Apele Române”. Dacă utilizatorii actuali ar extrage apă în cantitățile maxime autorizate (Scenariul 1), râul Arieș ar continua să satisfacă toate cerințele 96 % din timp. Restul de 4 % din timp reprezintă perioadele de debit extrem de scăzut. Având în vedere că extracția efectivă este de numai 16 % din cea autorizată, apare foarte probabil că va fi disponibil un debit suficient. Însă, chiar dacă toți utilizatorii autorizați și-ar consuma cota integral, ar exista câteva zile în care ar trebui să se reducă volumul de apă extrasă din Arieș. Uzina de procesare are prevăzut un rezervor de stocare care poate asigura până la trei zile necesarul de apă fără a face necesară extracția din Arieș.

3.2.2 Sisteme de pompare și de tratare

Sistemele de pompare și tratare a apei proaspete vor fi construite pentru alimentarea cu apă din Arieș. Alimentarea cu apă descrisă aici va furniza probabil o sursă de apă credibilă pentru Proiect, fără a afecta alți utilizatori de apă din zonă. Un obiectiv fundamental al Proiectului este acela de a nu crea interferențe cu sistemele orășenești de alimentare cu apă. Nu sunt preconizate astfel de interferențe, dar acest aspect va fi inclus în criteriile de consens și va face obiectul analizei permanente din timpul implementării Proiectului. Apa pentru uzina de procesare va fi furnizată sub formă de apă brută, dar pentru alimentarea cu apă potabilă va fi necesară tratarea acesteia.

Priza de apă și stația de pompe pentru sistemul de alimentare cu apă propus vor fi situate pe râul Arieș, în amonte de confluența cu râul Abrud (v. Planșa 5.4, opțiunea 6, în Capitolul 5). Stația de pompare va extrage apa din râul Arieș dirijând-o spre o conductă instalată în lungul râului Abrud. Conducta va continua spre sud, pe râul Abrud până la Gura Roșiei. Apoi conducta va fi îndreptată spre est, în lungul fostei căi ferate miniere de pe valea Roșiei, trecând la sud de Iacobești și Balmoșești înainte de a ajunge la amplasamentul uzinei. Întregul traseu al conductei va avea o lungime de circa 11,6 km. În cea mai mare parte, conducta va fi îngropată. Instalația va cuprinde guri de vizitare și vane de izolare, disipatoare de vid și traversări de cursuri de apă. Alte discuții ale sistemului de alimentare cu apă sunt prezentate în Capitolul 2 Secțiunea 4.2.4 din Raportul la studiul EIM.

Se va construi o stație de tratare a apei potabile care va funcționa pe amplasamentul Roșia Montană. Scopul acestei stații va fi alimentarea cu apă potabilă exclusiv a clădirilor uzinei. Deși sistemul va fi proiectat cu o anumită capacitate de rezervă, nu se preconizează extinderea acestuia în afara amplasamentului. Detaliile referitoare la acest sistem sunt prezentate în Capitolul 2 Secțiunea 4.2.4 din Raportul la studiul EIM.. În Tabelul 4.1-14, Reglementări naționale privind apa potabilă, sunt prezentate valorile admise în Legea privind calitatea apei potabile nr. 458/2002, completată și modificată prin Legea nr. 311/2004, în care trebuie să se încadreze stația de tratare și metoda de analiză aferentă.

Tabel 4.1-14. Valori limită în reglementări naționale pentru apa potabilă (unitățile de măsură menționate)

Parametru	Valoarea admisă	Metoda analitică
Parametri microbiologici		
Escherichia coli (E. coli/100 ml)	0	ISO 9308-1
Enterococi (Streptococi fecali/100 ml)	0	STAS 3001/1991; ISO 7899 -2
Parametri chimici		
Arsen ($\mu\text{g/l}$)	10	STAS 7885/67; ISO 6595/97
Cadmium ($\mu\text{g/l}$)	5,0	STAS 11184/78; SR ISO 5961/93
Crom total ($\mu\text{g/l}$)	50	STAS 7884/67; SR ISO 9174/98; SR ISO 11083/98 (Cr VI)
Cupru (mg/l)	0,1	STAS 3224/69
Cianură (totală/liberă) $\mu\text{g/l}$	50/10	STAS 10847/77; SR ISO 6703/1-98
Fluor (mg/l)	1,2	STAS 6673/62
Mercur ($\mu\text{g/l}$)	1,0	STAS 10267/89
Nichel ($\mu\text{g/l}$)	20	-
Azotați (mg/l)	50	STAS 3048/1-77; SR ISO 7890/1-98
Azotiți (mg/l)	0,50	STAS 3048/2-96; SR ISO 6777/96
Plumb ($\mu\text{g/l}$)	10	STAS 6362/85
Seleniu ($\mu\text{g/l}$)	10	STAS 12663/88
Stibiu ($\mu\text{g/l}$)	5,0	-
Parametri indicatori		
Aluminiu ($\mu\text{g/l}$)	200	STAS 6326/90
Amoniu (mg/l)	0,50	STAS 6328/85
Clor rezidual (v. nota 1) (mg/l)	0,50 ⁽¹⁾	STAS 6364/78
Conductivitate ($\mu\text{S/cm}$ la 20°C)	2500	STAS 7722/84; SR EN 27888/97
Fier ($\mu\text{g/l}$)	200	STAS 3086/68; SR 13315/96; SR ISO 6332/96
Mangan ($\mu\text{g/l}$)	50	STAS 3264/81; SR 8662-1; 2/96; SR ISO 6333/96
pH (S.U.)	(6,5 - 9,5)	STAS 6325/75; SR ISO 10523/97
Sodiu (mg/l)	200	-
Sulfat (mg/l)	250	STAS 3069/87
Turbiditate (NTU)	≤ 5	STAS 6323/88
Zinc ($\mu\text{g/l}$)	5000	STAS 6327/81
Activitate alfa globală (Bq/l)	0,1	SR ISO 9696/1996
Activitate beta globală (Bq/l)	1	SR ISO 9696/1996
Tritiu (Bq/l)	100	SR ISO 9698/1996
⁽¹⁾ Notă: Pentru clorul rezidual, valoarea admisă la intrarea în rețea este de 0,50 mg/l, la capăt de rețea valoarea admisă fiind de 0,25 mg/l.		

Calitatea apei din râul Arieș în punctul propus pentru priza de apă este adecvată pentru procesele industriale și alimentarea limitată cu apă potabilă. În cadrul bazei de date de calitate a apei a RMGC, aceasta a colectat date pentru râul Arieș imediat în amonte de confluența cu râul Abrud. Unul dintre amplasamentele stațiilor de monitorizare a RMGC (S013) corespunde amplasamentului propus pentru captarea de apă, ce va fi construită pentru a alimenta cu apă Proiectul Roșia Montană. Rezultatele analizelor de calitate a apei râului Arieș din acest punct sunt prezentate în Tabelul 4.1-15 Comparatie între calitatea apei din râul Arieș (Stația RMGC S013) și standardele de calitate a apei potabile.

Potrivit Hotărârii Guvernului nr. 100/2002, fiecărei categorii A1 – A3 de surse de apă de suprafață utilizate pentru potabilizare, îi corespunde o tehnologie de tratare adecvată. Astfel, pentru apele de Categoria A1 se prevede o tratare fizică simplă și dezinfecție, de ex. filtrare rapidă și dezinfecție. Cerințele de calitate a apei de Categoria A1 pentru ca apa brută să poată fi tratată sunt prezentate centralizat în Tabelul 4.1-15. O serie de indicatori nu au fost analizați, dar vor fi analizați după necesități, conform reglementărilor aplicabile, înainte de proiectarea definitivă a sistemului de alimentare cu apă potabilă.

Tabel 4.1-15. Comparație între calitatea apei din râul Arieș (Stația RMGC S013) cu standardele de calitate a apei pentru potabilizare

Nr.	Indicator	Unități	Proba S013	Categorია A1		Categorია A2		Categorია A3	
				G	I	G	I	G	I
1.	pH	unități pH	7,5	5,5-8,5		5,5-8,5		5,5-8,5	
2.	Culoare (după filtrare simplă)	mg/l	NA	10	20 (O)	50	100	---	---
3.	Suspensii	mg/l	27,9	25	---	---	---	---	---
4.	Temperatura	0C	11,0	22	25 (O)	22	25 (O)	22	25 (O)
5.	Conductivitate	μS/cm-1 la 200C	136	1000	---	1000	---	1000	---
6.	Culoarea	(factor diluție la 250C)	NA	3	---	10	---	20	---
7.	Azotați	mg/l	2,72	25	50 (O)	---	50 (O)	---	50 (O)
8.	Fluoruri	mg/l	0,1	(0,7 - 1)	1,5	(0,7 - 1,7)	---	(0,7 - 1,7)	---
9.	Compuși cu clor organic, extractibili, total	mg/l	NA	---	---	---	---	---	---
10.	Fier dizolvat	mg/l	0,14	0,1	0,3	1	2	1	---
11.	Mangan	mg/l	0,18	0,05	---	0,1	---	1	---
12.	Cupru	mg/l	0,019 / 0,0059	0,02	0,05 (O)	0,05	---	1	---
13.	Zinc	mg/l	0,045 / 0,031	0,5	3	1	5	1	5
14.	Bor	mg/l	NA	1	1	1	---	---	---
15.	Beril	mg/l	NA	---	---	---	---	---	---
16.	Cobalt	mg/l	0,0015	---	---	---	---	---	---
17.	Nichel	mg/l	0,0021 / 0,0021	---	0,05	---	0,05	---	0,1
18.	Vanadiu	mg/l	NA	---	---	---	---	---	---
19.	Arsen	mg/l	0,001 / 0,00092	0,01	0,05	---	0,05	0,05	0,1
20.	Cadmiu	mg/l	0,0034 / 0,0026	0,001	0,005	0,001	0,005	0,001	0,005
21.	Crom total	mg/l	0,0555	---	0,05	---	0,05	---	0,05
22.	Plumb	mg/l	0,0034 / 0,0009	---	0,05	---	0,05	---	0,05
23.	Seleniu	mg/l	0,001	---	0,01	---	0,01	---	0,01
24.	Mercur	mg/l	<0,0001	0,0005	0,001	0,0005	0,001	0,0005	0,001
25.	Bariu	mg/l	0,031	---	0,1	---	1	---	1
26.	Cianuri	mg/l	ND	---	0,05	---	0,05	---	0,05
27.	Sulfați	mg/l	5,94	150	250	150	250 (O)	150	250 (O)

Nr.	Indicator	Unități	Proba S013	Categorie A1		Categorie A2		Categorie A3	
				G	I	G	I	G	I
28.	Cloruri	mg/l	4,0	200	---	200	---	200	---
29.	Detergenți	mg/l	NA	0,2	---	0,2	---	0,2	---
30.	Fosfați	mg/l	2,22	0,4	---	0,7	---	0,7	---
31.	Fenoli	mg/l	ND	---	0,001	0,001	0,005	0,01	0,1
32.	Hidrocarburi solubile sau în emulsii	mg/l	NA	---	0,05	---	0,2	0,5	1
33.	HAP	mg/l	NA	---	0,0002	---	0,0002	---	0,001
34.	Pesticide total	mg/l	NA	---	0,001	---	0,0025	---	0,005
35.	CCO-Cr	mg/l	2,35	10	---	20	---	30	---
36.	Nivel de saturație cu oxigen dizolvat	mg/l	NA	>70	---	>50	---	>30	---
37.	CBO ₅	mg/l	2,2	<3	---	<5	---	<7	---
38.	Azot Kjeldahl (fără NO ₃ -)	mg/l	NA	1	---	2	---	3	---
39.	Amoniu	mg/l	NA	0,05	---	1	1,5	2	4 (O)
40.	Substanțe extractibile cu cloroform	mg/l	NA	0,1	---	0,2	---	0,5	---
41.	Carbon organic total	mg/l	NA	---	---	---	---	---	---
42.	Carbon organic rezidual după floculare și filtrare prin membrană (μm)	mg/l	NA	---	---	---	---	---	---
43.	Total coliformi la 37°C	/100 ml	NA	50	---	5,000	---	50,000	---
44.	Coliformi fecali	/100 ml	NA	20	---	2,000	---	20,000	---
45.	Salmonella	/100 ml	NA	Absent în 5000 ml	---	Absent în 5000 ml	---	---	---

Note:

I = Valori obligatorii

G = Valori orientative (recomandate)

(O) = Condiții climatice și geografice excepționale

S013 este proba de apă recoltată din râul Arieș, în aval de orașul Câmpeni și amonte față de confluența cu râului Arieș cu râul Abrud. Rezultatele prezentate reprezintă valoarea medie a cinci prelevări în perioada 25 noiembrie 2000 – 9 noiembrie 2002, în anotimpurile de primăvară și toamnă.

NA = Nu s-a analizat

ND = Nedetectat, raportat ca 0

În proba S013 în tabel sunt prezentate formele totale și dizolvate ale metalelor (total/dizolvat), dacă este prezentată numai o valoare, este cea totală.

Categorie A1: tratare simplă mecanică și dezinfectie (filtrare rapidă și dezinfectie).

Categorie A2: tratare normală mecanică și chimică și dezinfectie (preclorinare, coagulare, floculare, decantare, filtrare, dezinfectie (clorinare finală)).

Categorie A3: tratare avansată mecanică și chimică și preclorinare și dezinfectie (clorinare intermediară, coagulare, floculare, decantare, filtrare prin adsorbție (pe carbon activ), dezinfectie (ozonizare și clorinare finală)).

3.3 Rezumat

- Un obiectiv major al Proiectului este minimizarea utilizării resurselor de apă proaspătă din zonă. În acest scop Proiectul va maximiza recircularea și reutilizarea apei pe amplasament. Cu toate acestea va fi încă necesară o oarecare alimentare cu apă proaspătă. Estimarea necesarului de alimentare cu apă proaspătă și din alte surse a Proiectului derivă în mare parte din bilanțul apei în Proiect.
- Uzina de procesare Roșia Montană va avea nevoie de o sursă de alimentare cu apă constantă și credibilă. În medie, 80 % din apa necesară uzinei va proveni din ape recirculate din iazul de decantare, care vor fi suplimentate cu ape refolosite de la stația de epurare a apelor uzate (15 %), scurgeri colectate de pe suprafața amplasamentului uzinei și apă proaspătă captată din râul Arieș (5 %).
- În condiții climatice și de funcționare medii, pe durata de existență a Proiectului, acesta va necesita un debit de alimentare cu apă recirculată, proaspătă și de altă natură de 1,482 m³/h din care circa 207 m³/h va fi necesarul de apă proaspătă.
- Apa proaspătă este necesară pentru alimentarea cu apă potabilă menajeră și de uz sanitar, protecția împotriva incendiilor și prepararea soluțiilor de reactivi și pentru suplimentarea apei tehnologice sau menținerea debitelor salubre pe văile Roșiei și Cornei în rarele ocazii în care apa tehnologică provenită din iazul de decantare ar fi insuficientă (în medie 19,3 m³/h).
- Au fost studiate mai multe soluții alternative de alimentare cu apă proaspătă. Se propune să se extragă apa din râul Arieș, printr-o captare amplasată în amonte față de confluența cu râul Abrud. Calitatea apei din râul Arieș în punctul propus pentru priza de apă este adecvată pentru procesele industriale și alimentarea limitată cu apă potabilă.
- Pe baza valorii minime înregistrate a debitului zilnic al râului Arieș și a debitelor maxime reale extrase, proiectul va dispune de o sursă de apă 100 % credibilă, lăsând disponibil în același timp un debit de trei ori mai mare decât debitul salubru prevăzut de A.N. „Apele Române”. Dacă utilizatorii actuali ar extrage apă în cantitățile maxime autorizate, râul Arieș ar continua să satisfacă toate cererile în 96 % din timp. Restul de 4 % din timp reprezintă perioadele de debit extrem de scăzut. Având în vedere că extracția efectivă este de numai 16 % din cea autorizată, apare foarte probabil că va fi disponibil un debit suficient.
- Alimentarea cu apă va furniza probabil o sursă de apă credibilă pentru Proiect, fără a afecta alți utilizatori de apă din zonă. Nu se vor crea interferențe cu sistemele orășenești de alimentare cu apă.
- Se va construi o stație de tratare a apei potabile care va funcționa pe amplasamentul Roșia Montană. Scopul acestei stații va fi alimentarea cu apă potabilă exclusiv a uzinei. Deși sistemul va fi proiectat cu o anumită capacitate de rezervă, nu se preconizează extinderea acestuia în afara amplasamentului. Pe baza evaluării râului Arieș în amonte de confluența cu râul Abrud și cerințele recomandate de prevederile românești de tratare a apei, singurele trepte de tratare vor fi tratarea mecanică și dezinfecția.

4 Gospodărirea apelor uzate

4.1 Introducere

În această Secțiune sunt prezentate detalii privind strategia de gospodărire a apelor uzate în fazele de construcție, exploatare, închidere și post-inchidere a Proiectului. Sunt de asemenea luate în calcul situațiile de închidere temporară și viiturile.

Pe amplasamentul Roșia Montană vor fi gestionate patru tipuri de ape uzate (Figura 4.1.11, Schema simplificată a bilanțului apei și Planșa 4.1.12, Schema bilanțului apei) Figura 4.1.11 ilustrează modul general în care sunt gospodărite pe amplasament apa proaspătă/tratată, apa din tulbureala de steril tratată, apele de mină și apele uzate menajere. De remarcat că, în condiții normale de funcționare, singurele descarcări de ape uzate în mediu sunt evacuările în pâraiele Roșia și Corna a efluentului de la stația de epurare a apelor acide de mină, inclusiv pentru asigurarea debitului salubru dacă este cazul, iar în fazele mai târzii de exploatare și post-inchidere cele din bazinul de drenare a haldei de deșeuri sterile de la Cărnăc (cu condiția ca acestea să respecte prevederile NTPA 001/2005). Detalii mai specifice cu privire la evacuările de ape uzate ale Proiectului se găsesc în Secțiunea 4.3. și în Planșa 4.1.17. Evacuări din iazul de decantare, prin sistemul secundar de retenție din valea Cornei nu fac parte din funcționarea normală și nu vor avea loc în nici un caz, decât dacă vor respecta prevederile NTPA 001/2005. Orice alte fluxuri de ape uzate (apa din tulbureala de steril tratată, efluentul de la stația de epurare a apelor uzate menajere) sunt gospodărite intern în cadrul amplasamentului și nu constituie surse de evacuări de apă uzată în mediu.

Planșele 4.1.10, Schema apei brute și apelor uzate menajere, 4.1.11, Schema epurării apelor, și 4.1.12, Schema apelor tehnologice, conțin diagrame generale de flux care arată cum vor fi gospodărite apele uzate începând chiar de la sursă. Aceste ape uzate sunt:

- Ape tehnologice;
- Scurgeri de ape de mină;
- Ape uzate menajere;
- Ape meteorice poluate.

În Secțiunea 4.2 sunt prezentate următoarele informații referitoare la cele patru tipuri de ape uzate:

- Descrierea sistemului de gospodărire a apelor uzate;
- Surse;
- Colectare;
- Epurare;
- Reutilizare;
- Cantități de debite;
- Nămol (sau steril).

În condiții normale de funcționare, principala evacuare din Proiect este cea de la stația de epurare a apelor de mină. Evacuările de ape uzate din Proiect sunt discutate în Secțiunea 4.3. care cuprinde următoarele informații:

Evacuări de ape uzate

- Cantitatea și variația temporală a debitelor evacuate;
- Calitatea pretratării;
- Calitatea evacuărilor de ape uzate
- Calitatea receptorului înainte de evacuare;

- Calitatea receptorului după evacuare;
- Comparare cu standardele de calitate a apei.

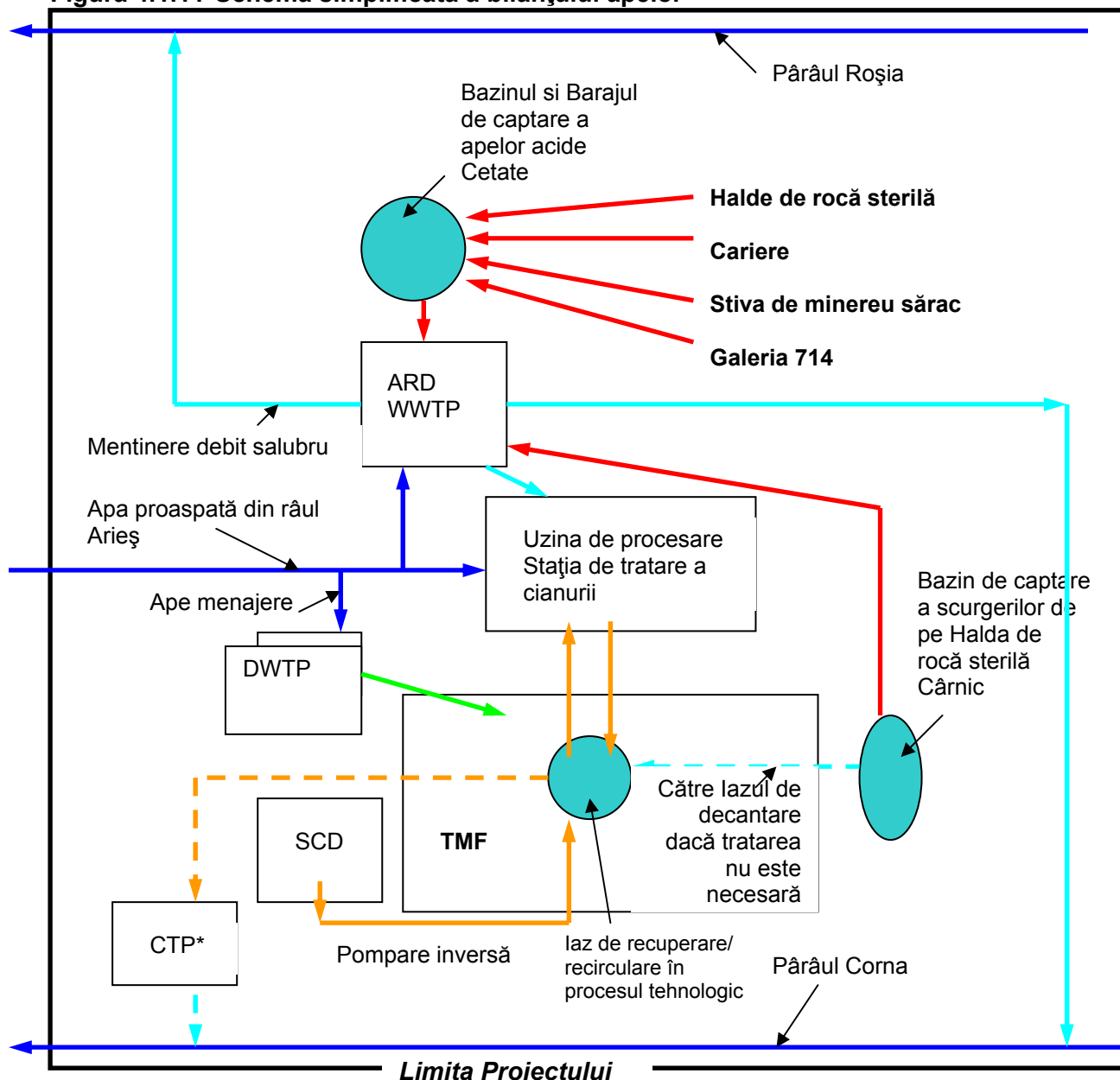
În Planșa 4.1.2 sunt prezentate cerințele conform Tabelului 4.1.1. al OM nr. 863/2003. În planșă sunt centralizate datele referitoare la apele captate de Proiect și cele recirculate. O prezentare mai detaliată este dată în Planșa 4.1.12, Schema bilanțului apei. Aceste date sunt derivate din Raportul privind bilanțul apei pe amplasament și revizuirile ulterioare ale acestuia (care țin cont de datele recente privind precipitațiile și strategia modificată de gospodărire a apelor adoptate pentru a asigura conformarea cu standardele de evacuare) – v. în Anexa 4.1C explicația derivării valorilor din Planșa 4.1.2. Acestea descriu metodologia de calcul și analiza detaliată. Coloana 6 a Planșei 4.1.2, evacuări de ape industriale, însumează debitele din fluxurile 35, 37 și 42 din Planșa 4.1.12. [Fluxul 42 are un debit de 25 m³/zi pe toată durata de existență a Proiectului și fluxul 37 va trebui să fie 0 m³/zi]. Coloana 8, apa evacuată în atmosferă prin evaporație însumează debitele de pe fluxurile 18, 20, 25, 28 și 49. Apa recirculată în Proiect, coloana 10, este luată ca sumă a transferurilor pentru recirculare între zonele 1-9 prezentate în Planșa 4.1.12. Acestea includ fluxurile 10, 22, 27, 31, 32 și 34. Totalul apelor uzate produse, coloana 2, reprezintă suma coloanelor 6,8 și 10.

O descriere detaliată a gospodăririi apelor este conținută în Planul de gospodărire a apelor și controlul eroziunii și prezentată în contextul proceselor tehnologice ale Proiectului, în Capitolul 2 al Raportului la studiul EIM.

Bilanțul apei pe întregul amplasament cuprinde debitele maxim, minim și mediu pentru fiecare zonă a Proiectului. Zonele tehnologice sunt grupate în planșe după cum urmează:

- Zona 1 – Instalații / operațiuni de procesare (Planșa 4.1.16)
- Zona 2 – Zona depozitului de roci sterile de la Cârnic (Planșa 4.1.15)
- Zona 3 – Zona de colectare a apelor de la Cetate (cuprinde toate carierele, galeria 714 și zona depozitului de steril) (Planșa 4.1.15)
- Zona 4 – Zona stației de epurare (Planșa 4.1.15)
- Zona 5 – Sistemul iazului de decantare (Planșa 4.1.16)
- Zona 6 – Alimentare cu apă brută (Planșa 4.1.14)
- Zona 7 – Stocarea apei (Planșa 4.1.14)
- Zona 8 – Apă potabilă (Planșa 4.1.14)
- Zona 9 – Ape uzate menajere (Planșa 4.1.14)

Figura 4.1.11 Schema simplificată a bilanțului apelor



TMF - Sistemul iazului de decantare
 ARD WWTP - Stația de epurare a apelor acide / ape uzate industriale
 DWTP - Stația de epurare a apelor uzate menajere
 SCD - Baraj secundar de retenție
 CTP* - Stația de epurare secundară a cianurii în cazul unor evenimente neprevăzute – disponibilă, dar folosită numai dacă este necesar, de exemplu, pentru recuperarea nivelului de stocare a iazului de decantare după evenimente de Precipitații Maxim Probabile; în faza de închidere poate fi folosită când apa din iazul de recuperare este pompată în lacul Carierei Cetate. Lagune de tratare pasivă pot fi de asemenea construite (vezi text).

- Ape acide / ape cu potențial de apariție a apelor acide
- Apa denocivizată din sterilul de procesare
- Ape uzate menajere epurate
- Ape acide epurate (conform standardului de descarcare TN 001)
- Apa proaspătă

4.2 Surse de ape uzate și gospodărirea acestora

4.2.1 Ape uzate tehnologice

În procesul tehnologic se va folosi cianură de sodiu pentru extracția aurului prin procedeul de leșiere cu carbon (CIL). Cea mai mare parte a cianurii va fi recuperată în instalație după cum este ilustrat în Planșa 4.1.15 și discutat în Secțiunea 2.3.3, însă o cantitate reziduală va rămâne în steril. Sterilul de prelucrare tratat este singurul tip de ape uzate tehnologice din Proiect. Concentrațiile cianurii reziduale din turbureala de steril tratată vor trebui să se conformeze Directivei UE privind deșeurile miniere care stipulează o valoare maximă de 10 mg/l CN_{ue} (cianuri ușor eliberabile). Cianura va fi prezentă ca potențial poluant al apelor de suprafață pe amplasament numai în faza de exploatare și în primii un an sau doi după închidere. Modelarea concentrațiilor previzibile din iazul de decantare a arătat că turbureala de steril tratată este de așteptat să conțină 2 – 7 mg/l cianuri totale. Prin degradare în continuare, concentrațiile se vor reduce până la valori sub cele din standardele pentru ape de suprafață în termen de 1-3 ani de la închidere. Un efect secundar acestei tratări este și îndepărtarea multora dintre metalele care ar putea apărea în fluxul apelor uzate tehnologice. Evaluarea compoziției chimice probabile a levigatului de steril, pe baza testelor efectuate, este sintetizată în Tabelul 4.1-18 (Secțiunea 4.3.).

Există mai multe considerente referitoare la procesul de detoxifiere a cianurii. Acestea includ zona/interfața de interacțiune cu mediul și aplicarea practică a tehnologiei. Aceste zone trebuie luate în considerare la evaluarea limitelor de descărcare în IDS și în aprecierea intenției limitelor stabilite de Directiva UE ce trebuie aplicate.

Pe baza acestor factori:

- RMGC și-a asumat angajamentul anterior de a asigura o valoare de 5-7 CN_{WAD} la punctul de descărcare în IDS, sub valoarea de 10 ppm CN_{WAD} stabilită de Directiva UE (considerată deja o limită strictă în raport cu standardele internaționale).
- **În plus față de cerințele Directivei UE, RMGC se angajează la o limită MAXIMĂ de 3 ppm CN_{WAD} în iazul de decantare a sterilelor.**
- În conformitate cu practicile internaționale, RMGC se angajează să pună la dispoziția autorităților de reglementare date lunare care să confirme realizarea nivelului de 5-7 ppm CN_{WAD} la punctul de descărcare în IDS și de 3 ppm CN_{WAD} sau mai puțin în IDS, utilizând tehnici de analiză recunoscute la nivel internațional.
- RMGC a prezentat autorităților române un sistem care este BAT, mai bun decât cerințele UE și este considerat cea mai bună practică la nivel mondial.

Motivele și discuția de fundamentare a acestor angajamente, precum și explicarea constrângerilor care există în aplicarea practică a acestor tehnologii sunt prezentate mai jos.

Diagrama de prelucrare a aurului propusă pentru Roșia Montană presupune leșierea cu cianură a minereului măcinat, într-un circuit CIL convențional (carbon-in-leach), urmat de detoxifierea sterilelor folosind tehnologia SO₂/aer. Ambele procese sunt recunoscute ca BAT. Sterilele detoxificate sunt apoi descărcate în IDS, unde are loc procesul de sedimentare/decantare al solidelor în suspensie. Apa limpezită în urma procesului de decantare este pompată înapoi în uzina de procesare pentru reutilizare.

Cea mai mare concentrație de cianură se înregistrează numai în interiorul uzinei de procesare, în tancurile CIL și cuvele de protecție din jurul lor în cazul unei scurgeri accidentale. Acesta este un sistem închis și nu are nicio interfață cu mediul înconjurător, care în cazul unui contact cu cianurile ar conduce la efecte toxicologice adverse.

Sterilele nu ies din incinta uzinei de procesare decât după detoxifierea acestora folosind procesul SO₂/aer și abia atunci se poate considera că există o șansă sporită de expunere la mediul înconjurător. Chiar și atunci, descărcarea efectivă a turburelii din conducta de transport și dispersarea sterilului pe plaja prin sistemul de difuzie pe plaja iazului nu reprezintă o sursă potențială de interacțiune cu mediul, deoarece nu asigură o zonă cu apă limpede pentru adăparea animalelor care

ar putea intra în zona, . Totuși, iazul de decantare oferă o sursă de apă de care animalele (în special păsările) pot fi atrase, iar această locație este considerată drept interfața cea mai relevantă pentru mediul înconjurător, din tot proiectul industrial, chiar dacă se găsește între granițele împrejmuite ale proiectului.

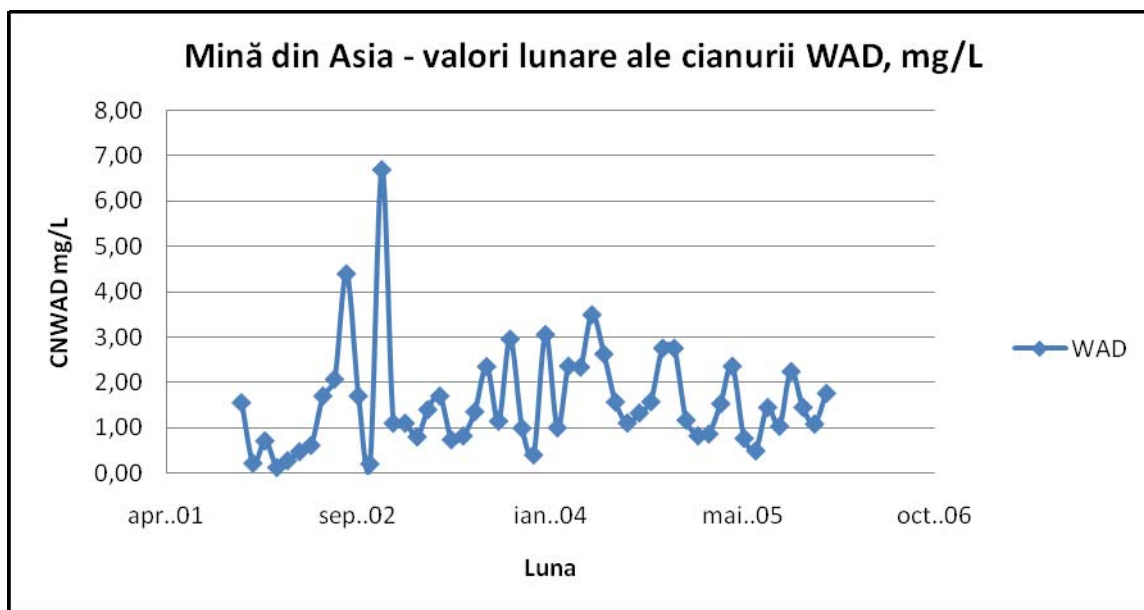
Testele privind detoxifierea cu SO₂/aer pentru Roșia Montană au fost realizate pe un număr de probe compuse, care au reprezentat probe omogene de minereu pentru a realiza o medie a tipului de minereu pentru diferite etape ale ciclului de viață al minei. Rezultatele obținute în urma testelor sunt considerate foarte bune în raport cu standardele industriei, cu valori sub 2 ppm CNWAD obținute în cazuri optime. Aceleași condiții sunt utilizate ca bază pentru proiectarea proceselor la Roșia Montană. Deși este adevărat că unele minereuri din alte locații miniere au rezultate mai bune decât cele obținute cu minereurile de la Roșia Montană, există multe exemple de minereuri care dau rezultate substanțial mai slabe. Aceasta este în funcție de condițiile naturale și nu de tehnologie.

Utilizarea unor cazuri sau exemple selectate din alte locații unde rezultatele sunt mai bune și compararea acestora cu cazul Roșia Montană nu este relevantă. Fiecare minereu este diferit și se va comporta diferit. Unele au duritate mai mare decât altele, altele au concentrații mai mari, altele conțin mai puține sulfuri. De aceea se fac teste pe minereuri pentru a înțelege dacă procesul SO₂/aer este aplicabil cu adevărat și pentru a confirma că se obțin cele mai bune performanțe de mediu și ca acesta este BAT pentru minereul evaluat. Până la urmă, caracteristicile minereului sunt cele care determină performanța finală a tehnologiei.

Un punct care trebuie luat în considerare este că testele au fost realizate pe probe compozite, care reprezintă diferite amestecuri de minereuri. Aceste probe compozite pot fi considerate a reprezenta probe **medii** și prin urmare generează un răspuns **mediu** la procesul SO₂/aer. Totuși, reactoarele SO₂/aer nu vor trata probe omogene de minereu, ci un mix de minereuri cu diferite caracteristici. Prin urmare, deși s-a arătat că amestecurile de minereuri se pretează la procesul SO₂/aer, vor fi situații în care unele minereuri, prelucrate pe perioade scurte de timp, vor furniza rezultate mai bune decât cele obținute la teste, în timp ce altele vor furniza rezultate mai slabe.

Din cauza acestor variații de la zi la zi, în mod obișnuit se ia o marjă între rezultatele efective ale testelor și valorile considerate realizabile la scară industrială. De aceea RMGC a spus că limita de descărcare în IDS va fi mai mare decât rezultatele testelor și a declarat că va fi cuprinsă în intervalul 5 - 7 ppm CNWAD. Se anticipează că o mare parte din timp limita de descărcare va fi de fapt mai mică decât acest interval de valori însă, din motive de aplicare practică și pentru a ține seama de variațiile minereurilor de la o zi la alta, s-a prezentat acest interval.

Graficul de mai jos prezintă rezultatele operaționale efective ale procesului de detoxifiere cu SO₂/aer de la o mină din Asia. Se poate vedea că valorile CNWAD lunare realizate folosind procesul SO₂/aer cu acest minereu sunt în medie de aprox. 1.6 ppm CNWAD. Totuși, există momente în care se înregistrează valori lunare de aprox. 3 ppm CNWAD, iar în alt caz s-a înregistrat o valoare de aproape 7 ppm CNWAD. Graficul oferă un bun exemplu referitor la motivele pentru care se aplică marje operaționale la rezultatele testelor, și prezintă nivelul de variații ce pot fi înregistrate.



Directiva UE 2006/21/CE precizează că nivelul de descărcare relevant al CNWAD aplicabil la Roșia Montană este 10 ppm măsurat la punctul de descărcare în IDS. Testele cu tehnologia SO₂/aer au arătat rezultate mult mai mici în reactor, asigurând astfel că proiectul se poate conforma cu ușurință cu valorile stabilite de Directiva UE. Pornind de la aceste considerente și din motivele descrise mai sus, RMGC a declarat că limita de descărcare în IDS ar fi în fapt în intervalul 5 - 7 ppm CNWAD, realizând implicit o performanță cu 30% mai bună față de cerințele Directivei UE.

Majoritatea locațiilor din lume reglementează concentrațiile de cianura în zona cu apă decantată(limpezită) din iaz nu la punctul de deversare. Motivul a fost explicat mai sus. Aceasta este zona(zona cu apă limpezită) unde posibilitatea de interacțiune cu mediul este cea mai ridicată. De exemplu, păsările migratoare nu se vor apropia de gura de descărcare pentru a bea apă, deoarece substanța care se scurge este o turbureală, însă ar putea fi atrase de zona cu apă limpezită din iaz, care este o sursă de apă.

Majoritatea locațiilor din lume reglementează concentrațiile de cianura permise în iaz în zona cu apă decantată(limpezită) stabilind valori mult mai mari decât valoarea de 10 ppm CN_{WAD} prevăzută de directiva UE. De exemplu:

- Provincia Santa Cruz din Argentina – 100 ppm cianură totală în iaz (echivalentul a aprox. 70 ppm CNWAD).
- Australia de Vest (provincie din Australia cu mine mari de aur) – 50 ppm CNWAD în iazul de sterile
- Nevada (mina Goldstrike) – 20 ppm CNWAD în iazul de sterile.
- New Zealand (mina Waihi) – 15 ppm CNWAD în iazul de sterile.

În mod obișnuit sunt realizate rapoarte lunare de monitorizare (a unor probe compozite omogenizate de apă din iaz), iar rezultatele sunt prezentate autorităților. În plus, autorităților li se pot pune la dispoziție probe duplicat/martor în cazul în care acestea doresc să facă propriile analize pentru a confirma conformitatea.

Este general cunoscut că pentru a proteja animalele care ar putea intra în zona IDS, nivelul la care se pot produce efecte toxicologice adverse este de 50 ppm CN_{WAD}. Exemplele de mai sus sunt în conformitate în general cu această limită sau stabilesc limite mai mici. Nici una dintre acestea însă nu are limite atât de mici ca cele prevăzute de Directiva UE, ceea ce

arată că valoarea din directivă ce se va aplica la minele noi cum este cea de la Roșia Montană este deja foarte scăzută comparativ cu standardele internaționale.

Principalul scop al managementului cianurii și al procesului de detoxifiere este acela de a reduce impactul toxicologic asupra mediului. Valoarea de 10 ppm cianuri dissociabile în mediu slab acid din directiva UE a fost identificată ca fiind cea mai stringentă limită impusă și mult mai mică decât este acceptat la nivel internațional ca nivelul la care cianurile mai pot avea impact toxicologic. O reducere suplimentară sub această valoare de 10 ppm cianuri dissociabile în mediu slab acid, deși poate părea o inițiativă responsabilă, nu oferă de fapt nici un beneficiu din punct de vedere al toxicității.

Încercarea de a obține valori mai mici de 10 ppm cianuri dissociabile în mediu slab acid nu provine dintr-o necesitate de a proteja mediul la interfața acestuia cu iazul de decantare. Se poate spune în schimb că tratări adiționale și folosirea de reactivi suplimentari pentru a atinge valori din ce în ce mai scăzute nu face decât să creeze un impact asupra mediului în alte zone. Facilitățile sau procesele tehnologice necesare pentru a reduce un nivel deja scăzut au, fiecare dintre ele, propriul consum de curent electric, combustibili, consum de materiale de construcție, fiecare din acestea având asociate costuri de mediu suplimentare.

Odată ce sterilele sunt descărcate în IDS, acestea sunt imediat expuse la condiții care vor conduce la degradarea naturală a cianurilor rămase. Aceasta înseamnă că valoarea din iaz ar trebui să fie întotdeauna sub 10 ppm CN_{WAD} dacă 10 ppm CN_{WAD} este nivelul maxim de intrare în IDS. Intenția Directivei UE este de a se asigura că valoarea din iazul de decantare este întotdeauna sub 10 ppm CN_{WAD}, ceea ce reprezintă doar o cincime din valoarea considerată potențial periculoasă.

După detoxifierea cu SO₂/aer, nivelul descărcat va fi de 5 - 7 CN_{WAD} și adesea mult mai puțin. Drept urmare, nivelul din IDS nu va depăși niciodată intervalul valoric de intrare de 5 - 7 ppm CN_{WAD} și va fi de fapt mult mai mic deoarece valorile medii de descărcare CN_{WAD} la punctul de descărcare în IDS vor fi în medie mult mai mici. Acest fapt este dublat de atenuarea naturală, ceea ce permite RMGC să afirme că iazul de decantare a sterilelor (interfața importantă cu mediul) nu va conține în nici un moment niveluri de CN_{WAD} peste 3 ppm.

Prin urmare, se observă că RMGC:

- Utilizează o tehnologie BAT pentru detoxifierea cianurii;
- A afirmat că valoarea la punctul de descărcare poate fi în intervalul valoric 5 - 7 ppm CN_{WAD} ceea ce înseamnă mult mai puțin față de valoarea prevăzută de Directiva UE 2006/21/CE de 10 ppm CN_{WAD} (considerată deja o limită strictă comparativ cu standardele internaționale).
- Poate să se angajeze la un nivel de 3 ppm CN_{WAD} sau mai puțin în interfața importantă pentru mediu, care este IDS, în permanență.
- Furnizează un sistem robust, asumându-și angajamentul de a descărca în IDS la niveluri ale CN_{WAD} sub valoarea prevăzută de Directiva UE și angajamentul suplimentar de a realiza niveluri CN_{WAD} de 3 ppm sau mai puțin în IDS.
- Prezintă autorităților române un sistem BAT, care depășește cerințele Directivei UE și este considerat cea mai bună practică mondială.

RMGC consideră că deși probabil valoarea descărcată în IDS va fi în cea mai mare parte a timpului sub 3 ppm CN_{WAD}, nu este posibilă garantarea acestei valori 100% din timp, din cauza considerentelor practice asociate cu caracteristicile operaționale ale procesului SO₂/aer (chiar dacă este considerat BAT) și variabilității pe termen scurt a minereului. Prin urmare, RMGC nu a declarat că procesele tehnologice ating valoarea de 3 ppm CN_{WAD} la gura de descărcare în IDS.

Trebuie apreciat că efortul de reducere și mai mult a cencetratiilor, deși realizabile cu tehnologii elaborate, pot conduce la situația în care unele proiecte similare devin neeconomice sau cel puțin generează beneficii economice reduse pentru poporul român. Sufocarea proiectelor cu costuri inutile, fără beneficii pentru mediu, nu poate fi susținută în mod rațional, dacă limitele realizate sunt deja în conformitate cu sau chiar depășesc cele mai bune practici mondiale.

În rezumat, se poate afirma:

- Minereul este cel care determină chimismul procesului și limita finală de descărcare, nu tehnologia SO₂/aer în sine.
- Testele realizate până în prezent nu definesc variabilitatea procesului de detoxifiere SO₂/aer și de aceea trebuie aplicată o marjă operațională. Aceasta este o procedură tipică de proiectare a testelor.
- Testele efectuate au prezentat valori reduse, cu mult sub limita de 10 ppm CN_{WAD} prevăzută de directivă.
- Marja operațională de 5-7 ppm CN_{WAD} ține cont de variabilitatea minereului, pornirile și opririle instalațiilor și alte variații minore ale proceselor.
- Cianura intră în contact cu mediul în zona apelor limpezi din iazul de decantare. Acolo trebuie asigurat nivelul cel mai scăzut de cianură. Majoritatea locațiilor din lume regelementaza concentrațiile limita in iaz, tocmai din aceste motive.
- O valoare reglementata care este nerealist de redusă poate influența dezvoltarea proiectelor minere, făcându-le neviabile din cauza costurilor de capital și operaționale ridicate.
- Propunerea RMGC este în conformitate cu sau chiar mai performanta decat cele mai bune practici la nivel mondial.
- RMGC și-a asumat angajamentul de a asigura un interval operațional de 5-7 CN_{WAD} la punctul de descărcare în IDS.
- RMGC își asumă angajamentul pentru o limită MAXIMĂ de 3 ppm CN_{WAD} în iaz.

4.2.1.1 Condiții normale de funcționare

Sistemul iazului de decantare este un circuit închis care nu permite evacuarea în mediu a apelor tehnologice cu conținut de cianură peste nivelul normat din NTPA 001/2005 pe întreaga durată de existență a Proiectului, nici chiar în condiții meteorologice extreme (iazul poate reține două viituri maxime probabile (VMP) succesive). Dacă va fi necesară evacuarea, de exemplu pentru a păstra capacitatea de stocare în cazul producerii unui fenomen extrem, iar cianura reziduală nu a fost suficient degradată sau diluată, aceasta va fi epurată în continuare pentru a se încadra în valoarea din NTPA 001. Această epurare secundară se va baza pe una din următoarele tehnologii: adsorbție pe carbune activ (sau un alt adsorbant), osmoză inversă sau un procedeu pe baza de peroxizi. Toate cele patru opțiuni vor fi testate în faza de construcție pentru a se determina cea mai bună metodă și soluția de epurare optima va fi construită la începutul perioadei de exploatare. Alți constituenți ai apei cu steril care ar putea împiedica deversarea directă din iazul de decantare în mediu sunt calciul, sulfatul, solidele dizolvate și produsele de degradare a cianurii, amoniac, azotat și azotit. Singurul tip de apă care va ieși din iazul principal de decantare în condiții de funcționare normală vor fi exfiltrațiile prin baraj, ce vor fi colectate în sistemul de retenție secundar (SCD) Această apă va fi captată și pompată înapoi în iazul de decantare. Evacuările din Proiect nu vor fi considerate o soluție decât dacă, între altele, apa respectă prevederile standardului NTPA 001/2005. Prevederea de a pompa această apă înapoi în iaz și de a menține sistemul închis va rămâne valabilă pentru întreaga perioadă de exploatare. Șiroirile și exfiltrațiile din depozitul de roci sterile de la Cărnic nu vor fi lăsate să curgă în iazul de decantare decât în condițiile în care calitatea acestora nu va fi afectată semnificativ de scurgerile de ape de mină. Dacă vor fi afectate de apele de mină, exfiltrațiile și șiroirile vor fi captate și pompate înapoi la stația de epurare. Necesarul de debit salubru în văile Roșia și Corna vor fi asigurate cu ape de mină epurate a căror calitate se încadrează în standardul NTPA 001 și/sau cu apă din sistemul de circulație al apei brute, după necesități.

Se vor construi trei-cinci foraje aliniate în aval de SCD care să confirme prin monitorizare faptul că apele sunt reținute de sistemul de retenție a exfiltrațiilor. Dacă în puțurile de monitorizare sunt detectați indicatori hidrochimici în concentrații care depășesc valorile standard, recuperarea apelor subterane va deveni o componentă a sistemului de colectare a exfiltrațiilor. Apele din exfiltrații din puțurile de recuperare vor fi pompate înapoi în iazul de decantare pentru a fi recirculate în procesul tehnologic.

În faza de exploatare, va fi construită și testată instalația de tratare semi-pasivă (zonă umedă) din aval de SCD (programată pentru implementare în faza de post-închidere, v. mai jos). Această instalație va avea ca scop principal îndepărtarea amoniacului, sulfatului și cianurii în concentrații reziduale, prin aceasta contribuind la diminuarea concentrațiilor din efluent până la valori la care să poată fi evacuat la standardele corespunzătoare. Efluenții zonei umede care nu se vor încadra în standardele de evacuare vor fi pompați înapoi în sistemul iazului de decantare. Procedurile de testare vor consta din optimizarea mărimii lagunelor, plasarea substratului organic pentru îmbunătățirea biodisponibilității și optimizarea proprietăților de consum de oxigen ale sistemului de acoperire pe porțiunile anaerobe ale sistemului.

4.2.1.2 Condiții de fenomene extreme

Sistemul de retenție secundar va funcționa cu un nivel suficient de scăzut pentru a permite diluția cu ape meteorice naturale până la valorile NTPA 001. Dacă va apare necesitatea de a reduce nivelul iazului de decantare a sterilului, în cazul unor condiții de precipitații extreme, respectiv în situația improbabilă în care ar avea loc mai mult de două PMP succesive, acest lucru se va realiza prin stația de epurare secundară a cianurii, dacă apa nu va fi de o calitate adecvată pentru evacuarea directă conform standardului corespunzător. Șiroirile necontaminate din depozitul de roci sterile Cetate vor fi lăsate să curgă în iazul de decantare. Dacă vor fi afectate de apele de mină, șiroirile vor fi pompate înapoi la stația de epurare pentru a fi tratate. Dacă apele meteorice de la Cărnici vor depăși capacitatea de colectare a iazului sau șanțurilor de colectare, acestea vor fi lăsate să curgă în iazul de decantare. Acest debit este inclus în calculul VMP.

4.2.1.3 Întrerupere temporară

Va înceta pomparea sterilului tratat din stația de tratare a cianurii și recircularea apei din iazul de decantare. Volumul din iaz va crește datorită bilanțului pozitiv al apei. Însă, datorită capacității mari de rezervă, iazul va putea face față acestei creșteri, chiar și în caz de precipitații extreme. Mărimea excesului de capacitate va depinde de stadiul Proiectului și de capacitatea de retenție necesară pentru apele meteorice. După atingerea nivelului maxim din iaz, apele vor trebui epurate prin stația de epurare secundară a cianurii (și/sau sistemul de epurare, în funcție de natura și concentrațiile poluanților care nu respectă NTPA 001) în cazul în care calitatea acestora nu va permite evacuarea directă. Exfiltrațiile colectate în sistemul secundar de retenție (SCD) vor fi pompate în continuare în bazinul de recuperare. Șiroirile și exfiltrațiile din depozitul de roci sterile de la Cărnici nu vor fi lăsate să curgă în iazul de decantare decât dacă repornirea procesului tehnologic nu va fi afectată de calitatea acestor ape. În acest caz, șiroirile și exfiltrațiile vor fi pompate înapoi la stația de epurare ape acide de mină.

4.2.1.4 Închidere

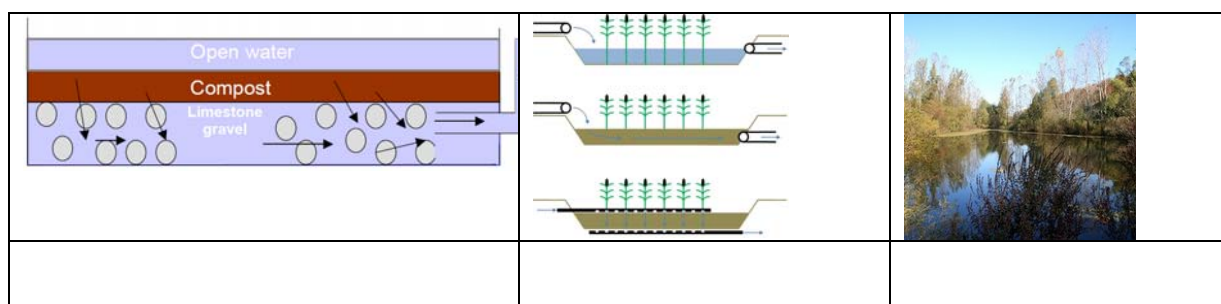
În faza de închidere, apa din iazul de decantare va fi pompată în lacul de carieră Cetate imediat ce valoarea concentrației va scădea sub 0,1 mg/l cianuri totale, fie pe cale naturală, fie prin epurare secundară. Exfiltrațiile reziduale de ape tehnologice prin barajul iazului de decantare ce vor fi captate în sistemul de retenție secundar ar putea conține și urme de cianură. Însă procesele naturale de descompunere și atenuare vor limita cantitatea de cianură din apele exfiltrate. Exfiltrațiile colectate în barajul secundar de retenție (SCD) vor fi pompate în continuare în iazul de decantare până la dispariția totală. După închiderea iazului de decantare, apele din exfiltrații vor fi pompate în lacul de carieră Cetate, prin stația secundară de epurare a cianurii dacă va fi cazul, pentru a reduce concentrațiile la 0,1 mg/l cianuri totale. Alternativ, pot fi tratate în celulele de epurare semi-pasivă în lagună construite

În aval de SCD și evacuate în valea Cornei. Exfiltrațiile din depozitul de roci sterile de la Cârnic vor fi pompate în lacul de cariera Cetate în caz că sunt contaminate cu ape de mină, iar acolo vor fi tratate în situ sau prin stația de epurare. Dacă nu, apa va fi evacuată în bazinul Corna.

4.2.1.5 Post-închidere

În faza de post-închidere, nu va mai exista iazul de decantare. Șiroirile de suprafață din bazin vor fi dirijate în jurul acestuia în afara iazului de decantare și se vor evacua în pârau Corna în aval de SCD. Ca și în fazele anterioare, diluția din sistemul de retenție secundar ar trebui să fie suficientă pentru a reduce concentrațiile constituenților din iazul de decantare sub valorile NTPA 001 în caz de apariție a unei evacuări de ape meteorice din barajul SCD. Exfiltrațiile colectate în iazul SCD vor fi pompate în lacul de carieră Cetate prin stația de epurare secundară dacă nu vor corespunde standardelor de evacuare. Alternativ, pot fi tratate într-o serie de celule de epurare semi-pasivă în lagună, construite în aval de SCD, și evacuate în valea Cornei. Depozitul de roci sterile de la Cârnic va fi acoperit și șiroirile de suprafață vor fi dirijate spre pârau Corna. Exfiltrațiile se vor reduce considerabil. Dacă vor continua să existe într-o cantitate și cu o calitate care să necesite în continuare gospodărire specială, aceste ape vor fi pompate în lacul de carieră Cetate.

Schița de mai jos arată configurația principală a lagunelor



Celulele și iazul vor fi operate în serie cu o celulă anaerobă utilizată pentru tratarea inițială, urmată de o celulă aerobă și apoi un iaz de amestecare. Iazul de amestecare va fi utilizat pentru a furniza un singur punct de deversare în care debitul „curat” și apa tratată pot fi amestecate și deversate în mediul înconjurător. Acesta servește de asemenea ca iaz final de decantare pentru particulele în suspensie care pot conține hidroxizi și oxizi metalici. Celula anaerobă va funcționa pentru a consuma aciditatea (dacă este prezentă), genera alcalinitate și îndepărta contaminanții metalici și sulfatul, precum și pentru a denitrifica compușii azotoși. Condițiile anaerobe sunt obținute utilizând materie organică ce produce un mediu reducător puternic și promovează anumite bacterii care rezultă în transformarea chimică a metalelor în hidroxizi sau sulfuri insolubile, a sulfatului în sulfură și în cele din urmă în sulf.

Apa poate pătrunde printr-un strat de compost organic într-un strat de bază de pietriș de calcar și este apoi deversată din sistem. Stratul organic acționează ca mediu reducător și se poate adăuga pietriș de calcar pentru a crește alcalinitatea dacă sunt prezente ape acide de mină. Compușii de nitrogen, cum ar fi nitratul, vor fi probabil de asemenea prezenți în exfiltrații, datorită degradării cianurii.

Laguna aerobă va curăța apa îndepărtând constituenții metalici suplimentari și oxigenând-o înainte de deversarea în iazul de amestecare. Zona mlăștinoasă aerobă va îndepărta metalele suplimentare prin sedimentarea flocoanelor suspendate, filtrarea flocoanelor prin tulpinile plantelor, adsorbția metalelor acvatice, precipitarea de hidroxizi pe tulpinile plantelor și prin absorbție directă în plante. Zona mlăștinoasă aerobă va îndepărta metalele suplimentare prin sedimentarea flocoanelor suspendate, filtrarea flocoanelor prin tulpinile

plantelor, adsorbția metalelor acvatice, precipitarea de hidroxizi pe tulpinile plantelor și prin absorbție directă a plantelor. Cianura reziduală este oxidată¹.

Iazul de amestecare este utilizat pentru a amesteca apa provenită din laguna aerobă și apa din pâraul Corna și acționează ca iaz de sedimentare finală.

Mai jos vă prezentăm dimensiunile și informațiile specifice solicitate:

- Distanța aproximativă între ultima celulă de tratare și Râul Abrud este de 480 m.
- Sistemul de tratare pasivă/semi-pasivă este situat între granițele orașului Abrud.
- Distanța aproximativă între ultima celulă de tratare și intersecția Văii Corna cu DN 74 este de 380 m.
- Sunt planificate trei celule (lagune)
- Dimensiunea aproximativă a unei celule este de aprox. Lungime = 150m, Lățime = 75m.
- Constituenții care vor fi îndepărtați în sistemul de tratare includ compuși azotoși (cianură, compuși de degradare a cianurii precum nitrat, nitrit și amoniu), arsen, molibden și sulfat
- Celulele vor fi puse în funcțiune de îndată ce eficacitatea lor va fi fost dovedită; totuși, așa cum se discută mai jos, testele vor începe cu trei ani înainte de închiderea minei;
- Durata sistemului de tratare va depinde de calitatea exfiltrațiilor de la barajul de sterile. Rata de descărcare va scădea pe măsură ce sterilele se vor drena, la fel ca și concentrația de cianură reziduală. Alți contaminanți, precum sulfatul, pot fi mai persistenți. Se presupune în momentul de față că durata de viață a unui sistem de tratare este de câteva decenii (estimarea² perioadei de timp post-închidere în care este necesară tratarea pasivă a apei ajunge la un ordin de mărime de 50 până la 100 de ani, datorită ratei foarte scăzute de percolare în sterile și prin urmare schimbului lent între apa interstițială și apa de infiltrație).

Dimensiunea aproximativă a celulelor se bazează pe ipoteze privind calitatea apei ce urmează a fi tratată, țintele de calitate a apei care trebuie atinse și eficiența eliminării (rata de eliminare pe suprafață unitară). Pe baza eficienței de tratare indicate în Ghidul PIRAMID³, dimensiunile propuse sunt mai mult decât adecvate pentru a asigura nivelul necesar de tratare. Totuși, dimensiunea și configurația vor trebui cel mai probabil să fie adaptate odată ce se cunosc datele efective privind calitatea apei și fluxurile efective de exfiltrații. Aceasta face parte din logica construirii unui sistem pilot în faza de operare și la începutul perioadei de închidere, când apa poate fi pompată înapoi în IDS sau la stația convențională de tratare a apei. Aceasta va permite optimizarea sistemului înainte de o deversare efectivă în mediu. (RMGC a luat măsuri de precauție pentru situația în care eficiența sistemului de tratare semi-pasivă nu este satisfăcătoare, să se utilizeze tratarea convențională ca soluție de rezervă. În plus, vor fi disponibile informații îmbunătățite pentru proiectarea sistemului. Acest factor poate conduce la o modificare în dimensiunea și configurația iazurilor.

Testarea sistemului pilot va începe cu trei ani înainte de închidere, în faza de operare. La momentul respectiv, orice exfiltrații din IDS vor fi cel mai probabil reprezentative (în termeni de calitate a apei) pentru fluxul de apă ce va fi observat la închidere.

¹ T. Mudder, M.M. Botz, A. Smith: Chemistry and Treatment of Cyanidation Wastes. 2nd Edition. Mining Journal Books. London (2001)

² Table 4-13 of the Mine Rehabilitation and Closure Management Plan

³ PIRAMID Consortium, 2003. Engineering Guidelines for the Passive Remediation of Acidic and/or Metalliferous Mine Drainage and Similar Wastewaters. European Commission 5th Framework Programme, 151 p.

Pe termen lung, instalațiile convenționale de tratare a apei vor deveni tot mai ineficiente, deoarece costurile lor de operare sunt în mare parte independente de încărcătura de contaminanți ce trebuie îndepărtată, care scade cu timpul. Atunci, sistemele semi-pasive vor deveni tot mai atractive, deoarece necesită un nivel scăzut de mentenanță, consumabile (poate chiar deloc) și atenție.^{xcii} Studiile recente^{xciii} și experiența practică cu numeroase sisteme semi-pasive de tratare a efluenților de mină în UE^{xciv, xcv} și la nivel mondial^{xcvi} arată că tehnicile semi-pasive de tratare a apei devin o opțiune tot mai solidă și mai viabilă.

Celulele și iazul vor fi operate în serie cu o celulă anaerobă utilizată pentru tratarea inițială, urmată de o celulă aerobă și apoi un iaz de amestecare. Iazul de amestecare va fi utilizat pentru a furniza un singur punct de deversare în care debitul „curat” și apa tratată pot fi amestecate și deversate în mediul înconjurător. Acesta servește de asemenea ca iaz final de decantare pentru particulele în suspensie care pot conține hidroxizi și oxizi metalici.

Sistemul pasiv/semi-pasiv de tratare (lagune și zone mlăștinoase) va fi testat și verificat pentru a-și dovedi viabilitatea, înainte de orice deversare în pâraul Corna. Începând cu anul 13 de operare a minei, sistemul de tratare va fi pus în funcțiune în scopul testării acestuia. În acest timp, apa va fi pompată înapoi în IDS până în momentul în care acest proces de tratare este îmbunătățit și dovedit. Se preconizează că până la închidere/post-inchidere, sistemul de lagune va putea să îndeplinească condițiile de deversare și va deversa în pâraul Corna. Dacă nu sunt îndeplinite condițiile standardului în vigoare, în funcție de natura poluanților care ies din sistemul de tratare, apa care conține concentrații reduse de cianură va fi direcționată către stația secundară de tratare, iar în cazul în care concentrațiile de sulfat sau metale nu respectă limitele legale, atunci apa va fi direcționată către stația de tratare a apelor acide de mină.

4.2.1.6 Recircularea apelor uzate tehnologice

În fazele de construcție și închidere ale Proiectului nu vor exista fluxuri de ape uzate tehnologice. Utilizarea principală a apelor uzate tehnologice este recircularea în proces. În medie, 80 % din apa necesară uzinei va proveni din ape recirculate din iazul de decantare. Principalele fluxuri vor consta dintr-un debit mediu de recuperare din iazul de decantare de 1.192 m³/h și unul de 1.553 m³/h ape uzate tehnologice tratate intrate în iaz. Diferența dintre cantitatea de apă reutilizată comparativ cu debitul de apă intrat în iazul de decantare este reprezentată de apa reținută în masa sterilului și de pierderile prin evaporare.

4.2.1.7 Cantități de ape uzate tehnologice evacuate și variație temporală

Nu vor exista evacuări de ape tehnologice în nici una dintre fazele proiectului, decât dacă se vor încadra în valorile reglementate, inclusiv în situația extrem de improbabilă a producerii a două fenomene PMP succesive. Într-un astfel de caz, diluția naturală asigurată de apa din precipitații colectată în SCD va determina încadrarea în valorile NTPA 001.

4.2.2 Scurgeri de ape acide

Principalele surse de ape acide sunt:

- Surse existente (halde de steril, galeria 714, lucrări miniere istorice)
- Surse aferente Proiectului (depozitele de steril Cetate și Cârnic, depozitul de minereu sărac).

4.2.2.1 Scurgeri de ape acide existente

Scurgerile acide existente vor fi colectate în iazul de colectare a apelor de la Cetate, de unde vor fi pompate în stația de epurare. Numai debitul provenit în prezent din galeria 714 va avea în medie valoarea estimată de 51 m³/h cu un debit maxim lunar de 63 m³/h. În faza de construcție a Proiectului, apele de mină din sursele existente vor fi reținute după construcția iazului de captare a apelor de la Cetate și a stației de epurare. Construcția stației

de epurare va fi terminată la sfârșitul perioadei de construcție sau la începutul fazei de exploatare a Proiectului.

4.2.2.2 Epurarea apelor acide

Epurarea apelor acide constă din două trepte principale:

- Neutralizare cu precipitare de metale dizolvate;
- Reglarea pH-ului cu CO₂ și precipitare.

În completările la proiect, este prevăzut ca acest proces să fie optimizat pentru îndepărtarea avansată a calciului, sulfatului și rezidului filtrabil până la valorile NTPA 001. Apa epurată este utilizată ca apă tehnologică sau pentru asigurarea debitelor salubre în pâraiele Roșia și Corna.

Aceste procese sunt descrise în Capitolul 2 al Raportului la studiul EIM.

4.2.2.3 Condiții normale de funcționare

Sursele de ape de mină create de Proiect nu vor deveni semnificative decât în faza de exploatare. Sursele de apă de mină vor fi depozitul de roci sterile de la Cetate, depozitul de roci sterile de la Cârnic și halda de minereu sărac. Aceste surse vor fi prezente în faza de exploatare. Generarea apelor de mină poate avea loc și pe pereții carierelor. Aceste ape vor ajunge în galeria 714 fie prin curgere directă, fie prin pompare în carieră. Este de așteptat ca debitul galeriei 714 să crească ușor pe măsură ce carierele se vor dezvolta și vor capta mai multă apă din precipitații care va ajunge în sistemul de galerii subterane. Practic, galeria 714 va acționa ca dren al puțurilor de mină până când cariera va ajunge la un nivel inferior cotei de 714 m. Se anticipează că vor fi generate ape acide și din haldele de roci sterile și din stiva de minereu sărac ce vor fi construite pe parcursul exploatării. Probabilitatea de generare a apelor acide din stiva de minereu sărac este mai mare decât pentru haldele de steril, unde are loc neutralizarea în masă (vezi Capitolul 4.5, Geologia subsolului din Raportul la studiul EIM).

4.2.2.4 Condiții de precipitații

Majoritatea apelor din precipitații vor fi reținute și epurate. Iazul Cetate este proiectat pentru colectarea apelor meteorice și a viiturilor pe care acestea le-ar putea provoca în cazul producerii unui fenomen de precipitații în 24 h cu șanse de revenire 1:100. Nivelul iazului va fi menținut suficient de scăzut pentru a permite ca apele din precipitații și șiroiri să asigure diluția până la atingerea valorilor din NTPA 001/2005; excepția face indicatorul pH. Ca măsură de corectare a pH-ului, deversorul barajului iazului Cetate va fi construit din calcar. Stația de epurare a apelor acide va continua să funcționeze și să evacueze ape în condiții de funcționare normală. Stația va funcționa la debit maxim pentru a reduce volumul de apă înmagazinat în sistemul de gospodărire a apelor.

4.2.2.5 Întrerupere temporară

Gospodărirea apelor uzate din bazinul Roșiei va fi la fel ca și în condiții de funcționare normală. În funcție de stadiul Proiectului, în cariere va exista însă o capacitate suplimentară de stocare a apei. Aceasta ar putea conferi o oarecare flexibilitate în gospodărirea apelor uzate.

4.2.2.6 Închidere

Atât sursele existente de ape de mină, cât și cele create de Proiect se vor reduce substanțial în faza de închidere. În aceasta fază, apele acide de mină se vor reduce prin îndepărtarea și închiderea instalațiilor, precum și a depozitelor de minereu și respectiv de steril. Prin activitățile de închidere se va reduce contactul potențial al apelor cu materialele potențial generatoare de roci acide și procesul de oxidare și generare de acid (v. Planul de reabilitare sau închidere).

La închidere, apele acide de mină vor fi dirijate în cariera Cetate sau direct în stația de epurare a apelor acide. Se va efectua tratarea apei în carieră dacă acest lucru va fi necesar. Carierele Cârnic, Jig și Orlea vor fi umplute cu steril. Deși pe versanții carierelor

vor putea fi generate în continuare ape de mină deasupra cotei de umplere, aceste ape vor fi colectate în canalele de drenaj de la baza versanților și dirijate spre iazul de captare a apelor. Alte surse vor fi închise prin acoperire și refacerea covorului vegetal ceea ce va reduce sau elimina generarea apelor acide. Va mai fi poate nevoie de colectarea și epurarea exfiltrațiilor reziduale din depozitele de roci sterile atâta timp cât se va mai constata prezența apelor acide. Depozitul de minereu sărac va fi epuizat prin procesare, astfel încât această sursă potențială va dispărea. Ar mai putea apărea exfiltrații de ape acide prin barajul iazului de decantare. Acoperirea acestuia va reduce sau elimina generarea potențială și exfiltrarea apelor acide, această potențială sursă minoră de ape urmand sa fie tratata in statia de epurare ape de mina.

Nivelul iazului Cetate va fi menținut suficient de scăzut pentru a permite ca apele din precipitații și șiroiri să asigure diluția până la atingerea valorilor NTPA 001/2005, așa cum s-a arătat mai sus. În timpul în care se va umple lacul de cariera Cetate, necesitatea de evacuare a apelor epurate se va reduce până la nivelul necesar compensării debitelor salubre în văile Roșiei și Cornei. Dacă lacul de carieră Cetate va ajunge la nivelul optim de operare în perioada închiderii minei, va fi probabil necesară evacuarea surplusului de apă prin stația de epurare. Stația de epurare va continua să funcționeze și să evacueze ape, ca și în condițiile de funcționare normală.

4.2.2.7 Post-închidere

Iazul de captare a apelor Cetate va exista și va colecta exfiltrațiile din lacul de carieră Cetate și exfiltrațiile din depozitul de roci sterile Cetate. Aceste ape vor fi pompate înapoi în lacul de carieră Cetate sau tratate la stația de epurare și evacuate în valea Roșiei. Galeria 714 aflată în aval de baraj va intercepta exfiltrațiile din lacul de carieră și le va dirija în iazul Cetate. Nivelul iazului Cetate va fi menținut suficient de scăzut pentru a permite ca apele din precipitații și șiroiri să asigure diluția până la atingerea valorilor NTPA 001/2005; pH-ul va fi corectat cu ajutorul stratului de calcar care acopera deversorul si paramentul aval..

Va fi probabil necesară continuarea, la un nivel redus, a epurării apelor de mină încă un număr de ani după închidere. Epurarea va fi similară celei utilizate în faza de exploatare.. Stația va fi utilizată pentru a contribui la epurarea apelor lacului de carieră și va reprezenta o cale de evacuare a apelor din lac în valea Roșiei cu respectarea valorilor NTPA 001. Tratarea în carieră va fi evaluată și implementată în vederea îmbunătățirii calității apei. Aceasta va presupune tratarea cu var a apelor acide la stația de epurare, dar poate consta și din tratare semipasivă în laguna. Celulele de tratare biologică din componenta sistemului de lagune, pot înlocui stația de epurare activă a apelor de mină. Caracteristicile sistemului vor fi stabilite pe măsura avansării Proiectului și obținerea mai multor date hidrologice și de calitate a apei, care să permită o predicție mai exactă a calității apei și deci a necesităților de epurare.

Pentru epurarea apelor uzate ce vor trebui deversate în condiții de fenomene extreme sau în faza de închidere au fost propuse mai multe tehnologii pentru faza finală de epurare în etapa de închidere. Acestea includ:

- Tehnologii cu osmoză inversă, care sunt eficiente pentru îndepărtarea cianurilor, compusilor acestora și a altor contaminanți.
- Procese pe bază de peroxid (apa oxigenată) pentru neutralizarea finală a cianurilor și oxidarea metalelor rămase.
- Procese de adsorbție cu cărbune activ, care vor îndepărta diferiți contaminanți și cianurile din soluție înainte de deversare.

Toate aceste procese au fost verificate și probate în trecut ca aplicabile pentru tratarea acestor ape la scară industrială. În cazul Roșia Montană, există oportunitatea de a face evaluări/teste operationale în timpul exploatării pentru a asigura implementarea la faza de închidere a celor mai eficiente tehnologii, în plus față de utilizarea unor tehnologii noi sau îmbunătățite. Tocmai din acest motiv, și pentru a valorifica această oportunitate, au fost analizate și propuse mai multe tehnologii, posibile și nu una singură pentru acest proces final.

Ca exemplu de beneficiu al acestei strategii, utilizarea proceselor cu osmoză inversă pentru tratarea apelor cu cianuri a devenit doar în ultimii ani o tehnologie recunoscută cu aplicabilitate pentru tratarea apelor acide de mina, așa cum va fi cazul la Roșia Montană. Probabil că pentru închiderea minei de la Roșia Montană, osmoza inversă va fi principalul proces pentru tratarea finală a apelor înainte de deversarea acestora; totuși, RMGC evaluează încă aspectele operaționale pe termen lung.

Dacă este nevoie de definirea unui proces pentru tratarea apei la închidere, atunci se poate afirma că osmoza inversă va fi utilizată în procesul de tratare a apelor acide deja definit, ca BAT la momentul actual, pe baza cunoștințelor actuale. Acestea fiind spuse, RMGC va continua să evalueze procese noi și inovative pe măsură ce acestea vor fi dezvoltate.

Statie de tratare ape acide – bazata pe trei faze al procesului de epurare, respectiv precipitare metale grele cu var, precipitarea sulfatului si calciului din sulfatul de calciu solubil in prezenta aluminatului de calciu si corectia pH-ului la 8,5 cu dioxid de carbon si precipitarea carbonatului de calciu, a hidroxidului de aluminiu si a unor cantitati reduse de etringit. Aceasta statie va functiona in etapele de operare, inchidere si post-inchidere a minei. Capacitatea maxima de epurare proiectata este de 475 m3/h, iar costurile sunt estimate la 2,9 Euro/m3

Conform testelor efectuate la scara de laborator, necesarul de reactivi pentru tratarea apelor acide este:

- Var hidratat – 4,2 kg/m3
- ISTR 50 STD – 3,60 kg/m3
- Bioxid de carbon – 0,52 kg/m3
- Flocculant A130 – 11,00 g/m3
- Flocculant C492 – 30,00 g/m3

Proiectul interceptează apele poluate din bazinele Roșiei și Cornei și dirijează în același timp cât mai multe ape de suprafață înapoi în pâraie. Cu toate acestea, o parte din apele tratate la stația de epurare a apelor acide va fi evacuată în pâraie pentru compensarea debitelor. Această cantitate va fi în medie de 237,42 m3/h (66 l/s) pe durata de existență a exploatării active (Planșa 4.1.12, flux 35 cap. 4.1 Apa) și reprezintă mai puțin decât debitul mediu inițial, în total 309,3 m3/h (85,9 l/s), deși nu sunt incluse și fluxurile de apă curată redirectionate. Mai mult, Proiectul se angajează să mențină debitele minime în Roșia și Corna de 72 m3/h (20 l/s) și respectiv 25,2 m3/h (7 l/s). Acestea sunt estimate ca debite de bază pentru compensare biologică (debite salubre) ce pot asigura durabilitatea ecologică după ce pâraiele își vor fi recuperat suficient din calitate pentru a susține fauna și flora acvatică.

Cele trei tehnologii descrise anterior asigură epurarea tuturor apelor uzate generate de proiect până la standardele legale privind calitatea apelor de suprafață.

4.2.2.8 Cantități de ape acide evacuate și variația temporală a acestora

Principală sursă existentă de ape de mină este galeria 714 cu un debit aproximativ de 51 m3/h și un debit maxim lunar de circa 63 m3/h. Debitele de curgere a exfiltrațiilor din haldele de steril existente nu au fost cuantificate datorită naturii difuze a acestora. Apele de mină generate din excavațiile efectuate în faza de construcție vor fi probabil o sursă minoră și vor fi tratate prin cele mai bune practici de management (BMP). Generarea apelor de mină se va produce mai probabil în fazele mai târzii ale perioadei de construcție, datorită potențialei expuneri a materialelor generatoare de ape acide pe parcursul lucrărilor de construcție și a decalajului temporal presupus de generarea apelor acide. Însă, la data respectivă va fi deja gata sistemul de epurare. După ce iazul Cetate și stația de epurare vor

deveni funcționale, evacuările necontrolate de ape de mină existente vor înceta și toate apele acide generate în Proiect vor intra în iazul Cetate sau în iazul Carnic, după care vor fi epurate în stația de epurare ape acide. În perioade de precipitații mari, apele acide provenite din depozitul de rocă sterilă Cârnic vor intra în iazul de decantare). În orice situație, evacuările în mediu vor fi compatibile cu prevederile NTPA 001/2005.

În faza de exploatare, debitele acestor surse se vor reduce pe măsură ce lucrările miniere actuale vor fi incorporate în exploatarea în carieră care va consuma și galeriile subterane. Debitul din galeria 714 provenite din lucrări miniere vechi vor fi înlocuite de creșterea posibilă a volumului de ape de mină generate pe pereții carierelor. După cum este ilustrat în Planșa 4.1.12, debitul potențial de ape de mină din valea Roșiei (respectiv cariere, halde de steril și de minereu) este preconizat să se încadreze între 231 la 349 m³/h în condiții medii, fiind dirijat spre iazul Cetate și stația de epurare. Debitul de vârf din Anul 9 ar putea ajunge la 600 m³/h (170 l/s) când vor intra și apele din zona carierelor Orlea și Jig. La acesta se vor adăuga șiroirile din depozitul de roci sterile Cârnic și exfiltrațiile de pe Valea Cornei. Debitul total este preconizat să se încadreze între 44 și 50 m³/h, după cum se arată în Planșa 4.1.12.

Generarea apelor acide poate avea loc și pe fața din aval a barajului iazului de decantare din Valea Cornei. Materialul utilizat pentru construcția acestuia va fi ales astfel încât să reducă potențialul de generare a apelor acide și nu a fost efectuat calculul acestui debit posibil de ape acide. Însă acesta este luat în calcul și inclus în debitul captat în sistemul de retenție secundar, conform mențiunilor din Secțiunea referitoare la apele uzate tehnologice.

Debitele de curgere a exfiltrațiilor din haldele de steril existente nu au fost cuantificate datorită naturii difuze a acestora. Aceste exfiltrații vor exista în toate cele trei faze ale Proiectului, dar se vor reduce cu timpul, pe măsură ce Proiectul va consuma sau strămuta multe dintre aceste depozite de deșeuri miniere pe amplasamente amenajate corespunzător.

Din punct de vedere geochimic nu este posibilă o predicție exactă a cantității de scurgeri acide de pe pereții carierelor și a exfiltrațiilor reziduale din depozitele de roci sterile. Dar, prin activitățile de închidere, debitele de ape acide sunt preconizate a se reduce cu cel puțin un ordin de mărime față de debitul din faza de exploatare, însă va fi probabil necesar să se continue epurarea pe termen lung în faza de închidere. Volumul acestui debit va fi mai bine definit în faza de exploatare, pe măsură ce se va apropia termenul de închidere și vor exista mai multe date.

4.2.2.9 Reutilizarea apelor uzate

Apele uzate de la stația de epurare vor fi refolosite, alimentând direct bazinul de apă tehnologică pentru reutilizare în proces - cu o medie de 76 m³/h pe durata de existență a exploatării, în condiții de ape medii. Namolul din stația de epurare este dirijat la iazul de decantare; apa continuă în namol, după decantare - circa 3 m³/h - se recircula în proces o dată cu apa din iaz.

4.2.2.10 Evacuările de la stația de epurare a apelor uzate

Apa epurată în stația de epurare va fi dirijată spre Valea Roșiei și /sau spre Valea Cornei pentru a compensa debitele pâraielor, atunci când nu sunt suficiente debitele provenite prin redirijarea apelor de suprafață nepoluate. Acest debit de evacuare variază între 120 - 349 m³/h în condiții medii. Vor fi instalate două conducte care vor evacua în punctele indicate în Planșa 2.9. Prima conductă va fi direcționată de la stația de epurare la iazul Cetate, punctul de evacuare în Valea Roșiei fiind amplasat imediat în aval de iaz. A doua conductă va fi direcționată de la stația de epurare la iazul de decantare. Aceasta va continua dincolo de sistemul de retenție secundar și va evacua apa în Valea Cornei.

Sistemul de evacuare de la stația de epurare în văile Roșia și Corna va fi menținut și în faza de închidere, însă necesitatea de a evacua în Valea Cornei va fi eliminată după finalizarea închiderii iazului de decantare. Aceasta deoarece, în faza finală a Proiectului, majoritatea cursurilor de apă din sub-bazinul inițial vor curge din nou în pâraul Corna. Șiroirile de pe iazul acoperit vor putea curge liber în vale. Prezența sistemului de cariere

din valea Roșiei va crea însă un deficit suplimentar de apă în pârâu. Ar putea fi periodic necesară o evacuare de ape epurate care să ajute la menținerea debitului salubru în timpul umplerii carierelor. După ce apa din lacul de cariera Cetate va ajunge la nivelul optim de gospodărire, va mai putea fi necesară evacuarea unui efluent epurat în valea Roșiei până când calitatea apei va fi corespunzătoare pentru evacuare directă printr-un sistem de epurare semi-pasivă.

4.2.3 Ape uzate menajere

4.2.3.1 Epurarea apelor uzate menajere

Până la finalizarea sistemului de colectare și epurare a apelor uzate menajere în faza de construcție, vor fi furnizate servicii temporare de colectare și epurare pentru șantier. Sistemul temporar va trebui să respecte cerințele de evacuare în pârâu Roșia. În plus, în fazele de construcție și exploatare, vor fi amplasate pentru constructori toalete ecologice mobile în zonele mai îndepărtate.

O dată construită, stația de epurare a apelor menajere va prelua apele menajere colectate de la uzina de procesare după cum este ilustrat în Planșa 4.1.14. Apele epurate vor fi dirijate în iazul de decantare pe toată durata de operare

În faza de închidere, sistemul de epurare a apelor menajere va fi lăsat pe loc până la încheierea aproape definitivă a lucrărilor de construcție aferente fazei de închidere. În funcție de cerințele din planul de închidere definitivă și de posibilitățile de amenajare viitoare a amplasamentului, se va analiza dacă acest sistem va fi dezafectat sau transferat autorităților locale. Se va prefera transferarea sistemului către autoritățile locale pentru utilizare în beneficiul comunității. Însă, dacă sistemul nu va fi necesar și va trebui dezafectat, se va asigura un sistem de capacitate mai redusă sau un racord la un alt sistem existent, pentru cerințele personalului aferent instalațiilor de epurare ape acide ce vor fi menținute pe termen lung.

4.2.3.2 Cantități de ape uzate menajere evacuate și variația temporală a acestora

În faza de construcție, în funcție de numărul preconizat de muncitori de circa 1200, presupunând un consum individual asemănător cu cel din faza de exploatare, debitul acestui sistem va fi probabil de circa 10 m³/h sau mai mic.

După cum se observă din Planșa 4.1.14, generarea de ape uzate menajere în perioada de exploatare este preconizată a fi de 5 m³/h pentru un număr de 400-600 muncitori. În primul an de la intrarea în funcțiune, pe amplasament vor exista circa 600 de angajați, iar volumul de ape uzate ar putea fi ceva mai mare decât în anii următori, când personalul se va reduce până la circa 400.

În faza de închidere generarea de ape uzate se va reduce o dată cu reducerea numărului de angajați. Se vor prevedea măsuri pentru cantitățile mici de ape uzate generate de personalul ce va continua să lucreze pe termen lung în stațiile de epurare. Debitul acestora este preconizat sub 0,1 m³/h.

4.2.3.3 Evacuarea apelor uzate menajere epurate

Efluentul epurat de la stația de epurare a apelor menajere va fi dirijat la iazul de decantare a sterilului printr-o conductă racordată la conducta de descarcare a tulburii de steril tratate. Evacuarea directă a efluentului epurat în valea Rosiei, se va face doar în faza de construcție, după cum s-a aratat mai sus, și după închiderea iazului de decantare.

4.2.4 Ape meteorice contaminate

4.2.4.1 Gospodărire

Apele meteorice în contact cu suprafețe de teren perturbate pot conține concentrații ridicate de materii totale în suspensie, dar și concentrații mari de metale, dacă este vorba de zone mineralizate. Prin gospodărirea apelor meteorice cu ajutorul metodelor standard

pentru șantierele de construcție și retenția apelor pluviale pe amplasament, această sursă potențială de poluare va putea fi controlată.

Începând cu faza de construcție, se vor utiliza cele mai bune practici de management (BMP) pentru controlul suspensiilor solide, conform descrierii din Planul de gospodărire a apelor și control al eroziunii, iar apele meteorice vor fi evacuate în pâraul Roșia sau pâraul Corna. În faza de construcție, fluxurile noi de ape afectate chimic nu sunt preconizate a fi semnificative. În faza de exploatare, apele pluviale de pe amplasament vor fi captate în iazul de decantare, bazinul pluvial de pe amplasamentul uzinei și barajul de captare al apelor Cetate.

Apele pluviale din afara amplasamentului vor fi dirijate astfel încât să ocolească zonele perturbate de pe amplasament și depozitele de rocă sterilă. Apele meteorice colectate pe amplasament vor fi evacuate în sistemele de epurare. Apele meteorice din zonele de depozitare a sterilului, a depozitului de minereu și din cariere ar putea fi poluate specific apelor de mina și vor fi dirijate la stația de epurare ape acide.

O componentă esențială a fazei de închidere va fi reducerea sau eliminarea majorității fluxurilor de ape pluviale poluate. Aceasta se va realiza prin închiderea și refacerea terenurilor afectate de instalații. În faza de închidere, se vor menține BMP și sistemele de colectare a apelor meteorice în funcție de necesități. Refacerea vegetației pe cea mai mare parte a amplasamentului va reduce substanțial necesitatea de a controla apele pluviale. În faza de închidere, contactul direct al apelor pluviale cu materiale potențial generatoare de ape de mină va fi de asemenea în cea mai mare parte eliminat. Excepție vor face pereții carierelor. Aceste șiroiri vor fi gospodărite în proiectul de închidere a minei printr-un sistem de canale de drenaj la poalele versantului în cazul carierelor umplute (Jig, Orlea, Cârnic) și de captare în lacul de carieră Cetate, în care va fi necesară gospodărirea pe termen mai lung și epurarea acestora înainte de evacuare în Valea Roșiei.

În faza de post-inchidere, necesitatea de gospodărire a apelor meteorice va dispărea treptat, ca urmare a definitivării lucrărilor de închidere.

4.2.4.2 Cantități de ape meteorice contaminate

Cantitatea de ape meteorice poluate este în directă legătură cu intensitatea precipitațiilor. În faza de construcție, suprafețele perturbate vor fi de asemenea foarte variabile ca mărime și deci cantitățile de ape meteorice poluate vor varia, făcând dificilă o estimare mai exactă. În faza de exploatare, fluxurile de ape meteorice din diferite instalații ale Proiectului vor fi incluse în bilanțul apei.

4.2.4.3 Comentarii specifice pentru fiecare sistem de colectare a apelor meteorice

- Iazul de captare Cetate

Apele meteorice colectate pe amplasamentul uzinei vor fi dirijate spre stația de epurare. Barajul și iazul Cetate va colecta șiroirile poluate actuale și potențial viitoare și apele din exfiltrații din bazinul Roșiei. Aceste ape va proveni din instalațiile de suprafață de pe malul stâng al văii Roșiei din perimetrul Proiectului, respectiv din stiva de minereu sărac și din zona inclusă în perimetrul de deviație din nord, de pe malul nordic. Iazul Cetate va colecta și scurgerile din galeriile subterane de mină istorice, prin galeria 714. În fazele mai târzii de dezvoltare a exploatarei, când baza carierelor va ajunge sub cota galeriei 714, această galerie va fi închisă etanș cu un perete, astfel ca apa reținută de barajul Cetate să nu debușeze înapoi în galerii. Apa din cariere va fi pompată la stația de epurare prin iazul Cetate.

Iazul Cetate este proiectat pentru a reține orice viituri excepționale în 24 h până la un volum cu o probabilitate de apariție de 1:100 ani, chiar dacă funcționează la nivelul maxim de operare înaintea producerii fenomenului. Practic, poate reține viituri până la un volum echivalent unui fenomen în 24 h cu probabilitate de apariție de 1:200 ani la acest nivel și la nivelul de operare normal cel puțin echivalent cu un fenomen în 24 h cu probabilitate de 1:1000 ani. În cazul unor fenomene mai mari decât cu probabilitatea 1:100 precipitații în 24 h, va fi proiectat un deversor care să transfere în siguranță un debit proiectat pentru un fenomen de precipitații în 24 h cu repetabilitate 1:1000 ani.

- Iazul de captare Cârnic

Iazul de colectare a scurgerilor din roci sterile Cârnic va fi construit în amonte de iazul de decantare și imediat în aval de depozitul de steril Cârnic. Instalația va fi proiectată pentru colectarea și ȣiroirilor potențial acide provenite din depozitul de steril și pomparea acestora în stația de epurare. Astfel, apele meteorice nu se vor amesteca cu cele din iazul de decantare și nu vor afecta calitatea apei recirculate în procesul tehnologic. Barajul se va construi înainte de apariția scurgerilor din depozit, ceea ce ar putea fi la doi ani de la începerea exploatării. Vor fi construite șanțuri de colectare a și ȣiroirilor pe partea din aval a depozitului de steril pentru a colecta exfiltrațiile și și ȣiroirile și a le dirija în bazinul de colectare. Se va construi un deversor al barajului de reținere care va controla debitele de evacuare în caz de precipitații abundente (fenomen de precipitații în 24 h cu probabilitate 1:25 ani capacitate proiectată, dar practic pentru un fenomen cu probabilitate 1:50 ani) care va dirija apele în iazul de decantare pentru recirculare. Efectele debitului de apă evacuat din depozitul de steril Cârnic în iazul de decantare, în caz de precipitații extreme, a fost luat în calcul în proiectarea capacității iazului de decantare.

- Zona amplasamentului uzinei de procesare

După finalizarea construcției uzinei, apele pluviale de pe acest amplasament vor fi dirijate spre un bazin pentru ape meteorice care va juca, de asemenea, rolul unui sistem secundar de retenție. Apele meteorice de pe această suprafață ar putea veni în contact cu instalațiile de procesare a minereului, devenind poluate. În condiții normale, o stație de pompe montată în zona bazinului va dirija aceste ape în iazul Cetate, pentru tratare ulterioară la stația de epurare. Alternativ, apele pluviale colectate pot fi pompate în bazinul cu apă tehnologică pentru a fi utilizate în proces.. Bazinul pentru ape pluviale va fi dimensionat pentru volumul echivalent unui fenomen de precipitații în 24 h cu probabilitatea de 1:25 ani.

Sistemul de gospodărire a apelor meteorice de pe amplasamentul uzinei va fi demolat odată cu dezafectarea acesteia. Până la refacerea ecologică sau amenajarea pentru alte folosințe a amplasamentului, scurgerile din precipitații vor fi gospodărite conform Planului RMGC de gospodărire a apelor și control al eroziunii.

4.3 Evacuări de ape uzate în mediu

Proiectul va produce patru tipuri de ape uzate: ape tehnologice, ape de mină, ape menajere și ape pluviale contaminate. Prezentarea sintetică a datelor privind evacuarea apelor uzate în mediu este prezentat în Planșa 4.1.17, iar în Secțiunea de față sunt prezentate următoarele informații cu privire la acestea:

- Punctul de descarcare;
- Cantitatea și variația temporală a debitului de ape evacuate;
- Calitate înainte de epurare;
- Calitatea efluentilor evacuați.

Pentru a face o comparație între calitatea apelor evacuate și mediul în care sunt evacuate, sunt prezentate următoarele informații pentru ambele secțiuni de evacuare (Roșia și Corna):

- Calitatea receptorului amonte de punctul de evacuare;
- Calitatea receptorului aval de punctul de evacuare.

Se face de asemenea comparație cu standardele aplicabile, respectiv cu normele de evacuare în receptori naturali (NTPA 001)

4.3.1 Evacuări în Valea Roșiei

- Punct de evacuare, puncte de monitorizare amonte și aval

Punctul de evacuare a apelor uzate în Valea Roșiei are următoarele coordonate de referință 353200E 535600N. Cel mai apropiat punct de monitorizare din amonte este R085 având coordonatele 353800E 535600N și cel mai apropiat punct de monitorizare din aval este S009 cu coordonatele 350600E 536000N.

- Evacuări în Valea Roșiei, cantitatea și variația temporală a debitului evacuat

Principală evacuare de ape uzate din Proiect în Valea Roșiei provine de la stația de epurare a apelor de mină (Fluxuri de evacuare 4, 5, 6, 8, 13, 14 în Planșa 4.1.17). Acest flux de ape uzate se evacuează parțial și în Valea Cornei. Cantitatea evacuată în fiecare vale va depinde de necesitatea de suplimentare a debitului salubru și de surplusul bilanțului de apă. Suma evacuărilor în ambii receptori este prezentată ca Fluxul 35 în Planșa 4.1.12. Raportul debitelor evacuate în Roșia / Corna este de aproximativ 3:1.

În perioada de construcție, se vor evacua în Valea Roșiei apele menajere (10 m³/h) epurate corespunzător.

Alta evacuare importantă în Valea Roșiei (punctul 7, Planșa 4.1.17) va fi în cazul unei precipitații semnificative (mai mare decât fenomenul în 24 h cu probabilitate de apariție 1 la 100 ani), când se va deversa apă din iazul Cetate. Acest debit nu poate fi cuantificat.

- Calitatea apelor pre-epurate și calitatea efluentului evacuat

Calitatea apei înainte și după epurare în stația de epurare a apelor acide este prezentată în Tabelul 4.1-16. Apa din galeria 714 reprezintă un flux de intrare în stație extrem, iar calitatea pârâului Roșia este preconizată a fi apropiată de cea a unui influent obișnuit într-o asemenea stație de epurare. În ambele cazuri, analizele fizico-chimice au demonstrat că stația este capabilă să aducă toți parametrii în limitele NTPA 001.

Calitatea apelor deversate din iazul Cetate în cazul producerii unui fenomen de precipitație în 24 h mai mare decât cel cu probabilitate de repetare de 1 la 100 ani, se va încadra în limitele NTPA 001 prin diluție, pentru toți parametrii cu excepția pH-ului. Deversorul realizat din calcar va corecta în oarecare măsură valoarea pH-ului.

Tabel 4.1-16. Calitatea efluentului epurat în Stația de epurare a apelor acide de mină

Indicator	Calitatea istorică a apelor pârâului Roșia la intrare(1)	Calitatea istorică a apelor galeriei 714 la intrare(1)	Calitatea efluentului stației de epurare ape acide de mină(2)	Valoare admisă NTPA 001
pH (S.U.)	2,9 – 5,0	2,7 – 3,4	8,4	(6,5 - 8,5)
Aluminiu (mg/l)	Nr.	291	<0,2	5,0
Arsen D (mg/l)	0,006 – 0,047	0,079 – 1,74	<0,1	0,1
Cadmium D (mg/l)	0,014 – 0,038	0,097 – 0,351	<0,05	0,2
Calciu (mg/l)	86 – 152	104 - 400	730*	300
Crom (mg/l)	ND – 0,04	0,077 – 1,175	<0,1	1,0
Cobalt (mg/l)	0,011 – 0,188	0,240 – 0,947	<0,05	1,0
Cupru D (mg/l)	0,263 – 0,933	0,341 – 3,16	<0,02	0,1
Fier D (mg/l)	3,41 – 57,2	225 - 578	<0,1	5,0
Magneziu (mg/l)	15 – 51	86,5 - 116	6,6	100
Mangan (mg/l)	16,1 – 62,5	19,5 - 475	0,30	1,0
Mercur (mg/l)	<0,005	<0,005	ND	0,05
Molibden (mg/l)	0,0063 – 0,009	0,0004 – 0,03	<0,05	0,1
Nichel D (mg/l)	0,031 – 0,139	0,483 – 0,732	<0,05	0,5
Plumb D (mg/l)	ND – 0,0038	0,0032 – 0,246	<0,05	0,2
Zinc D (mg/l)	0,696 – 4,75	1,55 - 151	<0,02	0,5
Sulfat (mg/l)	422 – 673	1.736 – 2.638	2.070*	600
TSD(3) (mg/l)	526 – 1.007	2.763 – 3.872	>2.800*	2,000
Cianură(4) (mg/l)	<0,0025	<0,0025 – 0,0065	NA	0,1(Total)

Note:

ND = nedetectat, raportat ca 0

NA = nu s-a analizat

<0,05 = nu s-a detectat, prezintă concentrații sub limita de detecție.

(1) = Date de la stația de monitorizare S010 (pârâul Roșia) și R085 (Galeria 714) pentru 2000 – 2002.

(2) = În cazul epurării apei din galeria 714 (cel mai rău caz)

(3) = TSD (total solide dizolvate / reziduu filtrabil)

(4) = Ape uzate cu cianură care pot fi pompate pentru epurare din Valea Cornei discutate în Secțiunea de text referitoare la Valea Cornei.

* Prin epurare suplimentară se vor reduce concentrațiile de calciu și sulfat până la limitele NTPA 001, v. Secțiunea 5.

Datele istorice se referă la metale totale, dacă nu se indică prin „D” reprezentând fracțiunea dizolvată a metalelor.

1,55 = Textul cu albine indică depășirea valorilor admise în NTPA 001 de către una sau mai multe date în situațiile enumerate.

▪ **Calitatea receptorului amonte și aval de punctul de evacuare**

Calitatea apei de suprafață, atât în amonte de punctul de evacuare din Proiect în valea Roșiei (punct de prelevare R085) cât și în aval (punct de prelevare S009), cu sau fără apele evacuate din Proiect este prezentată în Tabelul 4.1-17.

De remarcat că utilizarea punctului de prelevare S009 ca reprezentativ pentru calitatea apei de suprafață în aval de evacuarea din Proiect în Valea Roșiei este destul de restrictivă. Până să ajungă în punctul S009, prin diluție s-a produs o reducere considerabilă a impactului lucrărilor de mină existente. Punctul cel mai apropiat de prelevare a probelor de ape de suprafață față de punctul de evacuare este R085. Chiar comparativ cu S009, îmbunătățirea calității apei de suprafață datorate principalei evacuări din Proiect în Valea Roșiei este evidentă, prin îmbunătățirea nivelului determinat al tuturor indicatorilor, mai ales metale și pH. Printr-o epurare suplimentară se vor reduce de asemenea concentrațiile de calciu, sulfat și reziduu filtrabil până la limitele NTPA 001.

Singura evacuare suplimentară din Proiect în Valea Roșiei constă în deversările din iazul Cetate. Prin maximizarea volumului disponibil de stocare a apelor în lacul Cetate prin exploatare la nivelul minim al acumulării, calitatea apelor deversate se va încadra în valorile NTPA 001, respectiv, va fi mai bună decât calitatea apei din amonte și din aval prezentată în Tabelul 4.1-17. Singura excepție va fi în cazul pH-ului. Acesta va fi parțial corectat prin construcția unui deversor căptușit cu calcar la barajul Cetate.

Tabel 4.1-17. Calitatea apei de suprafață din valea Roșiei în amonte și în aval de punctul de evacuare a apelor din Proiect

Indicator	Calitatea apei amonte (1)	Calitatea apei aval fără Proiect (2)	Calitatea apei aval cu Proiect (3)	Valoare admisă NTPA-001
pH (S.U.)	3,0	4,35	8,4	(6,5 - 8,5)
Aluminiu (mg/l)	NA	NA	<0,2	5,0
Arsen D (mg/l)	0,411	0,016	<0,1	0,1
Cadmium D (mg/l)	0,294	0,013	<0,05	0,2
Calciu (mg/l)	239	102	730*	300
Crom (mg/l)	2,360	0,134	<0,1	1,0
Cobalt (mg/l)	0,867	0,095	<0,05	1,0
Cupru D (mg/l)	2,189	0,332	<0,02	0,1
Fier D (mg/l)	342	8,7	<0,1	5,0
Magneziu (mg/l)	116	44	6,6	100
Mangan (mg/l)	6147	2229	0,30	1,0
Mercur (mg/l)	0,0001	0,00006	<0,005	0,05
Molibden (mg/l)	0,0088	0,0019	<0,05	0,1
Nichel D (mg/l)	0,537	0,082	<0,05	0,5
Plumb D (mg/l)	0,054	0,0006	<0,05	0,2
Zinc D (mg/l)	39,536	3,049	<0,02	0,5
Sulfat (mg/l)	2252	479	2.070*	600
TSD (mg/l)	3259	602	>2.800*	2.000
Cianură (mg/l)	0,0005	<0,0025	0,1** v. comentariu în text	0,1(Total)

Note:

NA = nu s-a analizat

<0,05 = nu s-a detectat, prezintă concentrații sub limita de detecție.

(1) = Date medii de la stația de monitorizare R085 (Galeria 714) pentru perioada 2000 – 2005 (13 prelevări).

(2) = Date medii de la stația de monitorizare S009 (pârâu Roșia) pentru perioada 2000 – 2005 (13 prelevări).

(3) = presupune că debitul pârâului Roșia este 100 % efluent de la stația de epurare ape mină în aval de punctul de evacuare

* Prin epurare suplimentară se vor reduce concentrațiile de calciu și sulfat până la limitele NTPA-001, v. Secțiunea 5.

D indică fracțiunea dizolvată, dacă nu valorile reprezintă metale totale

1,55 = Textul cu aldine indică depășirea standardului NTPA 001

**prin diluție naturală sau epurare

Nu va exista o creștere a concentrațiilor de poluanți în apele de suprafață ca urmare a implementării proiectului minier de la Roșia Montană.

În tabelele menționate de mai sus valorile concentrațiilor de metale grele (Cd, Hg, Ni și Pb) sunt prezentate ca fiind sub limita de detecție. Măsurătorile recente (2011) au avut ca scop proiectarea soluției tehnologice de epurare ape acide la scara pilot efectuate la nivel de laborator reflecta concentrații măsurate de:

- Cd < 0,001 mg/l
- Hg < 0,0001 mg/l
- Ni < 0,02 mg/l
- Pb < 0,02 mg/l

După cum se observa, nici în cazul acestor măsurători nu au fost detectate concentrații ale ionilor de metale grele menționați mai sus peste limita de detecție, care în determinările din 2011 a fost coborâtă semnificativ tocmai pentru a determina eventuale concentrații ale ionilor de metale grele în urma precipitării.

În plus, trebuie menționat faptul că punctul de prelevare S009 (aval de proiect) este situat la o distanță de aproximativ 2700 m față de punctul de descarcare de la stația de epurare ape acide. În schimb, valorile asociate scenariului „cu proiect” înscrise în tabelele din capitolul 4.1 Apa din Raportul EIM sunt măsurate la punctul de descarcare din stația de epurare care este situat la o distanță de 2700 m față de punctul de prelevare S009.

Starea actuală a calității apei din văile Corna și Roșia și râul Abrud este prezentată în Raportul privind starea mediului acvatic (Raport 1) din Rapoarte privind condițiile inițiale. În cadrul Capitolului 4.1 „Apa” al Raportului EIM, Planșa 4.1.9 prezintă sintetic concentrațiile unora dintre indicatorii principali de calitate ai apelor de suprafață. Mai multe detalii sunt prezentate în Planșele 4.1.10 și 4.1.11. Degradarea calității apelor de suprafață este principalul rezultat al șiroirilor de suprafață pe depozitățile necontrolate ale deșeurilor de mină rezultate din exploatarea actuală și istorică. Un alt aspect legat de șiroirile de suprafață necontrolate, este transportul și depunerea sedimentelor poluate în cursurile de apă din aval. Proiectul are ca scop îndepărtarea sau controlarea acestor surse; în lipsa Proiectului, astfel de emisii necontrolate în apele de suprafață ar continua până la implementarea unui plan de închidere și reabilitare a minei existente.

În cadrul Proiectului, vor fi construite trasee ocolitoare în jurul tuturor haldelor de steril și sisteme de colectare și retenție a apelor din șiroiri contaminate. Vor fi construite sisteme de epurare a apelor uzate care vor epura toate apele contaminate înainte de evacuarea în mediu. Evacuarea din galeria 714 în Valea Roșiei a fost identificată ca una dintre principalele surse de încărcare cu metale a Văii Roșiei și râului Abrud. Acest fapt este susținut de datele prezentate în Raportul EIM privind starea mediului acvatic. Proiectul are ca scop îndepărtarea sau controlarea acestui debit specific; în lipsa Proiectului emisiile necontrolate și neepurate din galeria 714 ar continua. Îmbunătățirea calității apei în văile Roșia și Corna va determina reducerea încărcării chimice și îmbunătățirea calității apei și în

aval, în râurile Abrud și Arieș. Cel mai notabil impact pozitiv al Proiectului va fi reducerea conținutului de metale. Dimensiunea acestui impact pozitiv este prezentată pe scurt în Tabelul 4.1-16 din Raportul EIM. Îmbunătățirea calității apei de suprafață datorate principalei evacuări din Proiect în Valea Roșiei și în Valea Cornei este evidentă, prin reducerea valorilor tuturor indicatorilor, în special metale, și corectarea pH-ului.

Îmbunătățirea calității apei realizate va dura cu mult mai mult decât existența Proiectului. RMGC s-a angajat să reabiliteze amplasamentul astfel încât sursele de poluare a apei să fie reduse sau eliminate și orice apă poluată să fie epurată. La închidere, apele evacuate de pe amplasament se vor încadra și vor continua să se încadreze în valorile impuse de standardele pentru calitatea apelor de suprafață. Sursele actuale anterioare Proiectului, precum haldele de steril și debitele de ape de mină sunt incluse din construcție în programul de închidere și reabilitare. În cursul exploatarei miniere, majoritatea haldelor actuale de steril și lucrările miniere care contribuie la afectarea cursurilor de apă vor fi îndepărtate. Îmbunătățirea calității apei asociată acestor acțiuni va fi permanentă. Restul surselor potențiale vor fi în cea mai mare parte asociate activității Proiectului. Aceste surse vor fi închise prin control la sursă pentru a reduce evacuările în mediu, astfel încât orice apă poluată să fie epurată până la încadrarea în standardele de calitate. Închiderea va fi efectuată astfel încât cerința de epurare să scadă treptat în anii de după încheierea Proiectului. Procesul de închidere este descris în detaliu în Planul de management pentru reabilitarea și închiderea minei (Planuri ESMS, Plan J).

4.3.2 Evacuări în Valea Cornei

- Punct de evacuare, puncte de monitorizare amonte și aval

Punctul de evacuare a apelor uzate în valea Roșiei are coordonatele de referință 353300E 531200N. Cel mai apropiat punct de monitorizare din amonte este S033 având coordonatele 355700E 533800N și cel mai apropiat punct de monitorizare din aval este S004 cu coordonatele 352900E 530900N.

- Evacuări în Valea Cornei, cantitatea și variația temporală a debitului de evacuare

Principala evacuare a Proiectului în valea Cornei provine de la stația de epurare a apelor acide de mină. (Fluxuri de evacuare 4, 5, 6, 13, 14 în Planșa 4.1.17). Acest efluent se descarca parțial și în Valea Roșiei. Cantitatea evacuată în fiecare vale va depinde de necesitatea de suplimentare a debitului salubru și de surplusul bilanțului de apă. Suma evacuărilor în ambii receptori este prezentată ca Fluxul 35 în Planșa 4.1.12. Raportul debitelor evacuate în văile Roșia / Corna este de aproximativ 3:1.

Cealaltă evacuare în valea Cornei în faza de exploatare / închidere va fi cea din iazul de decantare (TMF) / iazul secundar de retenție (SCD) în cazul producerii a două fenomene de VMP unul după altul (punctul 2). Această situație este aproape imposibilă, deoarece SCD va funcționa la un nivel minim de acumulare, existând suficientă capacitate pentru diluarea oricăror exfiltrații până la o calitate superioară celei prevăzute de NTPA 001; în caz contrar conformarea se va realiza prin epurarea secundară a apelor cu conținut redus de cianuri. Volumul acestui debit nu poate fi cuantificat.

În faza de post-închidere, vor fi colectate apele de pe suprafața iazului umplut, acoperit cu sol și cu vegetație, care se vor amesteca cu apele de suprafață deviate prin canalele din jurul iazului, pentru a fi evacuate aval de SCD. Evacuarea va fi de o calitate mai bună decât cea prevăzută de NTPA 001. Dacă va apărea un fenomen meteorologic deosebit, cantitatea de apă se va putea acumula în SCD deoarece acesta este prevăzut să funcționeze la un nivel foarte scăzut iar exfiltrațiile colectate aici vor fi diluate până la o calitate superioară celei prevăzute de NTPA 001; astfel, chiar în caz de deversare, nu se vor depăși valorile normate pentru descarcarea în mediu.

Evacuarea exfiltrațiilor din iazul de decantare după închidere se va face prin celule de epurare pasivă, care vor îndepărta poluanții, mai ales cianurile și produșii de degradare a acestora: amoniu, azotați și azotiți. Toți indicatorii de calitate vor fi reduși la valori inferioare

celor din NTPA 001 cu excepția calciului și sulfatului. Semnificația relativă a evacuării acestor doi poluanți în mediu este discutată mai departe în această Secțiune.

- Calitatea apei epurate și calitatea efluentului evacuat

Calitatea efluentului rezultat din epurarea apelor de mină în Valea Cornei a fost discutată mai sus.

Calitatea apei înainte și după epurare în stația de tratare a cianurii DETOX este prezentată în Tabelul 4.1-18. Calitatea apelor reținute în iazul de decantare se va îmbunătăți față de cea prezentată în Tabelul 4.1-18 prin diluție cu ape meteorice / șiroiri și prin degradare naturală în iaz. Este de așteptat o îmbunătățire cu circa 30 % și 70 % (în funcție de sezon) a valorilor prezentate în Tabelul 4.1-18. Procesul de tratare a cianurii determină o creștere diferențiată a concentrațiilor de calciu, sulfat, molibden și arsen. Celelalte substanțe estimate a fi în concentrații mai mari decât cele din NTPA 001 în apa din iazul de decantare a sterilului, sunt cianura și azotul amoniacal. Prin modelare se constată că exfiltratiile cu o astfel de compoziție vor ajunge în SSR după circa 10 ani de exploatare. Singurele situații în care apele din această sursă ar putea fi evacuate în Valea Cornei ar fi în cazul unor precipitații mai mari decât două fenomene consecutive de VMP, situație în care ar avea loc diluția până la valori inferioare celor prevăzute de NTPA 001, sau epurarea dacă va fi cazul în stația de epurare secundară a apelor cu conținut redus de cianuri.

Tabel 4.1-18. Calitatea tulburelii de steril înainte și după tratare rezultată pe baza unor teste

(Din: Raport privind geochimia și calitatea apei din iazul de decantare, documentul Engineering Review Report, Anexa F)

Indicator	Probe înainte de tratare			Probe după tratare			Valoarea admisă NTPA 001
	RM1	RM2	RMC	RM1	RM2s	RMC	
Cianuri totale	183	189	181	1,13	5,09	3,29	0,1
Cianuri ușor eliberabile [CNue]	182	187	177	0,37	0,77	0,22	---
Tiocianat	39	37	57	70	69	91	---
Cianat	110	110	30	390	390	350	---
Tiosăruri	10	14	12	<2	<2	2,50	---
Amoniu	-	-	-	6,6	7,3	25	2
Aur	0,0039	0,0045	0,003	0,0085	0,043	0,0165	---
Argint	0,135	0,041	<0,02	<0,05	<0,05	<0,05	0,1
Aluminiu	0,2	0,60	1,0	<0,2	0,20	0,20	5
Arsen	<0,1	<0,1	<0,05	0,30	<0,2	0,20	0,1
Bor	<0,2	<0,2	<0,2	0,20	0,20	0,40	---
Bariu	<0,01	0,08	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	---
Beril	<0,001	<0,001	<0,01	<0,02	<0,05	<0,02	---
Bismut	<0,001	<0,001	<0,01	<0,02	<0,02	<0,02	---
Calciu	120	416	484	401	675	707	300
Cadmium	<0,01	0,01	<0,05	<0,5	<0,1	<0,5	0,2
Cobalt	0,20	0,30	0,80	0,40	0,40	0,80	1
Crom	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	1
Cupru	40,3	20,9	21,9	0,10	0,10	0,10	0,1
Fier	1,40	0,60	1,20	0,20	1,4	1,0	5
Mercur	<0,001	2	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,05
Potasiu	110	102	96	142	136	132	---
Magneziu	7,00	2,00	3,6	5,4	14,4	8,2	100
Mangan	<0,1	<0,1	<0,1	0,30	0,80	<0,1	1
Molibden	0,26	0,19	0,3	0,4	0,3	0,4	0,1
Sodiu	413	383	390	725	900	705	---
Nichel	0,60	<0,2	0,4	0,20	0,40	0,20	0,5
Fosfor	<5	<5	<5	<1	<0,5	<1	---
Plumb	<0,05	<0,05	<0,5	<1	<1	<1	0,2
Rubidiu	0,286	0,367	0,04	0,35	0,35	0,50	---
Sulf	210	460	490	660	1030	962	---
Sulfat ⁽¹⁾	630	1380	1470	1980	3090	2886	600
Stibiu	0,24	0,190	0,02	0,00	0,28	0,06	---
Seleniu	<0,1	<0,1	<0,5	<5	<5	<5	0,1
Siliciu	6,00	4	2	8	6	8	---
Staniu	<0,02	<0,02	<0,1	<0,2	<0,2	<0,2	---
Stronțiu	0,96	2,46	2,2	1,4	2,1	2,1	---
Zinc	6,00	5,8	11,4	<0,2	<0,1	<0,2	0,5

Note:

Toate unitățile în mg/l

Aldine = depășire NTPA 001

Înclinare = limita de detecție > NTPA 001

⁽¹⁾ calculat presupunând că tot sulful este sulfat

Multe dintre elementele mai rare au fost analizate cu cele de mai sus, dar toate s-au situat sub limita de detecție înainte și după procesul de tartare.

Probele RM1 – RMC sunt din experimentări la scară pilot – în privința cianurii ușor eliberabile, s-ar putea ca aceste valori după tratare să nu poată fi atinse la scară industrială. În Proiect se admite conservativ că limita cianurii ușor eliberabile, de 10 mg/l, din Directiva 2006/21/CE privind deșeurile miniere va fi respectată, deși în practică rezultatele ar putea fi mai bune.

Testele de levigare, realizate pe probe de steril reprezentative pentru cel ce va exista în iazul de decantare, au indicat un potențial foarte mic de generare ape acide. Apele acide generate în partea din față a barajului iazului de decantare (punctul 6) vor fi pompate la stația de epurare ape acide de mină după cum este descris în Secțiunea precedentă.

▪ Calitatea emisarului amonte și aval de punctul de evacuare

Calitatea apei de suprafață în amonte de punctul de evacuare din Proiect în valea Cornei (punct de prelevare S033), precum și calitatea în aval (punct de prelevare S004), cu sau fără apele evacuate din Proiect, este prezentată în Tabelul 4.1-19

De remarcat că utilizarea punctului de prelevare S004 ca reprezentativ pentru calitatea apei de suprafață în aval de evacuarea din Proiect în Valea Cornei este destul de conservativă. Înainte de a ajunge la punctul S004 a avut loc deja o diluție considerabilă în pâraul Corna. Chiar și așa, îmbunătățirea calității apei de suprafață datorate principalei evacuări din Proiect în valea Cornei este evidentă, prin reducerea generală a nivelului determinat al tuturor indicatorilor sub nivelul NTPA 001. Prezența calciului și a sulfatilor (și, prin urmare, valoarea TSD) și micile depășiri la molibden și arsen vor fi soluționate prin epurarea secundară prin pompare din SSR în stația de epurare ape de mină. În cazul producerii succesive a două fenomene VMP, concentrațiile acestor indicatori vor fi reduse la valorile din NTPA 001.

Tabel 4.1-19. Calitatea apei de suprafață din Valea Cornei în amonte și în aval de punctul de evacuare a apelor din Proiect

Indicator	Calitatea apei amonte ⁽¹⁾	Calitatea apei aval fără Proiect ⁽²⁾	Calitatea apei aval cu efluent al stației de epurare ape acide de mină ⁽³⁾	Calitatea apei aval cu efluent stație de tratare ⁽⁴⁾
pH (S.U.)	2,79	7,06	8,4	v. text referitor la pH
Aluminiu (mg/l)	-	-	<0,2	0,2
Arsen D (mg/l)	0,068	0,00977	<0,1	0,25(T)
Cadmiu D (mg/l)	0,048	0,00291	<0,05	<0,1
Calciu (mg/l)	272	72,4	730*	594*
Crom (mg/l)	0,279	0,0013	<0,1	<0,2
Cobalt (mg/l)	0,027	0,0045	<0,05	0,53
Cupru D (mg/l)	0,624	0,082	<0,02	0,1(T)
Fier D (mg/l)	60	1,31	<0,1	0,87(T)
Magneziu (mg/l)	32	12,9	6,6	9,33
Mangan (mg/l)	5399	116	0,30	0,55
Mercur (mg/l)	0,00007	<0,00001	<0,005	<0,01
Molibden (mg/l)	0,002	0,0003	<0,05	0,37
Nichel D (mg/l)	0,036	0,0048	<0,05	0,26(T)
Plumb D (mg/l)	0,006	0,0024	<0,05	<1(T)
Zinc D (mg/l)	1,263	0,0081	<0,02	<0,15(T)
Sulfat (mg/l)	1057	133	2.070*	2652*
TSD (mg/l)	1586	317	>2.800*	-
Cianură (mg/l)	<0,0025	<0,0025	0,1 v. text referitor la cianură	3,17 **

Note:

NA = nu s-a analizat

<0,05 = nu s-a detectat, prezintă concentrații sub limita de detecție.

(1) = Date medii de la stația de monitorizare S033 pentru perioada 2000 – 2005 (13 prelevări).

(2) = Date medii de la stația de monitorizare S004 (pârâu Corna) pentru perioada 2000 – 2005 (13 prelevări).

(3) = presupune că debitul pârâului Corna este 100% efluent de la stația de epurare ape acide de mină în aval de punctul de evacuare

(4) = presupune că debitul pârâului Corna este 100% efluent de la stația de tratare a cianurii (media probelor RM1-3) imediat în aval de punctul de evacuare

* Prin epurare suplimentară se vor reduce concentrațiile acestor indicatori până la limitele NTPA 001, v. text D indică fracțiunea dizolvată, în caz contrar valorile reprezintă metale totale

Aldine= depășirea medie a standardului NTPA 001

Înclinat = limita de detecție > NTPA 001

** în condiții de funcționare la scară industrială concentrația maximă de CN totală poate fi de 15 mg/l; prin degradare/atenuare, concentrația poate scădea cu 50%.

Dupa analiza prevederilor HG 351/2005 singurii poluanti din Anexa 2 tabelul 1 relevanti pentru activitățile aferente proiectului care vor fi continuti in apele acide epurate avansat evacuate in apele de suprafață vor fi: mercur, cadmiu, nichel, plumb și cianuri.

În conformitate cu prevederile HG nr. 1038/2010 pentru modificarea și completarea HG nr. 351/2005 privind aprobarea Programului de eliminare treptată a evacuărilor, emisiilor și pierderilor de substanțe prioritar periculoase, dintre cei cinci poluanți menționați au asociate valori limită la emisie (VLE) în ape de suprafață (Anexa 2, Tabelul 1) numai mercurul (0,05 mg/l) și cadmiul (0,2 mg/l). Aceste VLE sunt identice cu valorile limită admisibile (VLA sau VLE) prevăzute de HG nr. 352/2005, NTPA-001/2002 privind stabilirea limitelor de încărcare cu poluanți a apelor uzate industriale și orășenești la evacuare în receptori naturali.

Ca urmare, doar pentru nichel, plumb și cianuri ar urma ca autoritatea competentă să stabilească VLE în efluentul epurat care va fi evacuat în pâraul Corna, astfel încât să se respecte standardele de calitate a mediului (SCM) pentru apele dulci de suprafață prevăzute de HG nr. 351/2005. În ceea ce privește cianurile, deși acestea sunt menționate în HG nr. 1038/2010, Anexa nr. 1, punctul 2 – Familii și grupe de poluanți specifici, subpunctul 1.6, pentru acest poluant nu există asociate nici VLE și nici SCM. Singura prevedere legală care stabilește VLE pentru cianuri totale (0,1 mg/l) în efluenți proveniți sau nu din stațiile de epurare și evacuați în receptori naturali este HG nr. 352/2005, NTPA-001/2002, Tabelul nr. 1 – Valori limită de încărcare cu poluanți a apelor uzate industriale și urbane evacuate în receptori naturali.

În valea Cornei se vor evacua următoarele tipuri de ape: (1) ape pluviale necontaminate, colectate din zonele neafectate de lucrările miniere istorice sau aferente proiectului și dirijate în aval de iazul de decantare prin canalele de coasta și (2) ape acide epurate avansat în stația de epurare din amplasamentul uzinei de procesare. În mod accidental, în situații cu cantități excesive de precipitații, în Valea Cornei se vor evacua și ape din iazul secundar, după epurarea în stația de epurare secundară a apelor cu conținuturi reduse de cianuri. Apele pluviale necontaminate, precum și apele acide epurate avansat pot conține metale, dar nu vor conține cianuri. Singur efluent care ar conține cianuri remanente ale caror valori vor fi sub limitele stabilite de standardul de calitate a apelor de suprafață, este reprezentat de apele evacuate în mod accidental după epurarea în stația de epurare secundară a cianurii.

Stabilirea VLE pentru nichel și plumb, și eventual pentru cianură pe baza SCM în receptorul natural pâraul Corna, nu poate fi realizată pe baza datelor disponibile privind calitatea actuală (condiții inițiale) a acestui receptor. După implementarea proiectului, condițiile privind calitatea apei pâraului Corna se vor modifica radical, deoarece va conduce la eliminarea surselor de poluare prezente. În etapa actuală nu se pot evalua cantitativ îmbunătățirile calității pâraului Corna.

Stabilirea VLE pentru poluanții nichel, plumb și cianuri se va putea realiza în etapa de probe tehnologice, pe baza debitelor și a calității fluxurilor de ape colectate de Valea Cornei. În conformitate cu prevederile HG nr. 1038/2010, Art. 8, autoritatea competentă va fi responsabilă de desemnarea zonei de amestec a acestor fluxuri de apă și de stabilirea VLE pentru poluanții relevanți.

Toate apele posibil contaminate de pe amplasamentul proiectului vor fi colectate și directionate către stațiile de epurare înainte de a fi descarcate în mediu. Aceste ape vor fi eliberate în mediu doar după ce vor corespunde standardelor de calitate pentru apele de suprafață.

Referitor la emisia specifică de poluanți (cianură, metale) în apă – care reprezintă masa de poluantă pe unitatea de produs și unitate de timp – se precizează următoarele:

- HG nr. 1038/2010 pentru modificarea și completarea Hotărârii Guvernului nr. 351/2005 privind aprobarea Programului de eliminare treptată a evacuărilor, emisiilor și pierderilor de substanțe prioritar periculoase, Anexa nr. 2, Tabel 1 – Valori limită de emisii în ape de suprafață, foarte toxici, persistenti și bioacumulativi (Lista I) prevede valori limită pentru emisiile specifice (g/t capacitatea producție – valori medii lunare)

numai pentru unul dintre poluanții relevanți, și anume: mercur – 0,7 g/t referindu-se numai la producția de clor sau clorură de vinil.

- OUG nr. 152/2005 privind prevenirea și integrat al poluării aprobată prin Legea nr. 84/2006 cu modificări ulterioare: dintre activitățile care se vor desfășura în cadrul proiectului sub incidența acestui act normativ, vor intra numai activitățile de procesare a minereurilor care se vor desfășura în amplasamentul uzinei de procesare, conform Anexei Nr. 1: Categoriile de activități industriale pentru care este obligatorie obținerea autorizației integrate de mediu, potrivit prevederilor art. 1 din Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 152/2005, subpunctul 2.5 a) Instalații pentru producerea de metale neferoase brute din minereuri, concentrate, materii prime secundare, prin procese metalurgice, chimice sau electrolitice.
Se precizează că Documentul de referință privind cele mai bune tehnici disponibile în industria metalelor neferoase (Reference Document on Best Available Techniques in the Non Ferrous Metals Industries din decembrie 2001) nu are în vedere tehnologia de extracție a aurului și argintului din minereuri, prin leșiere cu cianură (cianurarea integrală a masei de minereu), care va fi aplicată în cadrul Proiectului Roșia Montană, indicând că aceasta reprezintă o tehnologie de ultimă oră. Ca urmare, nici documentul de referință aprobat (2001), nici cel aflat în lucru nu conțin cele mai bune tehnici disponibile aplicabile acestei tehnologii. Singurele ape uzate tehnologice rezultate din proces sunt evacuate din instalația de denocivizare (distrugerea cianurii) în amestec cu sterilul de procesare, sub formă de turbureală, în iazul de decantare. Sistemul iazului de decantare nu intră sub incidența OUG nr. 152/2005, deoarece deșeurile din industria extractivă sunt reglementate în mod separat.
- Gestionarea deșeurilor din industriile extractive este reglementată prin Directiva 2006/21/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 15 martie 2006 privind gestionarea deșeurilor din industriile extractive și de modificare a Directivei 2004/35/CE, publicată în Jurnalul Oficial al Comunității Europene nr. L 102 din 11 aprilie 2006, transpusă în legislația națională prin Hotărârea Guvernului nr. 856 din 13 august 2008 privind gestionarea deșeurilor din industriile extractive, publicată în Monitorul Oficial nr. 624 din 27 august 2008, care transpune în legislația națională Directiva 2006/21/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 15 martie 2006 privind gestionarea deșeurilor din industriile extractive și de modificare a Directivei 2004/35/CE.
- Deși gestionarea deșeurilor din industriile extractive nu intră sub incidența Directivei 2010/75/UE privind emisiile industriale (prevenirea și controlul integrat al poluării), directivă care unește Directiva 2008/1/CE privind prevenirea și controlul integrat al poluării (Directiva IPPC) și alte șase directive sectoriale, a fost elaborat un Document de referință privind cele mai bune tehnici disponibile pentru gestionarea deșeurilor de procesare și a rocilor sterile din activitățile miniere, ianuarie 2009 (Reference Document on Best Available Techniques for Management of Tailings and Waste-Rock in Mining Activities, January 2009), publicat de Comisia Europeană, ca urmare a articolului 21(3) din Directiva 2006/21/CE privind gestionarea deșeurilor din industriile extractive.
- Conform Documentului de referință menționat, datele de emisii pentru activitățile legate de procesarea metalelor se bazează pe date furnizate de instalații individuale, nefiind posibilă stabilirea unei corelații între tehnicile aplicate și datele de emisii disponibile. De aceea, nu au putut fi stabilite concluzii privind nivelurile de emisii asociate aplicării BAT.
- De asemenea, în ceea ce privește epurarea efluentului și distrugerea cianurii în tehnologia de recuperare a aurului prin leșiere cu cianură, grupul tehnic de lucru care a elaborat Documentul de referință privind cele mai bune tehnici disponibile pentru gestionarea deșeurilor de procesare și a rocilor sterile din activitățile miniere, nu au

fost de acord cu stabilirea unor niveluri de emisii ale cianurii asociate aplicării BAT în evacuările în iazurile de decantare. Grupul tehnic de lucru a considerat că prevederile Directivei 2006/21/CE privind gestionarea deșeurilor din industriile extractive sunt adecvate pentru reglementarea acestor niveluri ale concentrațiilor de cianură. Conform Art. 13(4) al Directivei, cerința legală este de conformare cu o concentrație de 10 ppm cianură ușor dissociabilă în mediu acid, valabilă după un interval de 10 ani de la transpunerea acesteia.

În concluzie, nici în legislația europeană aplicabilă, nici și în legislația națională nu sunt prevederi referitoare la emisiile specifice de poluanți în apele uzate rezultate din proces.

Luând în considerare prevederile proiectului cu privire la colectarea și recircularea în proces a apelor pluviale și eventualelor scurgeri accidentale de substanțe chimice, nu există posibilitatea ca aceste ape să constituie o sursă de poluare pentru receptori naturali și nici nu va fi utilizată pentru diluție, aceasta fiind utilizată strict în fluxul tehnologic desfășurat în uzina de procesare.

Apele pluviale și eventualele scurgeri accidentale de substanțe chimice de pe platforma betonată a uzinei de procesare vor fi colectate și dirijate în iazul (bazinul) de retenție a apelor pluviale. Apele colectate în acest iaz vor fi recirculate integral în procesul tehnologic din cadrul uzinei de procesare (Raportul EIM, Cap. 4.1 Apa, Anexe – Planșa 4.1.16).

Se precizează că toate echipamentele, utilajele – inclusiv tancurile CIL și sistemele de stocare și de transfer a substanțelor și preparatele chimice vor fi montate în cuve de retenție, construite din materiale rezistente la substanțele respective. Cuvele nu vor fi racordate la sistemele de drenare/canalizare, fiind prevăzute cu baze colectoare etanșe dotate cu pompe submersibile pentru recuperarea apelor pluviale și/sau a eventualelor scurgeri. Apele pluviale și/sau eventualele scurgeri din cuvele de retenție vor fi transferate în iazul de retenție de pe platforma uzinei.

Referitor la mențiunea din întrebare – cantități mari de sulf – apele pluviale și/sau eventualele scurgeri de pe platformă nu vor conține sulf. În acest context menționăm că recuperarea Au și Ag din minereu se va realiza prin procedeu hidrometalurgic (leșierea integrală cu cianuri în tancuri, adică extracția selectivă cu cianură a metalelor prețioase) și nu prin procese pirometalurgice (arderea minereurilor cu conținut de sulf, comune pentru extracția altor metale neferoase – cupru, zinc, plumb, etc.).

Ape subterane

Nu se mai furnizează informații suplimentare referitor la apa subterană, datorită absenței stratelor acvifere semnificative din zonă cu excepția unor fâșii înguste din aluviuni, aflate în continuitate hidraulică cu apa de suprafață. Se consideră că toate apele subterane din bazinele Roșiei și Cornei au legătură cu apele de suprafață, chiar și prin galerii de mină. Este de așteptat ca evacuările de ape subterane prin exfiltrație din iazul Cetate, Fluxul 42, Planșa 4.1.12, să fie zero. Exfiltrațiile din iazul de captare a scurgerilor Cârnic vor ajunge în iazul de decantare.

4.3.3 Monitorizare

În afara monitorizării zilnice a efluentului stației de epurare, din iazul de decantare și din iazul Cetate, descrisă în Secțiunea 8 (și Capitolul 6 din Raportul la studiul EIM), se sugerează ca, pentru pâraiele Roșia și Corna, prelevarea și analiza probelor pentru indicatorii enumerați în Tabelul 4.1-19 să se facă cu o frecvență lunară și să cuprindă ape din:

- Conducta de evacuare ape uzate epurate imediat înainte de punctul de evacuare;
- Pârâu, imediat amonte de punctul de evacuare;
- Pârâu, imediat aval de punctul de evacuare;

Se recomandă de asemenea monitorizarea lunară a indicatorilor în R085, S009, S033 și S004 și transmiterea la autoritățile competente a unui raport privind rezultatele monitorizării lunare incluzând compararea valorilor determinate cu cele din reglementările în vigoare.

4.3.4 Rezumat

- **Gospodărirea apelor uzate**

Ca urmare a activității Proiectului rezultă patru tipuri de ape uzate: ape tehnologice (turbureala de steril), ape de mină, ape pluviale contaminate de activități miniere istorice și ale Proiectului și ape uzate menajere.

Aceste ape sunt tratate în trei procese de epurare: tratarea cianurii din apa tehnologică și epurarea secundară a cianurii după iazul de decantare, dacă este nevoie, epurarea apelor acide inclusiv cu îndepărtarea calciului și sulfatului și epurarea apelor menajere.

Evacuările finale din Proiect vor avea loc în două puncte, unul pe Valea Roșiei în aval de barajul Cetate și unul în Valea Cornei, în aval de barajul sistemului de retenție secundar.

Iazul de decantare este un sistem închis care nu permite nici o evacuare în mediu până la atingerea unui nivel produs de două fenomene VMP consecutive. Într-o asemenea eventualitate, apa cu conținut redus de cianura este epurată în stația de epurare secundară, dacă este cazul. În fazele de construcție și închidere ale Proiectului nu există fluxuri de ape tehnologice. Circa 80 % din apa din iazul de decantare va fi reutilizată.

Scurgerile de ape acide constau din apele de mină existente, care vor fi colectate în iazul Cetate împreună cu apele acide generate de Proiect. Efluentul stației de epurare a apelor de mină va fi utilizat de asemenea în proces. Cantitățile sunt cele indicate în Planșa 4.1.12.

Stația de epurare a apelor menajere va prelua și epura apele menajere colectate de la instalațiile sanitare din zona uzinei.

Apele pluviale poluate vor fi captate în iazul de decantare, în bazinul pluvial de pe amplasamentul uzinei și în iazul Cetate. Apele meteorice nepoluate vor fi deviate în jurul structurilor de retenție în pâraiele Roșia sau Corna prin canale de derivare.

- **Evacuări în mediu**

Principala evacuare a Proiectului în Valea Roșiei provine de la stația de epurare a apelor acide de mină și, în perioada de construcție, de la stația de epurare a apelor uzate menajere. Singura altă evacuare va fi în cazul unei precipitații mai mari decât fenomenul în 24 h cu probabilitate de repetare 1 la 100 ani în bazinul Roșiei.

Va avea loc o îmbunătățire semnificativă a calității apei de suprafață datorate principalei evacuări din Proiect în Valea Roșiei, cu îmbunătățirea calității apei la toți indicatorii determinați, mai ales metale și pH. Toate evacuările vor fi în limitele prevăzute de NTPA 001, cu excepția posibilă a unor mici depășiri ale valorilor pH, în cazul unei precipitații mai mari decât fenomenul în 24 h cu probabilitate de repetare 1 la 100.

Principala evacuare a Proiectului în Valea Cornei provine de la stația de epurare a apelor acide de mină. Singura evacuare suplimentară în Valea Cornei în faza de exploatare / închidere va fi cea din iazul de decantare / SCD în cazul producerii a două fenomene de VMP, unul după altul. Aceasta evacuare se va produce doar după tratare, dacă prin diluție naturală nu se îndeplinesc cerințele NTPA 001.

5 Impact potențial al Proiectului

5.1 Introducere

În această Secțiune sunt descrise formele potențiale de impact negativ datorate însăși naturii oricărei activități de exploatare a aurului. Nu este însă obligatoriu ca aceste forme de impact să se și producă deoarece, prin Proiect sunt prevăzute o serie de măsuri de prevenire și diminuare a impactului, descrise în Secțiunea următoare, Secțiunea 6. Impactul rezidual, care se mai poate produce după aplicarea măsurilor de prevenire și diminuare este descris în Secțiunea 7. Prezentarea sintetică a măsurilor de prevenire și diminuare este inclusă și în tabelul Impact/ prevenire și diminuare din Secțiunea 6.6.

În lipsa măsurilor de prevenire și diminuare adoptate de Proiect, ar putea avea loc următoarele efecte:

5.2 Forme de impact fizic

Formele potențiale de impact fizic asupra mediului acvatic, care ar putea să apară ca urmare a implementării Proiectului sunt următoarele:

5.2.1 Evacuări de sedimente și materii în suspensie

Nivelul de perturbare a terenului prin implementarea Proiectului poate face să crească încărcarea cu sedimente, mai ales în timpul precipitațiilor abundente, crescând astfel concentrațiile de materii în suspensie în receptori. Acest potențial este mai ales relevant în faza de construcție, dar va continua și în fazele de exploatare și de închidere.

5.2.2 Reducerea debitului apelor de suprafață

Impactul asupra debitelor apelor de suprafață poate să apară datorită interceptării și reținerii scurgerilor de suprafață, contaminate și necontaminate, în amenajările create prin implementarea Proiectului. Aceste amenajări sunt iazul Cetate și carierele de exploatare, cu canalele de deviere aferente din Valea Roșiei și, respectiv, iazul de decantare a sterilelor, sistemul de retenție secundară cu canalele de deviere aferente și iazul Carnic din Valea Cornei.

Alte scurgeri vor fi deviate din zonele haldelor de steril din ambele văi, ale vechilor halde și ale stivei de minereu sărac, precum și cele din galeria 714 din Valea Roșiei, din zona de exploatare. Rezultatul net ar fi impactul potențial asupra debitelor din pâraiele Roșia și Corna, și deci și asupra râului Abrud și în cele din urmă Arieș.

Ori de câte ori va fi posibil, apa neplouată va fi deviată din jurul acestor structuri spre bazinele respective în aval de zona Proiectului fără pierdere de debit – și astfel orice impact rezidual asupra debitelor apelor de suprafață din sistemul aval va reprezenta numai o pierdere de ape poluate.

5.2.3 Asecarea carierelor

În timpul exploatării în carieră va apărea probabil apă subterană la o cotă apropiată de 714 m dnMN (galeria 714). După excavarea carierelor la o cotă inferioară, este de așteptat ca apa subterană să înceapă să se dreneze în cariere, inclusiv împreună cu posibile scurgeri existente deja din galeriile vechi. Operațiunile îndelungate de asecare a carierelor ar putea duce la diminuarea contribuției apei subterane la debitul de apă din Valea Roșia, în care se află carierele.

5.2.4 Captarea apei

Proiectul propus are planificată utilizarea apei brute din râul Arieș ca principală sursă de alimentare cu apă. Acest fapt va reduce debitul râului Arieș. Zona dintre captarea propusă pentru Proiect și confluența cu râul Abrud va fi probabil cea mai afectată.

5.3 Forme de impact chimic

Ca urmare a implementării Proiectului, următoarele forme de impact chimic asupra mediului acvatic sunt potențial posibile:

5.3.1 Cianură

Cianura va fi adusă pe amplasamentul Proiectului pentru a fi folosită în procesul de extracție a aurului din minereu. Aceasta va fi prezentă în zona de procesare înainte de extracția aurului sub forma de brichete. După procesare, turbureala de steril netratat va avea o concentrație de cianura ușor eliberabilă dizolvată de 180-190 mg/l (Tabelul 4.1-18). Concentrațiile de cianură vor fi reduse prin tratare (v. Secțiunea 6) până la limita de 10 mg/l CNue (concentrație posibilă în conducta de transport la iazul de decantare a turburelei de steril tratate). Apa din iaz și din conducta de recirculare apă decantată va conține concentrații de cianuri ușor eliberabile și totale corespunzătoare reducerii cu cca. 50% prin procese de degradare naturală. Lipsa procesului de tratare ar duce la evacuarea în iazul de decantare (dar nu și în mediul acvatic) a unor concentrații mari, respectiv concentrațiile inițiale, deși în cazul accidentelor tehnologice pomparea în iaz ar fi oprită.

5.3.2 Produse secundare rezultate din tratarea cianurii

Procesul de tratare a cianurii determină creșterea concentrațiilor de calciu și de sulfat în apele tehnologice, până la 400-700 mg/l și respectiv între 2000 și 3000 mg/l, (Tabelul 4.1-18). Va exista și o mică creștere a concentrațiilor de molibden de 0,3 la 0,4 mg/l și a celor de arsen de 0,2 la 0,3 mg/l. Eventuale accidente ale sistemului iazului de decantare ar putea determina pătrunderea în mediul acvatic a acestor substanțe cu concentrații mari menționate.

Singura substanță suplimentară care ar putea apărea în turbureala de steril în concentrații peste nivelul standard din NTPA 001 (prin aceasta limitând posibilitatea de evacuare dacă nu se iau măsuri de prevenire/ diminuare) este azotul amoniacal produs prin degradarea cianurii. Sunt estimate concentrații de amoniu de 6,6 la 25 mg/l (Tabelul 4.1-18).

5.3.3 Ape acide de mină

În Valea Cornei, dar mai ales Valea Roșiei, impactul asupra mediului acvatic produs de o evacuare neintenționată de ape de mină, care s-ar datora defecțiunii oricăreia dintre componentele stației de epurare, înseamnă revenirea la concentrațiile inițiale (sau apropiate de acestea) ale indicatorilor hidrochimici (Tabelul 4.1-17). Evacuarea accidentală a acestor ape neepurate nu este deci considerată a fi un impact negativ al Proiectului, ci o reducere temporară a impactului pozitiv realizat prin epurarea apelor, față de situația existentă.

5.3.4 Ape uzate menajere

Impactul potențial al Proiectului asupra mediului acvatic, prin evacuarea de ape menajere, ar putea avea loc în faza de construcție de la organizarea de șantier sau instalațiile mobile din zonele izolate și în faza de exploatare în caz de producere a unei avarii în procesul de epurare.

5.4 Forme de impact pozitiv

Principala influență a Proiectului asupra mediului este pozitivă și constă în faptul că măsurile extinse de epurare a apelor prevăzute în conceptul Proiectului, care includ captarea și epurarea efluenților acizi deja existenți, vor determina o îmbunătățire a calității apei din aval de zona Proiectului pe văile Roșia, Corna, Abrud și Arieș.

Evacuările din Proiect, spre deosebire de scurgerile de suprafață poluate și necontrolate existente în prezent, vor avea loc cu respectarea condițiilor din normativul NTPA 001/2005.

În absența Proiectului (alternativa Zero), va continua situația actuală.

Mai mult, prin aplicarea strategiei de gospodărire a apelor în cadrul Proiectului, se vor îmbunătăți condițiile ecologice prin:

- Reducerea nivelului de materii solide în suspensie în apa rârilor;
- Menținerea debitului salubru în văile Roșiei și Cornei, importante mai ales în perioadele de secetă.

Formele de impact rezidual (inclusiv pozitiv) sunt descrise mai pe larg în Secțiunea 7.

6 Conformare cu prevederile Directivei Cadru Apa

Aspecte generale

Întrebările referitoare la Directiva Cadru privind Apa (DCA) fac câteva observații privind impactul asupra calității apei, asupra riscurilor și problemelor de ecotoxicologie în aval de proiectul Roșia Montană.

Întrebările pornesc de la ipoteza că proiectul va avea un impact negativ asupra mediului acvatic de suprafață, deși mesajul fundamental din Raportul EIM este că proiectul va avea un efect benefic pentru apele receptoare; acesta este motivul pentru care vom concentra răspunsurile la întrebările referitoare la DCA într-un singur document. Efectul benefic incontestabil al proiectului asupra apelor de suprafață se reflectă prin aceea că apele masiv poluate în prezent vor fi tratate în sistemele de tratare și gestionare a apei din cadrul proiectului. Elementele acestui impact pozitiv, detaliate în documentația EIM, sunt prezentate pe scurt în secțiunile de mai jos.

Studiile privind ecologia acvatică au făcut obiectul unei evaluări atente, care a ținut seama de impactul pozitiv previzionat al proiectului asupra calității apelor și starea ecologică precară în special a râului Abrud.

Mai mult, RMGC a comandat un studiu de modelare privind calitatea apei („Studiu de modelare privind calitatea apei la Roșia Montană și bazinele hidrografice ale Abrudului, Arieșului și Mureșului; evaluarea strategiilor de restaurare și a impactului evenimentelor de poluare potențiale” – Profesor Paul Whitehead et al, University of Reading School of Human and Environmental Sciences, 2006); concluziile acestui studiu au fost înaintate MMP în documentațiile depuse în 2010 și sunt reluate pe scurt în cele ce urmează; acest studiu susține impactul pozitiv asupra bazinului Mureșului până la granița cu Ungaria.

Având în vedere acest impact pozitiv, nu avem nicio îngrijorare cum că proiectul ar compromite conformarea autorităților române cu articolele 4(7), 4(8) și 4(9) din DCA. Dimpotrivă, se preconizează că proiectul va facilita această conformare deși (conform Planului de Management al Bazinului Hidrografic al Mureșului), există alte surse punctuale și difuze de contaminanți asupra cărora RMGC nu deține controlul.

În acest moment, apele de suprafață din văile Rosia și Corna sunt puternic contaminate cu metale grele și ape acide. Testele de laborator și la scară pilot efectuate de RMGC arată o calitate estimată a efluentului de la stațiile de epurare (ape de mină sau ape cu conținut de cianuri) de pe amplasamentul proiectului semnificativ mai bună decât calitatea existentă a apelor, și conforma cu standardele de calitate în vigoare pentru apele de suprafață.

Astfel, proiectul va îmbunătăți calitatea apelor de suprafață, prin colectarea și tratarea curgerilor de ape acide existente. În aceste condiții, evaluarea riscurilor și efectuarea modelărilor solicitate în întrebările din adresa 10621/MA/22.09.2011 nu este relevantă, întrucât ar arăta rezultatele negative ale poluărilor existente, suprapunând calitatea efluentului descărcat de proiect peste condițiile de poluare actuale.

Odată cu finalizarea construcției proiectului minier, condițiile de calitate a apelor de suprafață vor fi semnificativ îmbunătățite de stoparea poluării curente, astfel încât la acel moment, evaluarea de risc solicitată de dumneavoastră va putea fi făcută în condiții reale.

Propunem astfel integrarea evaluărilor de risc solicitate în programele continue de monitorizare și management astfel încât contribuția pozitivă a proiectului la mediul acvatic să fie plasată în contextul corect.

Chiar și o încercare de a calcula indicii PEC/PNEC în acest stadiu ar întâmpina dificultăți care nu ar ajuta la evaluarea generală a bazinului Mureșului. Așa cum se descrie mai jos, punctele existente de monitorizare pe Abrud sunt influențate semnificativ de alte deversări și diluări, iar datele pot fi supuse interpretărilor greșite dacă sunt utilizate direct împotriva concentrațiilor și debitelor deversărilor din proiect. Pentru ca datele să fie de valoare, punctele de monitorizare potrivite trebuie selectate cu cea mai mare atenție.

Aspecte ale DCA

Instrumentul principal pentru implementarea dispozițiilor Directivei Cadru privind Apa în legătură cu proiectul de la Roșia Montană este Planul de Management al Bazinului Hidrografic al Mureșului. Dezvoltarea acestui plan a început în 2004, dar abia pe 22 decembrie 2008 a fost publicat pe website-ul Administrației Bazinului Hidrografic al Mureșului și al Administrației Naționale Apele Române.

Un rezumat al informațiilor din Planul de Management al Bazinului Hidrografic al Mureșului legate de Abrud și afluenții săi este prezentat mai jos:

- Abrud, un afluent al Arieșului, este un corp de apă puternic modificat, calitatea apei fiind afectată de apele acide de mină provenite din zona Bucium Izbita și deversările de la barajul Valea Săliștei.
- Potențialul ecologic al cursului de apă a fost evaluat drept moderat. În 2009, la sectorul de control de la Câmpeni (în amonte de confluența cu Arieșul), **Râul Abrud a fost clasificat în categoria V de stare ecologică (precară).**
- Există de asemenea surse difuze (de la comunități și activitățile agricole) care contribuie la poluarea apelor de suprafață. Zona este considerată vulnerabilă la poluarea cu nitrați.
- Obiectivul de mediu stabilit pentru acest corp de apă este **realizarea unui potențial ecologic bun până în 2027.**
- Până la atingerea acestui potențial ecologic bun, Planul de Management al Bazinului Hidrografic prevede o derogare de la articolul 4.4 din DCA. Această excepție a fost justificată de invocarea clauzei de fezabilitate tehnică, adică acordarea priorității aspectelor tehnice mai degrabă decât celor de cost. Astfel, au fost propuse măsuri care au ca scop aducerea treptată a corpului de apă la standardul de mediu (potențial ecologic bun), prin:
 - **Monitorizarea investigativă a apelor de suprafață, apelor subterane și deversărilor de ape uzate, pentru a clarifica starea cursului de apă;**
 - Studiul de închidere și reecologizare pentru barajul Gura Roșiei – soluție revizuită pentru consolidarea bazei barajului.
 - Măsuri de bază pentru comunitatea din Roșia Montană, care are termene de conformare după 2013.
- Principalul motiv care a stat la baza solicitării unei prelungiri a termenelor de conformare a fost faptul că poluarea complexă a cursului de apă va necesita o perioadă mai lungă de timp sau investigații. Termenul de conformare (data implementării măsurilor de bază) este decembrie 2024.
- Pentru comunitatea din Roșia Montană, planul de acțiune care conține măsurile de bază prevede implementarea până în 2015 a unui sistem de canalizare și a unei stații de epurare a apelor uzate, pentru un număr de 3.872 p.e. (populație echivalentă). Pentru activitățile agricole nu se prevăd astfel de măsuri de bază.

Pentru râul Abrud și afluenții săi, cursul de apă identificat cu codul RW4.1.81.10_B1 se află în aria de acoperire a proiectului, și s-a realizat un rezumat al măsurilor de bază și

suplimentare pentru activitățile industriale (Anexele 9.7, 9.12, 9.13 și 9.15 la Planul de Management al Bazinului Hidrografic al Mureșului).

Tabelul de mai jos prezintă pe scurt lista obligațiilor și soluțiilor la problemele identificate, corelate cu implementarea proiectului minier de la Roșia Montană. După cum se poate vedea, proiectul gestionează în mod pozitiv măsurile de bază identificate care îi sunt atribuite.

Măsuri de bază asociate cu proiectul Rosia Montana

No	Măsuri de bază pt. RosiaMin	Legătura cu proiectul RMP
1	Stația de tratare ARD - galeria 714	Rezolvat prin construirea barajului Cetate
2	Stația de tratare ARD la baza haldelor Gauri și Hop Valea Verde	Rezolvat prin operarea carierei Cetate
3	Sistemul de tratare ARD din galeriile Iuliana, Coasta și Aurora.	Rezolvat prin construirea barajului Cetate
4	Sistemul de tratare ARD din galeria Manesti.	Rezolvat prin construirea barajului Cetate
5	Sistemul de tratare ARD din galeria 820 Stația de compresoare	Rezolvat prin construirea barajului Cetate
6	Sistemul de tratare ARD din galeria Verkes	Rezolvat prin construirea barajului Cetate
7	Ecologizarea carierei Cetate	La închiderea carierei Cetate
8	Ecologizarea carierei - haldei Valea Verde	La închiderea carierei Cetate
9	Ecologizarea carierei - haldei Hop	La închiderea carierei Cetate
10	Ecologizarea carierei - haldei Gauri	La închiderea carierei Cetate
11	Ecologizarea carierei - haldei Afinis	La închiderea carierei Cetate
12	Ecologizarea haldei Rapa Alba	La închiderea carierei Cetate
13	Ecologizarea haldei Rakosi	La închiderea carierei Cetate
14	Ecologizarea haldei Iuliana	La închiderea carierei Cetate
15	Ecologizarea haldei Galeria de Coasta	La închiderea carierei Cetate
16	Ecologizarea haldei Manesti	După anul 5, la închiderea haldei Cetate
17	Ecologizarea haldei Rapa Alba	La închiderea carierei Cetate
18	Ecologizarea haldei Gauri No. 1	La închiderea carierei Cetate
19	Ecologizarea haldei Gauri No. 2	La închiderea carierei Cetate
20	Ecologizarea carierei Napoleon	Începe în anul 9, la închiderea carierei Cetate
21	Ecologizarea haldei Verkes	La închiderea carierei Cârnic
22	Ecologizarea haldei Piatra Corbului No. 2	Începe în anul 9, cu reabilitarea carierei și haldei Cârnic
23	Ecologizarea haldei Piatra Corbului 1A și 1B	Începe în anul 9, cu reabilitarea carierei și haldei Cârnic
24	Ecologizarea haldei pe versantul Napoleon	Începe în anul 9, cu reabilitarea carierei și haldei Cârnic
25	Ecologizarea haldei IPEG și orizontului 907	Începe în anul 9, cu reabilitarea carierei și haldei Cârnic
26	Ecologizarea haldelor situate în zonele Volbura Cantaliste și Volbura Corhuri	Începe în anul 9, cu reabilitarea carierei și haldei Cârnic
27	Ecologizarea haldelor situate în partea estică a zonei Volbura Cantaliste	Începe în anul 9, cu reabilitarea carierei și haldei Cârnic
28	Ecologizarea haldei Carnicel, orizontul 941, 907, 885	Începe în anul 9, cu reabilitarea carierei și haldei Cârnic
29	Ecologizarea haldelor de pe muntele Orlea	Începe în anul 13, la închiderea și reabilitarea carierei Orlea
30	Ecologizarea haldei 23 August	Rezolvat prin construirea barajului Cetate
31	Închiderea și reabilitarea barajelor Gura Rosiei și V Salistei	Facilități în afara sferei de acoperire a proiectului RMGC

Situația inițială a apei

Calitatea inițială a apei pentru Evaluarea de Impact asupra Mediului aferentă proiectului este descrisă în detaliu în Starea Mediului Acvatic – Raport privind starea inițială a apei, completat de Anexa la Raport din aprilie 2007 și de capitolul 4.1 din Raportul EIM. Aceste aspecte sunt de asemenea rezumate în mod ilustrativ în Rezumatul non-tehnic al EIM, astfel:

Cele două cursuri de apă de suprafață principale din zona proiectului Roșia Montană sunt pâraiele Roșia și Corna. Ambele se varsă în Abrud, care se varsă la rândul său în Arieș în apropiere de Câmpeni. **Calitatea apei din râurile și pâraiele din zona proiectului Roșia Montană este slabă, din cauza apelor poluate (ape acide de mină) care se scurg din vechile mine subterane, din haldele de sterile și sterilele de procesare, precum și din cauza deversărilor de la ferme, locuințe și alte operațiuni industriale.**

Apele de suprafață afectate de mineritul istoric, inclusiv Râul Abrud, sunt atât de poluate încât nu sunt de folos comunităților, și nici nu pot susține o viață acvatică sau piscicolă diversificată. Totuși, în aval de amplasamentul propus pentru proiectul Roșia Montană, calitatea Râului Arieș este în general bună, deși este afectată de contaminarea asociată cu activitățile miniere.

Parametrii inițiali de calitate ai apei sunt evaluați în raport cu criteriile prevăzute de legislația din România (după consultarea standardelor UE), deoarece criteriile din România sunt mai stricte.

Impactul asupra apei – considerente generale

Capitolul 4.1 din Raportul EIM prezintă aspectele legate de apă ale proiectului. Apa este una din resursele de mediu cele mai importante asociate proiectului RM. Apa nu este doar esențială pentru procesarea minereului, însă un management eficient al apei este crucial pentru protejarea și îmbunătățirea sistemelor hidrografice locale și a utilizatorilor acestora (inclusiv flora și fauna), precum și pentru operarea în siguranță a iazului de decantare a sterilelor (IDS).

Situația existentă este caracterizată de prezența unor efluenți extrem de poluați necontrolați proveniți din activitățile miniere istorice și prezente, efluenți care pătrund în cursurile de apă naturale și reduc semnificativ valoarea și utilitatea acestor cursuri de apă, atât din punct de vedere uman cât și natural.

Proiectul RM oferă oportunitatea obținerii unor beneficii incontestabile pentru mediul acvatic pe termen lung, prin implementarea primului sistem cuprinzător de management al apei în văile Roșia și Corna. Principiul director al strategiei de management al apei este menținerea apelor curate și interceptarea oricăror ape contaminate în vederea tratării.

Faza de construcție va presupune o serie de activități de terasamente, excavări și construcții. Activitățile de construcții conduc de obicei la perturbări ale solului și rocilor, ceea ce creează posibilitatea deversării de apă cu noroi și sedimente în pâraiele locale. Totuși, vor exista o serie de instrumente de management, precum interceptarea și decantarea exfiltrațiilor, plantarea versanților pentru a asigura că apa deversată de pe amplasament îndeplinește standardele de calitate impuse. Construcția barajului Corna în Valea Corna și barajul de colectare a apelor Cetate din Valea Roșia vor acționa ca principalele amenajări de control al drenajului și vor împiedica pătrunderea apei care vine în contact cu zonele afectate în cursurile de apă.

Unele dintre categoriile de impact cele mai profunde și permanente ale proiectului RM care se va produce în faza de construcție se referă la modificarea sistemelor de curgere a apelor în văile Roșia și Corna. Exfiltrațiile epurate și cursurile de apă necontaminate care curg dinspre văi vor fi deviate în jurul zonei proiectului prin canale special amenajate în acest scop. Alte canale vor capta apa contaminată sau potențial contaminată în scopul epurării, înainte de descărcarea efluentului curat în aval.

Astfel, proiectul RM va avea un impact pozitiv semnificativ asupra calității apei, prin colectarea și tratarea apelor contaminate provenite din lucrările miniere existente și abandonate. Debitele din pâraiele Roșia și Corna vor fi de asemenea susținute, pentru a se crea condițiile necesare care vor duce la restaurarea lor ecologică.

În faza operațională a proiectului RM, apa va fi o componentă cheie în procesul de prelucrare a minereului și depozitarea sterilelor de procesare. Minereul macinat va fi amestecat cu apă pentru a forma o turbureală din care se vor extrage aurul și argintul prin procedee chimice. Turbureala de sterile va fi apoi depozitată în iazul de decantare a sterilelor (IDS). Natura lichidă a turburelei de sterile va permite transportarea eficientă acesteia prin sistemul de conducte.

Înainte de a fi descărcată în IDS, turbureala va fi „detoxifiată” prin distrugerea cianurii, cu scopul reducerii concentrațiilor de cianură sub nivelurile prevăzute de HG 856/2008 care transpune Directiva privind deșeurile miniere 2006/21/CE care a intrat în vigoare în UE în mai 2006. Standardele prevăzute de această Directivă au ca scop menținerea unor condiții adecvate în iazul de sterile, astfel încât acesta să prezinte un pericol minim pentru oameni, floră și faună.

Deversări în mediu

Secțiunea 4.3 din capitolul 4.1 al Raportului EIM abordează deversările în mediu generate de proiectul propus. Proiectul produce patru tipuri de ape uzate; apă de proces, ape acide de mină, apă menajeră și ape pluviale potențial contaminate. Un rezumat al apelor uzate deversate în mediu este prezentat în Planșa 4.1.17.

Principală deversare a proiectului în Valea Roșia este cea provenită de la stația de tratare a apelor acide de mină (ARD) (Planșa 4.1.17). Această deversare este partajată cu cea în valea Corna. Cantitatea deversată în oricare dintre văi va depinde de suplimentarea necesară a debitului ecologic și de surplusul din bilanțul de apă de pe amplasament. Suma deversărilor în ambii receptori este prezentată sub forma Fluxului 35 din Planșa 4.1.12. Raportul între debitele biologice din pâraiele Roșia/Corna este de aproximativ 3:1.

Calitatea apei înainte și după tratarea în stația de tratare a apelor acide de mină este indicată în Tabelul 4.1-16. Apa din galeria 714 reprezintă un caz mai extrem de apă care ajunge în stația de tratare, astfel că, potrivit estimărilor, calitatea din pâraul Roșia este o calitate mai tipică a apei care va intra în stația de tratare. În oricare dintre cazuri, testarea fizico-chimică a sistemului de tratare a apelor acide a arătat că toți parametrii vor fi aduși la nivelurile prevăzute de standardul standardelor de calitate a apelor de suprafață. Un tratament suplimentar va reduce concentrațiile de calciu și sulfat (și prin urmare de solide totale dizolvate – TDS) în limitele prevăzute de standardele de calitate a apelor de suprafață.

Calitatea apei revărsate din barajul Cetate în eventualitatea producerii unui eveniment de precipitații de 24 de ore cu o probabilitate mai mare decât unul la o sută de ani se va încadra în standardele de calitate a apelor de suprafață în urma diluării, pentru toți parametrii. Pentru a reduce încărcarea cu ape acide puternic contaminate cu metale grele din barajul Cetate, provenite din galeria 714, aceste ape vor fi deviate și pompate direct la stația de epurare a apelor de mină.

Calitatea apelor de suprafață în amonte de proiect, descărcate **în valea Roșia** (punct prelevare R085) și calitatea în aval (punct prelevare S009) cu sau fără deversările din proiect, sunt indicate în Tabelul 4.1-17.

Trebuie menționat că utilizarea punctului de prelevare S009 ca fiind reprezentativ pentru calitatea apei în aval de deversările din proiect în Valea Roșia reprezintă o abordare destul de conservatoare. Înainte de ajungerea la S009, are deja loc o diluare considerabilă a impactului lucrărilor miniere existente asupra pârâului Roșia. Punctul de prelevare de probe din apa de suprafață cel mai apropiat de punctul de deversare din Proiect este R085. **Aceasta evidențiază necesitatea de a stabili cu foarte mare exactitate locațiile unde se pot face comparații precum PEC/PNEC, deoarece există mulți factori externi complecși care trebuie avuți în vedere. Orice încercare de a calcula acești indici pe baza datelor actuale nu va arata decât poluarea existentă în prezent în apele de suprafață, fără relevanță pentru condițiile de calitate în momentul începerii proiectului.**

Chiar și în comparație cu S009, îmbunătățirea calității apelor de suprafață ca urmare a deversării principale din proiect în valea Roșia este evidentă, pe fondul îmbunătățirii calității tuturor parametrilor măsurați, în special metale și pH. Un tratament suplimentar va reduce concentrațiile de calciu și sulfat (și prin urmare de solide totale dizolvate – TDS) în limitele prevăzute de standardele de calitate a apelor de suprafață.

Principala deversare a proiectului în valea Corna este efluentul de la stația de tratare a apelor acide de mină, conforma cu standardele de calitate pentru apele de suprafață (Planșa 4.1.17). Această deversare este partajată cu cea din valea Roșia. Cantitatea deversată în oricare dintre văi va depinde de suplimentarea necesară a debitului ecologic și de surplusul din bilanțul de apă de pe amplasament. Suma deversărilor în ambii receptori este prezentată sub forma Diagramei 35 din Planșa 4.1.12. Raportul între debitele ecologice din pâraiele Roșia/Corna este de aproximativ 3:1.

Singurele deversări de altă natură în valea Corna în timpul operării/închiderii vor fi din IDS/barajul secundar de retenție (BSR), în cazul a mai mult de două precipitații maxime probabile (PMP) succesive (probabilitate 1 la 100 milioane de ani). În această situație aproape imposibilă, deoarece BSR va fi operat la nivel minim, va exista o capacitate adecvată pentru diluarea oricăror exfiltrații prezente, la o calitate mai bună decât standardele de calitate a apelor de suprafață, sau se va asigura conformitatea folosind un sistem secundar de tratare.

În perioade de post-închidere, apele pluviale vor fi colectate de pe suprafața iazului de decantare a sterilelor care va fi închis și reabilitat și vor fi amestecate cu scurgerile pluviale de pe versanți deviate în jurul IDS și descărcate în aval de BSR. Această deversare va fi de o calitate mai bună decât cea prevăzută de standardele de calitate a apelor de suprafață. Dacă se va produce o furtună în perioada de post-închidere, deoarece BSR va fi operat la nivel minim, exfiltrațiile colectate în BSR, în cazul în care s-ar revărsa, ar fi diluate la o calitate mai bună decât cea prevăzută de standardele de calitate a apelor de suprafață. Deversarea exfiltrațiilor din IDS în perioada de post-închidere se va face printr-un sistem de lagune de epurare semi-pasive, care vor îndepărta contaminanții în special cianurile, produșii de descompunere ai cianurii / sulfocianatului, amoniacul, nitrații și nitriții. În cazul în care în ultima lagună a sistemului semi-pasiv de epurare a apelor se vor înregistra depășiri ale standardelor de calitate a apelor de suprafață, apa va fi pompată și epurată în instalația clasică de tratare.

Calitatea apei înainte și după tratarea în instalația de detoxifiere a cianurii este indicată în Tabelul 4.1-18. Calitatea apei din IDS va fi ușor îmbunătățită comparativ cu cea indicată în Tabelul 4.1-18 deoarece în IDS are loc diluarea cu apa de ploaie/scurgerile de pe versanți. Se preconizează o îmbunătățire între aprox. 30% și 70% (în funcție de sezon) a nivelurilor

indicate în Tabelul 4.1-18. Procesul de detoxifiere a cianurii produce o creștere a nivelului de calciu și sulfat și o creștere ușoară a nivelului de molibden și arsen în apa care va ajunge în iazul de decantare. Singurele substanțe găsite în concentrații peste standardele de calitate a apelor de suprafață în iazul de decantare IDS sunt cianura și amoniul. Modelarea exfiltratilor indică faptul că acestea ar putea ajunge în BSR după aprox. 10 ani de operare, la concentrații de 10 ori mai mici decât cele stabilite în standardul de calitate pentru apele de suprafață. **Singurele situații în care apa din această sursă ar putea fi deversată în valea Corna sunt cele de precipitații excepționale mai mari decât două PMP consecutive**, caz în care s-ar produce diluarea în limite prevăzute de standardele de calitate a apelor de suprafață, după o epurare asistată, dacă este necesar, de stația secundară de tratare a cianurii.

Calitatea apelor de suprafață în amonte de proiect, descărcate **în valea Corna** (punct prelevare S033) și calitatea în aval (punct prelevare S004) cu sau fără deversările din proiect, sunt indicate în Tabelul 4.1-19.

Trebuie menționat că utilizarea punctului de prelevare S004 ca fiind reprezentativ pentru calitatea apei în aval de deversările din proiect în Valea Corna reprezintă o abordare conservatoare. Înainte de ajungerea la S004, are deja loc o diluare considerabilă a impactului lucrărilor miniere existente (halde de steril) asupra pârâului Corna. Aceasta evidențiază necesitatea de a stabili cu foarte mare exactitate locațiile unde se pot face comparații precum PEC/PNEC, deoarece există mulți factori externi complecși care trebuie avuți în vedere.

Chiar și așa, îmbunătățirea calității apelor de suprafață ca urmare a deversării principale din proiect în valea Corna este evidentă, pe fondul îmbunătățirii calității tuturor parametrilor măsurați, la niveluri sub cele prevăzute de standardele de calitate a apelor de suprafață. În eventualitatea a două PMP succesive, concentrațiile acestor parametri ar fi reduse la nivelurile din standardele de calitate a apelor de suprafață, prin diluare sau tratare secundară.

Tabelul 4.1-21 prezintă un rezumat al impactelor potențiale asupra apei și evidențiază monitorizarea și managementul activităților proiectului printr-o serie de planuri de management, inclusiv:

- Planul de management al apei și control al eroziunii
- Planul de management al iazului de sterile
- Planul de monitorizare de mediu și socială
- Planul de pregătire în caz de urgență și deversări accidentale
- Planul de management al cianurii
- Planul de reabilitare și închidere a minei

Impact transfrontier

Zona proiectului RM drenează direct în Râul Abrud, un afluent al Arieșului. Arieșul se varsă în Mureș și apoi continuă aproximativ 400 de km până la granița cu Ungaria. Distanța totală măsurată de-a lungul cursurilor de apă de la proiectul RM la granița dintre România și Ungaria este de aproximativ 600 km. Râul Mureș se unește cu Tisa chiar în amonte de Szeged iar după aceea curge aprox. 40 km pe teritoriul Ungariei înainte de a ajunge în Serbia și de a se vărsa în Dunăre.

Calitatea actuală a apei în acest sistem hidrografic este caracterizată de poluare în urma activităților casnice, industriale, agricole și de management al deșeurilor în bazinul Dunării. Activitățile miniere existente și istorice de la Roșia Montană contribuie la această situație, deși la un nivel care nu este măsurabil într-un context transfrontalier. Așa cum s-a precizat mai sus, se propune ca Proiectul RM să stabilească pentru prima dată o schemă

cuprinzătoare de management al mediului care va îmbunătăți considerabil calitatea apei la nivel local. Totuși, din cauza contribuției extrem de reduse (în termeni de cantitate și implicit calitate) a Râului Abrud la calitatea apei din Râul Mureș care curge în Ungaria, acest impact pozitiv nu va avea un efect transfrontalier semnificativ. Totuși, influența, oricât de mică la frontieră, este una benefică pentru calitatea apei.

Impactul dezvoltării exploatării aurifere de la Roșia Montană propuse de RMGC a fost reexaminat atent pentru a:

- cuantifica efectul benefic al colectării scurgerilor de ape acide de mina provenite de pe amplasament și cauzată de exploătările miniere istorice abandonate; și
- evaluarea riscurilor de accident și a consecințelor acestora pentru sistemul hidrografic de la amplasamentul minier până la frontiera maghiară, la 595 km în aval.

Pentru aceste evaluări, RMGC a cerut concursul prof. Paul Whitehead de la University of Reading din Marea Britanie și prof. Steven Chapra de la Tufts University, Boston, SUA care să efectueze studii modelare a dispersiei poluanților în bazinul hidrografic din aval și Institutului Geotehnic Norvegian (NGI) să efectueze o analiză a riscurilor prin metoda arborilor de risc pentru iazul de sedimentare. Dl. Patrick Corser, Inginer Principal la MWH, și-a adus contribuția de specialitate la ambele părți ale acestei lucrări, alături de recomandările experților în managementul cianurii. Concluziile comune ale acestui studiu sunt următoarele:

- colectarea și tratarea scurgerilor acide de mina din zona Proiectului va realiza îndepărtarea aproape completă a poluării actuale și constante provenite de pe amplasament, un beneficiu clar pentru mediu adus de proiect;
- probabilitatea unui accident care să aibă ca rezultat o evacuare toxică este foarte redusă (1 la un milion). Scara unei evacuări în urma unui accident nu ar face ca apa, chiar în imediata vecinătate, să depășească valorile standard reglementate pentru siguranța apelor de suprafață sau a apei potabile – cu excepția situației de debit scăzut în sistemul hidrografic. S-a calculat că o astfel de combinație de condiții ar avea o probabilitate mult mai redusă (1 la un 4 milioane). În această situație apa ar ajunge temporar și pe o întindere limitată la niveluri de concentrație ale cianurii care depășesc valorile reglementate prin standard pe o distanță de circa 80 km în aval.

Concentrația de cianură în această situație nu este periculoasă pentru oameni, animale, păsări și cele mai multe specii acvatice. Numai cele mai vulnerabile specii de pești (păstrăv de râu) – și numai cei mai vulnerabili indivizi dintre aceștia, nu întreaga populație a speciei existentă în râu sau în zonă – a putea fi afectați. Aceasta datorită nivelului scăzut de contaminanți ce vor fi evacuați accidental și durată limitată a expunerii la trecerea valului de apă contaminată. Deoarece cianurile nu sunt bio-acumulabile, după trecerea valului de poluare, toxinele adsorbite vor fi rapid metabolizate sau oxidate de organismele parțial afectate, astfel că în scurt timp se vor reface complet.

În cele mai frecvente condiții de debit, diluția și dispersia din râu vor reduce concentrațiile toxice în imediata vecinătate a punctului de evacuare în emisar până la un nivel care să respecte valorile reglementate pentru calitatea apelor de suprafață sau a apei potabile.

- Analizele lanțurilor de evenimente arată că probabilitatea de neperformanță a iazului este de circa 100 de ori mai mică decât probabilitatea de rupere a barajelor de retenție, pe baza datelor de performanță observate la barajele din întreaga lume.

În tabelul de mai jos sunt sintetizate principalele concluzii:

Eveniment	Condiții de debit de ape mari	Condiții de debit scăzut
Revărsare peste coronament datorită unor precipitații extreme și topirea zăpezii – două ploi cu probabilitatea 1:10 000 în 24 de ore urmate de o inundație cu probabilitatea 1:10 (probabilitate combinată sub 1:100 milioane)	Nu se depășesc valorile din standardele de calitate pentru apă de suprafață	Neanalizat. Precipitații extreme și condiții de debit scăzut în râu nu pot apărea în același timp.
Breșă în baraj cauzată de un mare cutremur sau alți factori declanșatori (probabilitate de producere 1:1 milion)	Nu se depășesc valorile din standardele de calitate pentru apă de suprafață	Valorile depășite pe o distanță de 80 km în aval, numai în cazul extrem (probabilitate de producere 1:4 milioane) <ul style="list-style-type: none"> • Consecințe temporare și limitate • impactul se poate atenua
Cazurile ipotetice de rupere a barajului din Evaluarea impactului asupra mediului (EIM) – nerealiste (probabilitate de apariție de 1: 100 milioane sau mai mică)	Nerealist Teoretic valorile ar fi depășite	Nerealist Teoretic valorile ar fi depășite

Simularea concentrațiilor de metal pe perioada unei deversări accidentale apărute la iazul de decantare a sterilelor

Apa din cadrul iazului de decantare va conține metale în diferite concentrații, acest aspect fiind prezentat în cadrul studiului de impact asupra mediului întocmit pentru Proiect, iar unul dintre aceste aspecte care este important este impactul potențial al acestor metale asupra râurilor localizate în aval de amplasamentului în cazul apariției unei deversări accidentale din cadrul sistemului iazului de decantare. În Tabelul nr. 1 se prezintă o listă a principalelor metale și se compară concentrațiile acestora existente în iazul de decantare față de standardele impuse pentru apele de suprafață. După cum se poate observa în tabel, majoritatea metalelor au concentrații sub limitele standardului de calitate pentru ape de suprafață. Singurele substanțe care depășesc standardele sunt sulfatul, calciul, arsenul și molibdenul. (Cianura a fost evaluată la un nivel de detaliu ridicat, fiind prezentată în informațiile prezentate în octombrie 2010 în momentul aducerii la zi a Raportului EIM).

Tabel 1 Standardele metalelor și concentrațiile anticipate ale acestor metale în cadrul sistemului iazului de decantare

	Standardul românesc cu privire la apele de suprafață mg/l	Concentrații în cadrul sistemului iazului de decantare mg/l
Sulfat	600	2562
Cianura totală	0,1	3,2
Arsen	0,1	0,2
Calciu	300,6	594
Plumb	0,2	0,1
Cadmium	0,2	0,1
Crom	1	0,2

Capitol 4.1 Apa

Fier total	5	0,9
Cupru	0,1	0,1
Nichel	0,5	0,3
Zinc	0,5	0,2
Mercur	0,05	0,01
Molibden	0,1	0,4
Mangan	1	0,5
Magneziu	100	9,4
Cobalt	1	0,5

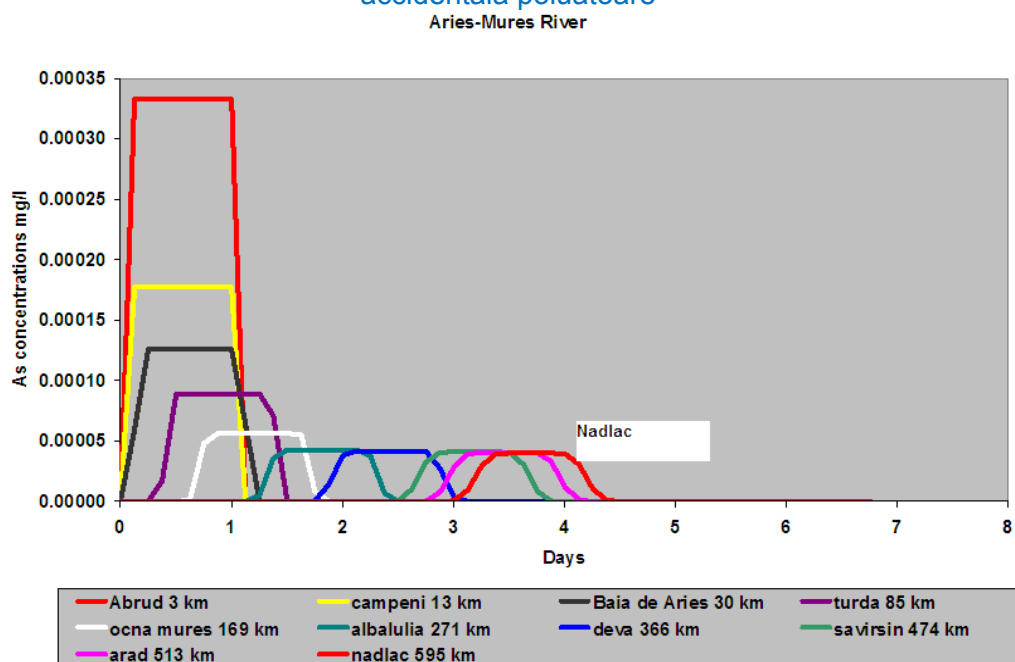
Pentru a putea evalua impactul pe care deversarea de metale le-ar avea în situația unei avarii apărute la iazul de decantare, s-a realizat o simulare în cadrul căreia 4 tipuri de metale depășesc standardele în vigoare. Modelul utilizat a fost realizat de domnul profesor Steve Chapra și acest model a fost deja aplicat pentru a simula transportul cianurii de-a lungul sistemului hidrografic. O descriere succintă a modelului este prezentată în cadrul notei explicative Anexa_NE_Cap10_1_Impact_metale_Paul, prezentate în octombrie 2010.

Modelul de dispersie Chapra a fost utilizat pentru a simula deversarea metalelor din iazul de decantare pe parcursul unui eveniment poluator. Se presupune că în cadrul acestui eveniment se deversează 26000 de metri cubi de sterile din cadrul iazului de decantare care au următoarele concentrații în iaz: 0,2 mg/l arsen (As), 0,4 mg/l molibden (Mo), 2562 mg/l sulfat și 594mg/l calciu. Aceste concentrații sunt concentrații maxime anticipate pentru iazul de decantare înainte de apariția vreunei avarii potențiale. De asemenea, se presupune cazul cel mai grav posibil care poate să apară în aval de amplasament și anume faptul că metalele nu se descompun sau nu există pierdere de metal ca urmare a apariției precipitării sau a sedimentării. Se presupune de asemenea că există două condiții extreme de fluc; prima condiție – atunci când debitul râului este scăzut ca pe parcursul unei veri secetoase sau pe parcursul iernii când sunt debite scăzute de ape, și a doua condiție – atunci când râul se revarsă ca urmare a apariției unor condiții de debit crescut. Sistemul hidrografic a fost inclus în model pentru a simula întregul bazin de 595 km de râu ce pot fi parcurși de la iazul de decantare șă până la granița cu Ungaria. O descriere detaliată a întregului sistem hidrografic inclus în model este prezentată în cadrul documentelor anterioare întocmite de dl. Whitehead (2007) și Whitehead et al (2009).

Simulare Arsen

Rezultatele simulării efectuate prin folosirea modelului Chapra sunt prezentate în Figura 1 și în Tabelul 1 pentru condițiile de debit crescut, iar rezultatele pentru simulările aferente condițiilor de debit redus sunt prezentate în Figura 2 și în Tabelul 2. Rezultatele relevă faptul că în condiții de debit crescut, o diluție ridicată apare, iar apele bogate în metale se diluează rapid și concentrațiile scad imediat sub nivelul standard al concentrației în ape de 0,1 mg/l. Simularea arată efectele avute de dispersie cuplate cu efectele pe care diluția le are asupra metalelor pe măsură ce afluenții se varsă în sistemul hidrografic principal. Scenariul cel mai grav considerat în cadrul prezentului document este situația în care nu există precipitare sau sedimentare a metalelor, alături de faptul că toate metalele sunt fie suspendate sau dizolvate în coloana de apă. În situația în care există condiții de debit extrem de scăzut, după cum se prezintă în Figura 2 și în Tabelul 2, concentrațiile scad de asemenea foarte rapid, iar dispersia și diluția au un efect semnificativ asupra acestora de-a lungul celor 22 de zile în care se pargurge întreaga distanță acoperită de sistemul hidrografic. Din nou, concentrațiile scad mult sub standardul apelor de suprafață.

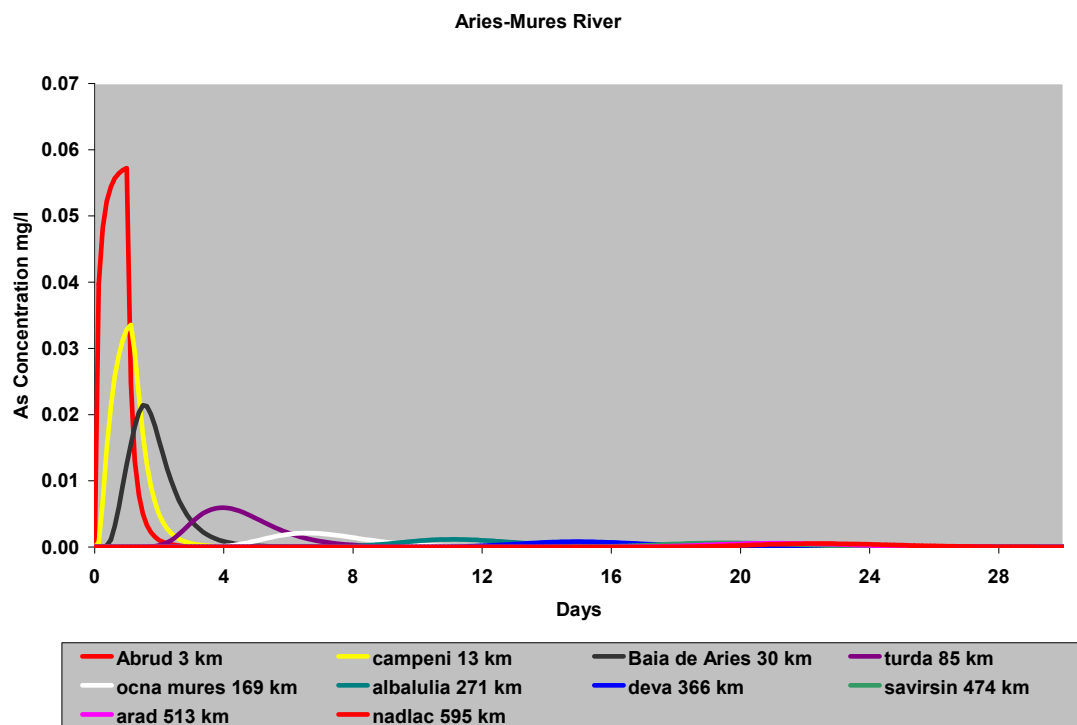
Figura 1 Concentrații simulate pentru Arsen (As) în punctele principale de-a lungul sistemului hidrografic în condiții de debit crescut ca urmare a unei simulări de deversare accidentală poluatoare



Tabel 1 Concentrații simulate pentru Arsen (As) în punctele principale de-a lungul sistemului hidrografic în condiții de debit crescut ca urmare a unei simulări de deversare accidentală poluatoare

Stație	Timp zile	Concentrație de As mg/l
Abrud	0,132	0,00036
Câmpeni	1,012	0,00019
Baia de Arieș	1,038	0,00013
Turda	1,162	0,00009
Ocna Mureș	1,316	0,00006
Alba Iulia	1,716	0,00004
Deva	2,296	0,00004
Săvârșin	3,121	0,00004
Arad	3,413	0,00004
Nădlac	3,665	0,00004

Figura 2 Concentrații simulate pentru Arsen (As) în punctele principale de-a lungul sistemului hidrografic în condiții de debit redus ca urmare a unei simulări de deversare accidentală poluatoare



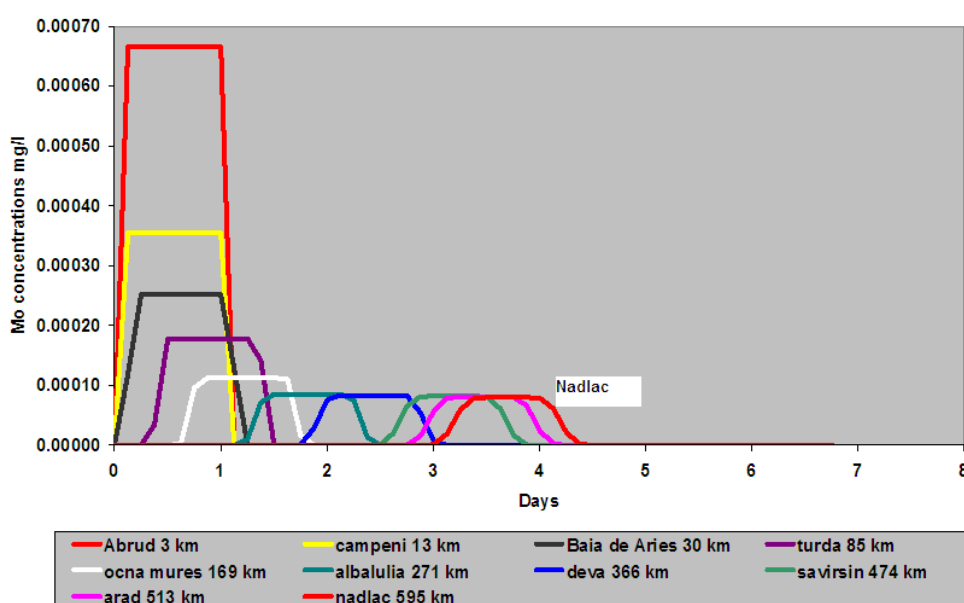
Tabel 2 Concentrații simulate pentru Arsen (As) în punctele principale de-a lungul sistemului hidrografic în condiții de debit redus ca urmare a unei simulări de deversare accidentală poluatoare

Stație	Timp	Concentrație maximă de As
	zile	mg/l
Abrud	1,002	0,06773
Câmpeni	1,080	0,03634
Baia de Arieș	1,502	0,02242
Turda	3,922	0,00712
Ocna Mureș	6,561	0,00245
Alba Iulia	11,062	0,00126
Deva	14,885	0,00086
Săvârșin	19,503	0,00066
Arad	21,074	0,00059
Nădlac	22,404	0,00054

Simulare molibden

În cazul molibdenului, rezultatele simulării sunt similare cu rezultatele obținute în cazul simulării efectuate pentru arsen, după cum se poate observa în Figura 3 și în Tabelul 3, pentru condiții de debit crescut, și în Figura 4 și Tabel 4, pentru condiții de debit redus. Din nou, în condiții de debit crescut, o diluție ridicată apare, iar apele bogate în metale se diluează rapid și concentrațiile scad imediat sub nivelul standard al concentrației în ape de 0,1 mg/l. În situația unui debit redus, după cum se poate observa în Figura 4 și în Tabelul 4, concentrațiile scad de asemenea repede și sub nivelul standard aferent acestei concentrații din ape.

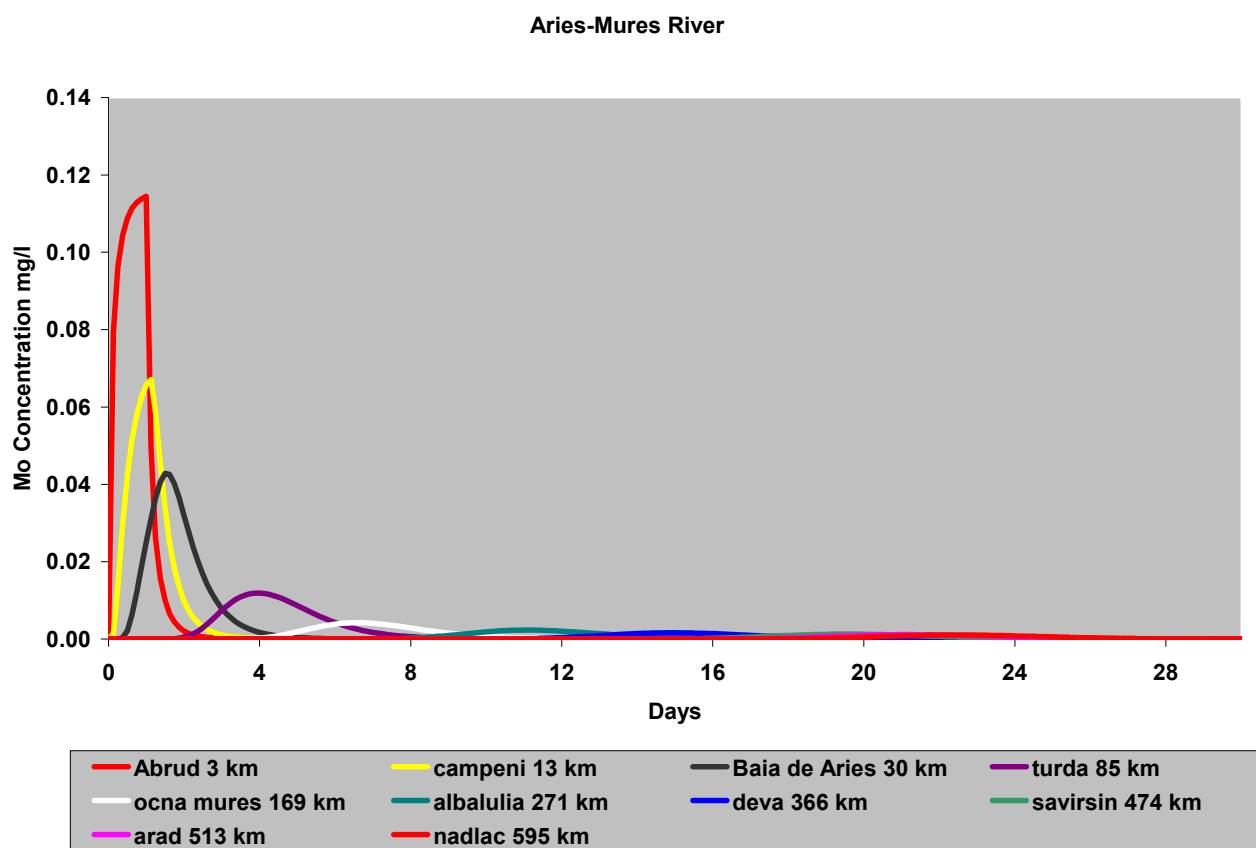
Figura 3 Concentrații simulate pentru Molibden (Mo) în punctele principale de-a lungul sistemului hidrografic în condiții de debit crescut ca urmare a unei simulări de deversare accidentală poluatoare



Tabel 3 Concentrații simulate pentru Molibden (Mo) în punctele principale de-a lungul sistemului hidrografic în condiții de debit crescut ca urmare a unei simulări de deversare accidentală poluatoare

Stație	Timp zile	Concentrație de Mo mg/l
Abrud	0,132	0,00072
Câmpeni	1,012	0,00037
Baia de Arieș	1,038	0,00026
Turda	1,162	0,00019
Ocna Mureș	1,316	0,00012
Alba Iulia	1,716	0,00009
Deva	2,296	0,00008
Săvârșin	3,121	0,00008
Arad	3,413	0,00008
Nădlac	3,665	0,00008

Figura 4 Concentraţii simulate pentru Molibden (Mo) în punctele principale de-a lungul sistemului hidrografic în condiţii de debit redus ca urmare a unei simulări de deversare accidentală poluatoare



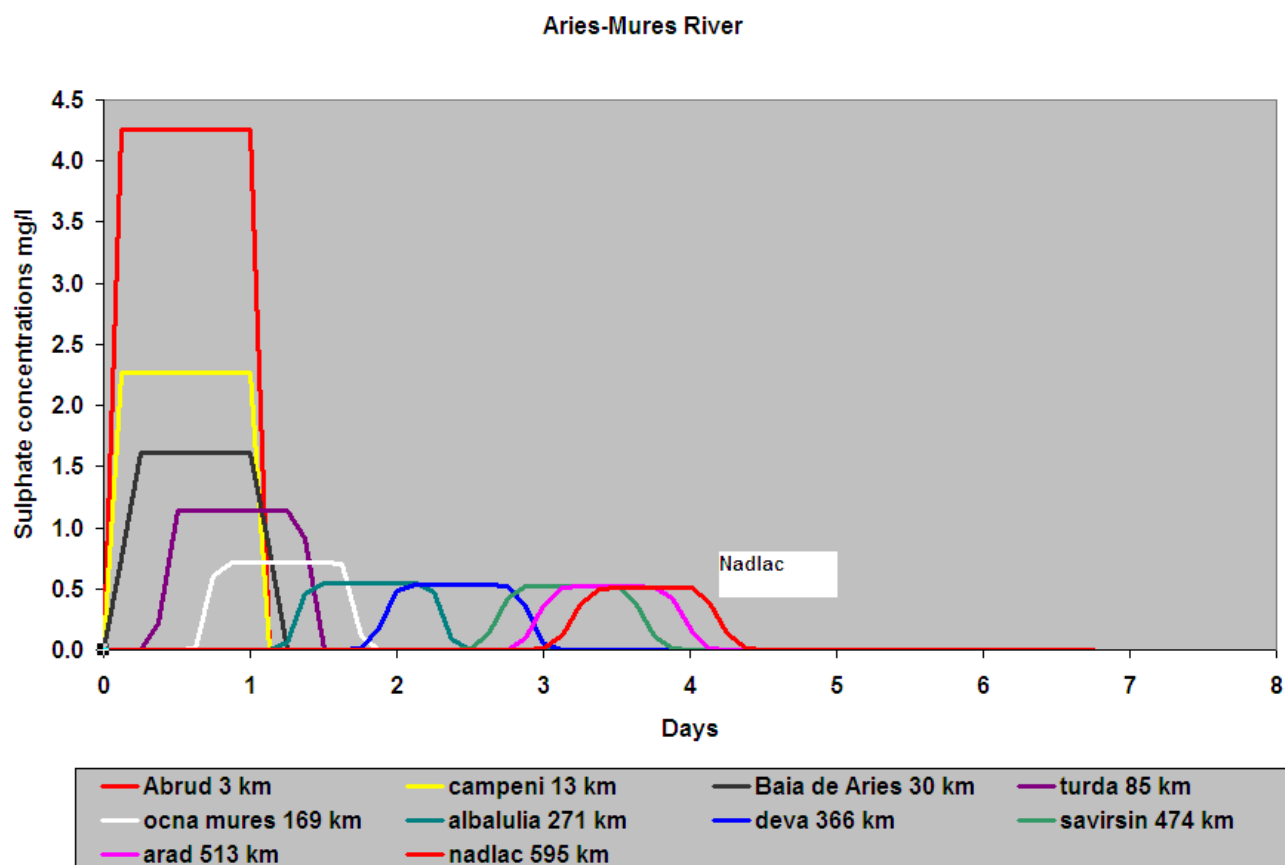
Tabel 4 Concentraţii simulate pentru Molibden (Mo) în punctele principale de-a lungul sistemului hidrografic în condiţii de debit redus ca urmare a unei simulări de deversare accidentală poluatoare

Stație	Timp zile	Mo Peak Concentration mg/l
Abrud	1.003	0.135
Câmpeni	1.080	0.073
Baia de Arieș	1.502	0.045
turda	3.923	0.014
Ocna Mureș	6.561	0.005
Alba Iulia	11.062	0.003
Deva	14.886	0.002
Săvârșin	19.504	0.001
arad	21.074	0.001
Nădlac	22.404	0.001

Simulare Sulfat

În cazul sulfatului, rezultatele simulării sunt similare cu alte rezultate simulate pentru alte metale, prezentând concentrații reduse pentru ambele tipuri de debit crescut și scăzut, după cum se prezintă în Figurile 5 și 6 și în Tabelele 5 și 6. În condiții de debit crescut, diluția reduce cantitatea de apă bogată în sulfat până la concentrații sub valorile standard cu privire la ape de 600 mg/l. În condiții de debit redus, după cum se prezintă în Figura 6 și în Tabelul 6, concentrațiile scad de asemenea foarte repede sub valorile standard cu privire la ape.

Figura 5 Concentrații simulate pentru Sulfat în punctele principale de-a lungul sistemului hidrografic în condiții de debit crescut ca urmare a unei simulări de deversare accidentală poluatoare



Tabel 5 Cele mai mari concentrații simulate pentru Sulfat în punctele principale de-a lungul sistemului hidrografic în condiții de debit crescut ca urmare a unei simulări de deversare accidentală

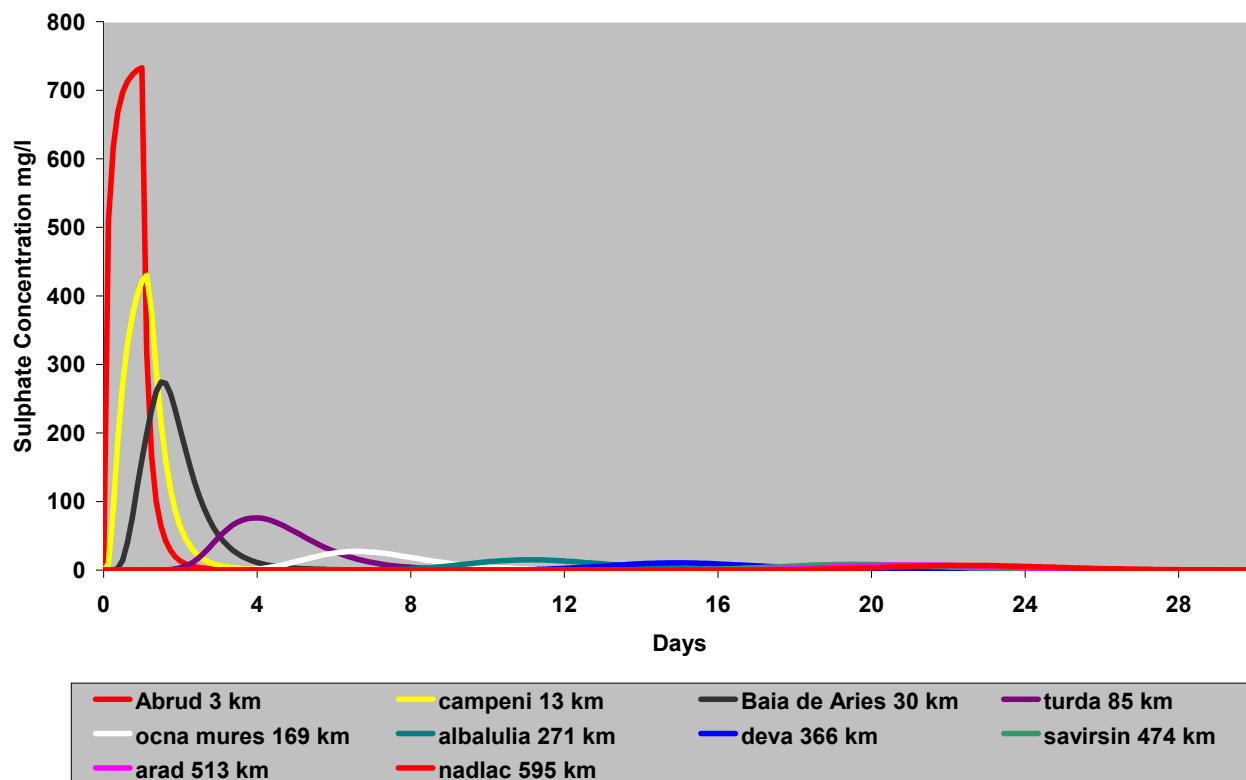
Stație	Timp zile	Concentrații maxime pentru sulfat mg/l
Abrud	0,136	4,30
Câmpeni	0,223	2,38
Baia de Arieș	1,039	1,68
Turda	1,162	1,19
Ocna Mureș	1,318	0,75
Alba Iulia	1,716	0,55
Deva	2,296	0,53

Capitol 4.1 Apa

Săvârșin	3,121	0,53
Arad	3,413	0,52
Nădlac	3,665	0,51

Figura 6 Concentrații simulate pentru Sulfat în punctele principale de-a lungul sistemului hidrografic în condiții de debit redus ca urmare a unei simulări de deversare accidentală poluatoare

Aries-Mures River



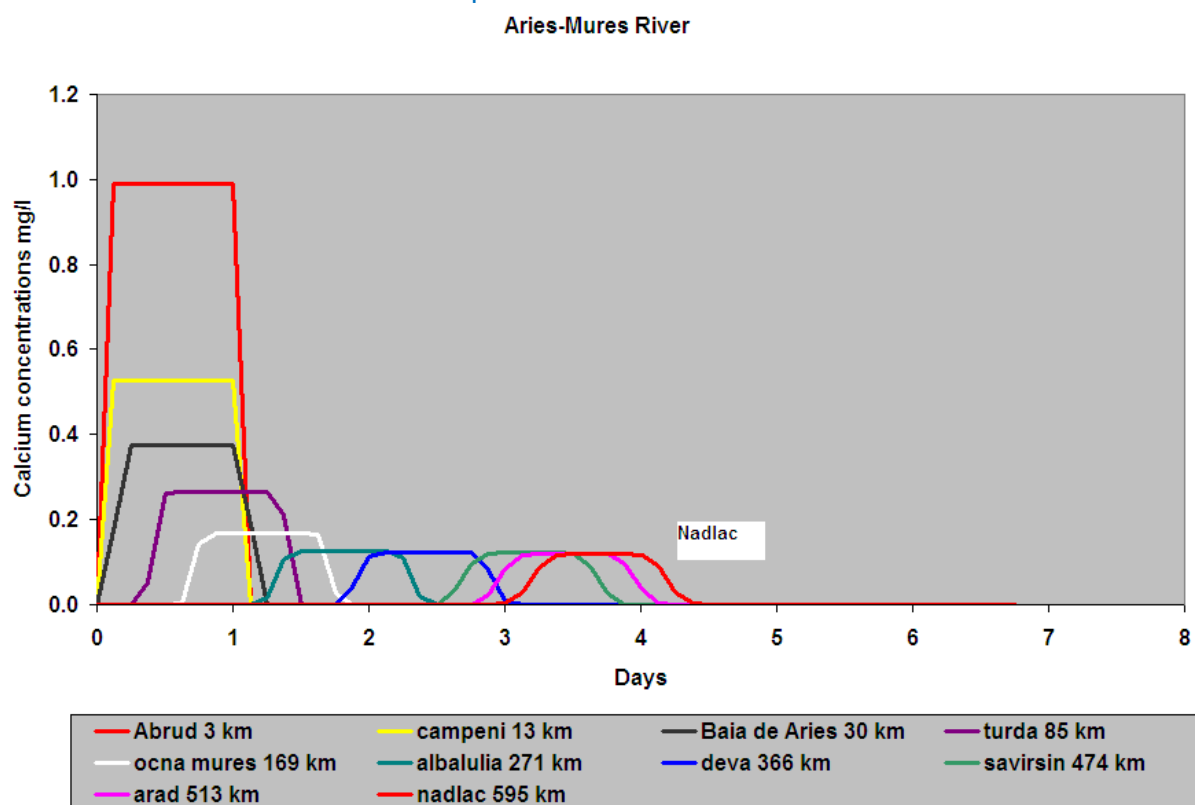
Tabel 6 Cele mai ridicate concentrații simulate pentru Sulfat în punctele principale de-a lungul sistemului hidrografic în condiții de debit redus ca urmare a unei simulări de deversare accidentală poluatoare

Stație	Timp zile	Concentrații maxime pentru sulfat mg/l
Abrud	1,0	750,6
Câmpeni	1,1	465,5
Baia de Arieș	1,5	287,2
Turda	3,9	91,2
Ocna Mureș	6,6	31,4
Alba Iulia	11,1	16,1
Deva	14,9	11,0
Săvârșin	19,5	8,5
Arad	21,1	7,5
Nădlac	22,4	6,9

Simulare Calciu

În situația calciului, rezultatele simulării sunt similare cu rezultatele obținute în cazul simulării pentru sulfat, prezentând concentrații scăzute atât în caz de debit crescut, cât și în caz de debit redus, după cum se prezintă în cazul Figurilor 7 și 8 și în Tabelele 7 și 8. În condiții de debit crescut, diluția și dispersia reduc repede cantitatea de calciu sub valorile standard cu privire la ape stabilite la 300 mg/l. În condiții de debit redus, după cum se prezintă în Figura 8 și în Tabelul 8, concentrațiile scad de asemenea foarte repede sub valorile standard cu privire la ape.

Figura 7 Concentrații simulate pentru Calciu în punctele principale de-a lungul sistemului hidrografic în condiții de debit crescut ca urmare a unei simulări de deversare accidentală poluatoare calcium

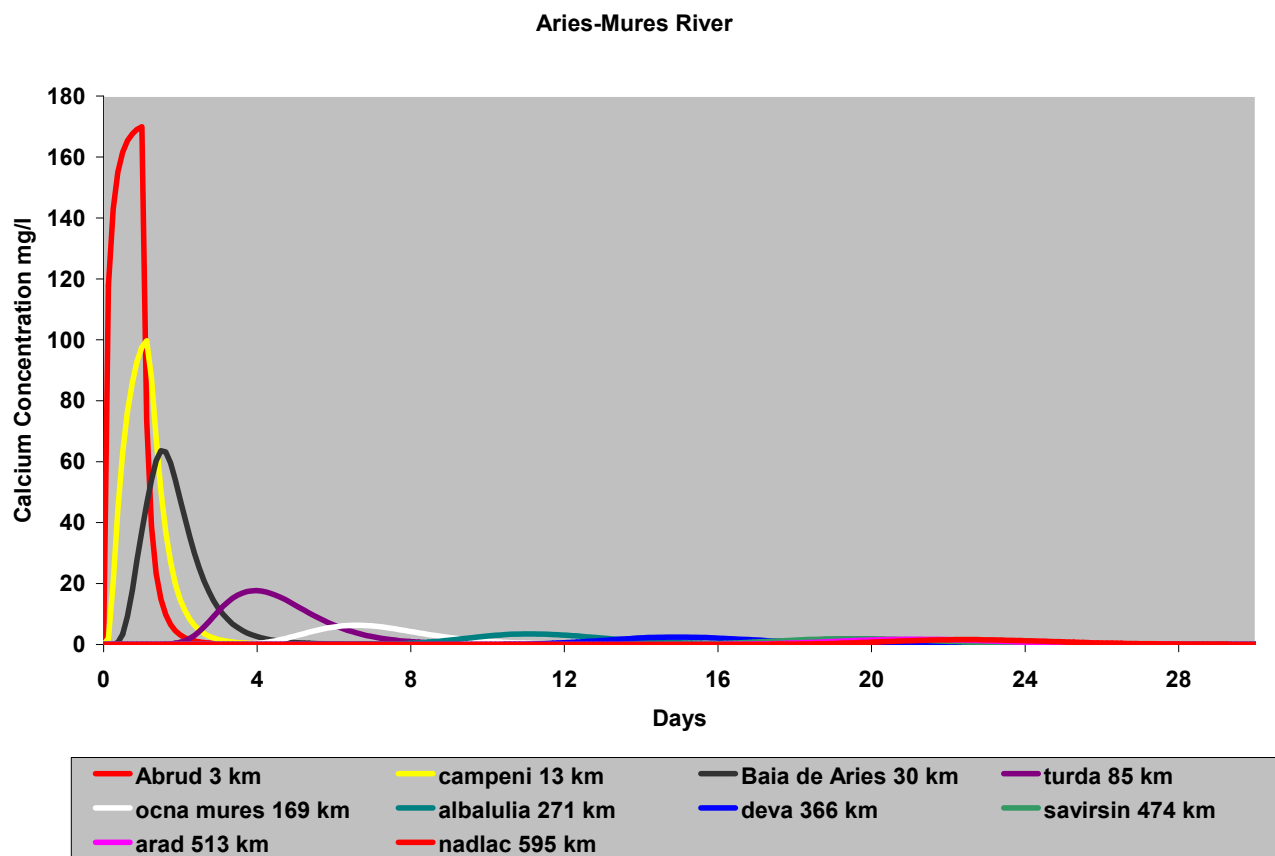


Tabel 7 Cele mai ridicate concentrații simulate pentru Calciu în punctele principale de-a lungul sistemului hidrografic în condiții de debit crescut ca urmare a unei simulări de deversare accidentală

Stație	Timp zile	Concentrații maxime Claciu mg/l
Abrud	0,136	1,00
Câmpeni	0,223	0,55
Baia de Arieș	1,039	0,39
Turda	1,162	0,28
Ocna Mureș	1,318	0,17
Alba Iulia	1,716	0,13
Deva	2,296	0,12
Săvârșin	3,121	0,12

Arad	3,413	0,12
Nădlac	3,665	0,12

Figura 8 Concentrații simulate pentru Calciu în punctele principale de-a lungul sistemului hidrografic în condiții de debit redus ca urmare a unei simulări de deversare accidentală poluatoare



Tabel 8 Cele mai ridicate concentrații simulate pentru Calciu în punctele principale de-a lungul sistemului hidrografic în condiții de debit redus ca urmare a unei simulări de deversare accidentală poluatoare

Stație	Timp zile	Concentrații maxime Calciu mg/l
Abrud	1,0	171,1
Câmpeni	1,1	107,9
Baia de Arieș	1,5	66,6
Turda	3,9	21,1
Ocna Mureș	6,6	7,3
Alba Iulia	11,1	3,7
Deva	14,9	2,6
Săvârșin	19,5	2,0
Arad	21,1	1,8
Nădlac	22,4	1,6

Concluzii

Prezentul studiu în care se prezintă anumite simulări a ilustrat faptul că deversările de metale în situația unei avarii apărute la iazul de decantare vor prezenta concentrații care scad foarte repede până la valori sub valorile standard cu privire la ape ca urmare a proceselor de diluție și de dispersie care au loc în aval în cadrul sistemului hidrografic

7 Masuri de Prevenire/ Diminuare a impactului

7.1 Introducere

În secțiunile anterioare din acest Capitol au fost discutate condițiile hidrologice inițiale în zona Proiectului (Secțiunea 2), aspectele legate de alimentările cu apă (Secțiunea 3) și evacuările de ape uzate (Secțiunea 4) în conformitate cu cerințele din îndrumarul întocmit conform OM 863/2002 și cu sursele de impact potențial asupra componentei de mediu „apă” care decurg din Proiect (Secțiunea 5).

În Secțiunea de față (Secțiunea 6) sunt descrise și evaluate măsurile de prevenire/ diminuare adoptate în Proiect pentru soluționarea fiecărei forme de impact identificate în Secțiunea 5, fie ca acestea fac parte din elementele intrinseci ale Proiectului, fie ca au fost adoptate în vederea minimizării sau eliminării formelor de impact negativ. Practic, aceste măsuri de prevenire/ diminuare a impactului constau din gospodărirea ratională a apelor și vor avea ca rezultat următoarele:

- Minimizarea consumului de resurse naturale de apă;
- Acceptarea de descarcări în mediul acvatic numai în condiții controlate, pentru a asigura conformarea cu prevederile legale și a minimiza impactul negativ;
- Incorporarea evacuărilor poluante actuale de la Roșia Montană în sistemul de gospodărire a apelor, astfel încât impactul real asupra mediului acvatic din afara zonei Proiectului să fie pozitiv (ceea ce înseamnă o îmbunătățire a situației actuale) comparativ cu alternativa Zero, dacă Proiectul nu ar avea loc.

În sub-secțiunile următoare din Secțiunea 6 sunt analizate:

- Strategia generală de gospodărire a apelor;
- Modelul bilanțului apei pe amplasament elaborat pentru a confirma că strategia de gospodărire a apelor poate fi realizată în diferite condiții de funcționare normală (fenomenele extreme nu au fost incluse în model, având în vedere mărimea fenomenelor și infrastructura de gospodărire a apelor folosite drept criterii de proiectare);
- Măsurile de epurare a apelor uzate (doar în rezumat – detaliile fiind prezentate în Capitolul 2 din Raportul la studiul EIM);
- Analiza situațiilor de urgență și risc în caz de fenomene extreme (de exemplu ruperea unui baraj) împreună cu procedurile aferente (doar în rezumat – detaliile sunt discutate în Capitolul 7 din Raportul la studiul EIM).

Secțiunea 6 se încheie cu prezentarea tabelului centralizator al formelor de impact și măsurilor de prevenire și diminuare aferente.

În Secțiunea 7 (Impact rezidual) sunt prezentate date care descriu modificările prognozate ale stării mediului acvatic receptor care ar rezulta cu timpul prin implementarea măsurilor de prevenire și diminuare din Proiect. Aceste măsuri se adresează nu numai formelor proprii de impact, ci și impactului istoric care altfel s-ar perpetua și ar continua să polueze mediul acvatic.

7.2 Strategia de gospodărire a apei

7.2.1 Introducere

Strategia de gospodărire a apei definește mijloacele prin care Proiectul captează, utilizează și evacuează apa astfel încât să minimizeze impactul asupra mediului și să permită desfășurarea activităților Proiectului, cât mai eficient cu putință.

Principalele obiective ale strategiei de gospodărire a apelor vizează încadrarea în reglementările relevante naționale și ale UE și conformarea cu ghidurile internaționale (ex. cel al Băncii Mondiale).

În plus, strategia trebuie să țină seama de:

- Asigurarea unei cantități suficiente de apă pentru procesele tehnologice, minimizând în același timp cerința de apă proaspătă;
- Menținerea debitelor salubre în pâraiele Roșia și Corna;
- Menținerea pe cât posibil a apelor nepoluate, separat de cele poluate;
- Asigurarea conformării cu normele de calitate pentru evacuarea apei în receptori;
- Asigurarea capacității de retenție a două fenomene de viitura maxima probabila (VMP) în sistemul iazului de decantare;
- Asigurarea modalităților de tratare a concentrațiilor reduse de cianură în perioadele de întrerupere temporară sau închidere, inclusiv pentru apele transferate din valea Cornei în sistemul de cariere în perioadele în care poate fi necesară evacuarea apelor pentru a corecta un surplus în bilanțul apei.

Pe parcursul evoluției Proiectului au fost analizate și evaluate mai multe strategii de gospodărire a apei. Deși toate răspund cerinței de asigurare a funcționării eficiente a Proiectului cu diferite costuri, în unele cazuri aceasta se obține prin reducerea conformării cu cerințele de mediu. Aceste strategii au fost prin urmare eliminate din analiză, dar sunt prezentate sumar în Capitolul 5 (Alternative) pentru a ilustra diferitele opțiuni analizate în Proiect. Opțiunea preferată este cea descrisă în continuare. Detalii mai complete privind gestionarea fiecărui aspect al infrastructurii de gospodărire a apei sunt incluse în Planul de gospodărire a apei și control al eroziunii și în Planul de management de reabilitare și închidere a minei, pentru aspectele de închidere (inclusiv întrerupere temporară) și post-inchidere.

7.2.2 Devierea curgerii

Principalii receptori ai apelor nepoluate vor fi pâraiele Roșia și Corna. Canalele de nord și de sud de deviere a apelor meteorice în jurul iazului de decantare vor deversa apele în Valea Cornei, imediat în aval de sistemul de retenție secundar. Canalul de deviere a apelor din Valea Roșiei, care va porni de pe flancul nordic al văii, va evacua apele în pâraul Roșia imediat în aval de iazul și barajul de colectare a apelor Cetate.

Canalele de deviere a apelor vor fi construite în faza de construcție pentru a minimiza volumul de ape de suprafață curate care vin în contact cu zonele perturbate ale amplasamentului. Canalele de deviere au ca scop transportul apei necontaminate de activități miniere istorice sau propuse. Prin deviere se va reduce volumul de ape curate și ape meteorice care se amestecă cu ape potențial contaminate pe amplasament și care trebuie epurate în zona minei, reducând astfel necesitățile de epurare și contribuind la asigurarea debitelor salubre în pârau. Un alt obiectiv al devierii este protejarea față de viituri a structurilor, haldelor și suprafețelor active.

Principală structură de deviere din valea Roșiei va fi construită pe flancul nordic al văii (Figura 4.1.12). Apele necontaminate transportate prin acest canal vor ocoli iazul Cetate, pe de o parte asigurând debitul minim de curgere în Valea Roșiei în aval de iazul Cetate și, pe de altă parte, reducând necesitatea de epurare a apelor acide de mină. Canalul de deviere din nord va începe de la stăvilarul de captare și va evacua în deversorul barajului Cetate în aval de gura de evacuare a acestuia. Canalul de deviere din nord este proiectat ca o structură permanentă betonată cu mai multe deversoare laterale care să permită evacuarea controlată a preaplinului în iazul de captare a apelor Cetate în timpul precipitațiilor care depășesc capacitatea de preluare a canalului. Celelalte canale de deviere au un caracter temporar. Amplasarea acestora în diferite faze ale Proiectului este prezentată în Planșele 2.3 la 2.9. în Capitolul 2 din Raportul la studiul EIM.

Pe baza optimizării capacității canalului în raport cu înălțimea barajului Cetate, canalul de deviere din nord este proiectat preliminar pentru capacitatea de preluare a unui debit de 18.000 și 28.800 m³/h la captarea inițială și respectiv la gura de deversare finală. Debitele care vor depăși capacitatea canalului vor putea fi evacuate parțial în iazul Cetate. Aceasta se va realiza prin limitarea intrării în canal la stăvilarul de captare și construirea

unor deversoare laterale pe traseul canalului. Pentru a minimiza eroziunea, deversoarele laterale ale canalului vor corespunde gurilor de vărsare existente ale afluenților și torentelor de pe malul drept al Roșiei. O modificare importantă a canalului de deviere din nord va apărea în anul 9 al exploatării. Canalul va fi extins pentru a deservi zona carierelor Orlea și Jig. Extinderea va afecta cantitatea de apă admisă în iazul Cetate și va spori necesarul de epurare a apelor de mină. În faza de închidere se vor menține sistemele de deviere, cu posibile modificări. Acestea vor fi necesare pentru dirijarea apei curate în afara carierelor Orlea și Jig.

În Valea Cornei vor fi construite canale de deviere pentru a minimiza volumul de apă curată care intră în iazul de decantare și ocupă din capacitatea rezervată pentru depunerea sterilului de procesare. Canalele de deviere din nord și din sud vor fi construite pentru colectarea apelor necontaminate de pe versanții din jurul iazului de decantare și sistemului de retenție secundar. Canalul de deviere amplasat la nord-vest de iaz este proiectat pentru captarea și dirijarea acestor fluxuri de apă în Valea Cornei, în aval de sistemul de retenție secundar. Canalul de deviere din sud-est va fi construit pentru a colecta apele necontaminate de pe versanții de la sud-vest de iazul de decantare și de sistemul de retenție secundar și a le va dirija tot spre Valea Cornei. Amplasarea acestor canale în diferite faze ale Proiectului este prezentată în Planșele 2.3 la 2.9.

În afara canalului de deviere din nord din valea Roșiei, celelalte canale de deviere nu vor avea o eficiență de 100 % în dirijarea apelor meteorice, deoarece vor fi construite în special din pământ. Criteriile de proiectare tehnică presupun că aceste canale vor colecta și dirija două treimi din debitul care ajunge în acestea. Apele meteorice din avalul (partea de jos a pantei) canalelor nu sunt interceptate și, în cazul canalelor de deviere din apropierea iazului de decantare, se vor amesteca cu cele din iaz.

În faza de post-închidere, toate precipitațiile în exces scurse de pe suprafața închisă și acoperită a iazului vor fi colectate în punctul cel mai jos al pantei de scurgere reamenajate și vor fi dirijate prin sistemul reprofilat de canale în aval de barajul iazului.

7.2.3 Conținutul strategiei de gospodărire a apei

În Planșa 4.1.18 sunt ilustrate grafic elementele care formează baza strategiei de gospodărire a apelor.

O componentă cheie a strategiei este epurarea suplimentară a apelor uzate din Proiect care să permită apelor evacuate din stația de epurare a apelor acide să se încadreze în standardele NTPA 001/2005. Pentru aceasta este necesară adăugarea unei trepte de epurare suplimentară la stație (prezentată sumar în Sub-secțiunea 6.4 și descrisă în detaliu în Capitolul 2 din Raportul la studiul EIM.) Alimentarea cu apă și evacuările de ape uzate au fost deja descrise și discutate în Secțiunile 3 și respectiv 4.

Au fost luate în considerare următoarele condiții de gospodărire a apei în sub-bazinele Cornei și Roșiei:

- Condiții normale de funcționare;
- Fenomene extreme (până la și inclusiv cu precipitații maxime probabile [PMP]);
- Întrerupere temporară;
- Închidere;
- Post-închidere.

Fiecare dintre aceste condiții sunt prezentate pe scurt mai jos pentru sub-bazinele Cornei și Roșiei:

7.2.3.1 Condiții normale de funcționare

Condițiile normale de funcționare includ toate perioadele în care operațiunile de extracție și procesare sunt active, exclusiv în perioade de precipitații deosebite. Perioada de funcționare normală va face tranziția spre perioada de închidere în mai mulți ani, datorită închiderii simultane/mai devreme a unor instalații și ar putea include una sau mai multe perioade de întrerupere temporară.

Condițiile normale de funcționare sunt ilustrate grafic în Planșa 4.1.19.

a) Sub-bazinul Corna

Exfiltrațiile din barajul iazului de steril vor fi colectate de sistemul de colectare a exfiltrațiilor, care în capatul aval include și iazul secundar de retenție. Acest iaz funcționează de fapt ca un dren ce va fi folosit pentru coborârea nivelului apei subterane și va acționa ca un colector hidrolic.

Se vor construi trei-cinci puțuri de monitorizare aliniate în aval de SCD care să confirme prin monitorizare faptul că apele sunt reținute de sistemul de retenție a exfiltrațiilor. Dacă în puțurile de monitorizare sunt detectați constituenți chimici ai apei din iazul de decantare, recuperarea apelor subterane va deveni o componentă a sistemului de colectare a exfiltrațiilor.

Apele din iazul secundar de retenție (și/sau din puțurile de recuperare) vor fi pompate înapoi în iazul de decantare pentru a fi recirculate în procesul tehnologic.

Turbureala de steril descărcată în iazul de decantare este prevăzut să conțină sub 10 mg/l cianuri ușor eliberabile, astfel încât să se conformeze prevederilor Directivei 2006/21/CE privind deșeurile miniere. În iazul de decantare a sterilului va avea loc degradarea naturală a cianurii, ceea ce va conduce la reducerea concentrației de cianură în apa din iaz, precum și, în mai mică măsură, în apa din porii masei de steril sedimentat.

Șiroirile și exfiltrațiile din depozitul de roci sterile de la Cârnic nu vor fi lăsate să curgă în iazul de decantare decât dacă nu va fi afectată semnificativ calitatea acestora de scurgerile de ape de mină. În caz contrar, exfiltrațiile și șiroirile vor fi captate și pompate înapoi la stația de epurare ape acide.

Debitele salubre vor fi menținute cu ajutorul apelor de mină epurate a căror calitate se încadrează în standardul NTPA 001 și/sau cu apă din sistemul de alimentare cu apă proaspătă, după necesități.

În faza de exploatare va fi construit un sistem de epurare secundar, pentru epurarea apelor cu conținut redus de cianuri astfel încât acestea să se încadreze în valorile limită pentru cianuri prevăzute în NTPA 001 (0,1 mg/l cianuri totale). Acest sistem va exista pentru tratarea și descărcarea, în caz de nevoie (bilant al apei excedentar), a surplusului de apă cu conținut de cianuri. O astfel de apă evacuată ar trebui probabil epurată și din punct de vedere al conținutului în calciu, sulfat și solide totale dizolvate (TSD) și de aceea, va trebui să se amestece cu influentul stației de epurare a apelor acide Roșia.

Pentru epurarea apelor uzate ce vor trebui deversate în condiții de fenomene extreme sau care vor fi deversate în condiții normale de operare au fost prevăzute trei soluții de epurare:

Instalația INCO

Procesul SO₂/aer a fost testat în mod continuu, în cadrul unor teste pilot, care au confirmat viabilitatea procesului și au confirmat că această procedură este BAT (datorită performanțelor de mediu obținute) pentru proiectul Roșia Montană pentru tratarea turburelii rezultate din procesul de cianurare înainte de descărcarea sa în IDS în timpul operațiunilor.

Tratarea suplimentară a fluxurilor secundare (apa limpezită din IDS și exfiltrațiile colectate în barajul secundar de retenție) nu este necesară în timpul operațiunilor, deoarece acestea sunt recirculate și reutilizate ca apă industrială în uzina de procesare.

Osmoza Inversa

Pentru epurarea apelor uzate ce vor trebui deversate în condiții de fenomene extreme sau în faza de închidere au fost propuse mai multe tehnologii pentru faza finală de epurare în etapa de închidere. Acestea includ:

- Tehnologii cu osmoză inversă, care sunt eficiente pentru îndepărtarea cianurilor, compusilor acestora și a altor contaminanți.
- Procese pe bază de peroxid (apă oxigenată) pentru neutralizarea finală a cianurilor și oxidarea metalelor rămase.

- Procese de adsorbție cu cărbune activ, care vor îndepărta diferiți contaminanți și cianurile din soluție înainte de deversare.

Toate aceste procese au fost verificate și probate în trecut ca aplicabile pentru tratarea acestor ape la scară industrială. În cazul Roșia Montană, există oportunitatea de a face evaluări/teste operationale în timpul exploatării pentru a asigura implementarea la faza de închidere a celor mai eficiente tehnologii, în plus față de utilizarea unor tehnologii noi sau îmbunătățite. Tocmai din acest motiv, și pentru a valorifica această oportunitate, au fost analizate și propuse mai multe tehnologii, posibile și nu una singură pentru acest proces final.

Ca exemplu de beneficiu al acestei strategii, utilizarea proceselor cu osmoză inversă pentru tratarea apelor cu cianuri a devenit doar în ultimii ani o tehnologie recunoscută cu aplicabilitate pentru tratarea apelor acide de mina, așa cum va fi cazul la Roșia Montană. Probabil că pentru închiderea minei de la Roșia Montană, osmoza inversă va fi principalul proces pentru tratarea finală a apelor înainte de deversarea acestora; totuși, RMGC evaluează încă aspectele operaționale pe termen lung.

Dacă este nevoie de definirea unui proces pentru tratarea apei la închidere, atunci se poate afirma că osmoza inversă va fi utilizată în procesul de tratare a apelor acide deja definit, ca BAT la momentul actual, pe baza cunoștințelor actuale. Acestea fiind spuse, RMGC va continua să evalueze procese noi și inovative pe măsură ce acestea vor fi dezvoltate.

Statie de tratare ape acide – bazata pe trei faze al procesului de epurare, respectiv precipitare metale grele cu var, precipitarea sulfatului si calciului din sulfatul de calciu solubil in prezenta aluminatului de calciu si corectia pH-ului la 8,5 cu dioxid de carbon si precipitarea carbonatului de calciu, a hidroxidului de aluminiu si a unor cantitati reduse de etringit. Aceasta statie va functiona in etapele de operare, inchidere si post-inchidere a minei. Capacitatea maxima de epurare proiectata este de 475 m³/h, iar costurile sunt estimate la 2,9 Euro/m³

Conform testelor efectuate la scara de laborator, necesarul de reactivi pentru tratarea apelor acide este:

- Var hidratat – 4,2 kg/m³
- ISTR 50 STD – 3,60 kg/m³
- Bioxid de carbon – 0,52 kg/m³
- Flocculant A130 – 11,00 g/m³
- Flocculant C492 – 30,00 g/m³

Proiectul interceptează apele poluate din bazinele Roșiei și Cornei și dirijează în același timp cât mai multe ape de suprafață înapoi în pâraie. Cu toate acestea, o parte din apele tratate la stația de epurare a apelor acide va fi evacuată în pâraie pentru compensarea debitelor. Această cantitate va fi în medie de 237,42 m³/h (66 l/s) pe durata de existență a exploatării active (Planșa 4.1.12, flux 35 cap. 4.1 Apa) și reprezintă mai puțin decât debitul mediu inițial, în total 309,3 m³/h (85,9 l/s), deși nu sunt incluse și fluxurile de apă curată redirecționate. Mai mult, Proiectul se angajează să mențină debitele minime în Roșia și Corna de 72 m³/h (20 l/s) și respectiv 25,2 m³/h (7 l/s). Acestea sunt estimate ca debite de bază pentru compensare biologică (debite salubre) ce pot asigura durabilitatea ecologică după ce pâraiele își vor fi recuperat suficient din calitate pentru a susține fauna și flora acvatică.

Cele trei tehnologii descrise anterior asigură epurarea tuturor apelor uzate generate de proiect până la standardele legale privind calitatea apelor de suprafață.

b) Sub-bazinul Roșia

Sistemul de epurare a apelor de mină va asigura reducerea concentrațiilor de calciu, sulfat și TSD până la valori inferioare celor din NTPA 001.

De asemenea, Calciu a fost identificat ca și o posibilă problemă în ceea ce privește deteriorarea calității apei de la Stația de tratare a apelor acide. Totuși, această problemă poate fi rezolvată prin optimizarea procesului de tratare a apelor acide pentru a reduce precipitarea de Calciu în exces în cadrul procesului. Aceasta este implementată în mod eficient în multe Stații de tratare a apelor acide.

Toate șiroirile din haldele de steril, cariere, stiva de minereu sărac și galeria 714 vor fi colectate în iazul Cetate și pompate în stația de epurare a apelor acide.

În mod normal, nici un fel de ape cu conținut de cianură nu vor fi dirijate în Bazinul Roșia. În timpul sau după evenimente cu precipitații extreme, iazul de captare ar putea necesita reducerea în dimensiune. În acest caz, apa cu conținut de cianuri poate fi tratată, pentru a îndeplini Standardul de descărcare TN001, în a doua stație de tratare a apelor cu conținut de cianură și apoi evacuată.

În bazinul Roșiei nu vor trebui gospodărite în mod normal ape cu conținut de cianură. În timpul sau ca urmare a evenimentelor de precipitații extreme, ar putea fi necesară o tratare suplimentară în stația secundară de epurare a apelor cu conținut redus de cianura în vederea evacuării.

c) Exfiltrații prin roca sterilă

Principala concluzie relevantă pentru predicția calității exfiltrațiilor din sterilul de extracție, rezultată în urma programului de testare geochimică, este că probabil acestea vor avea caracteristici de ape acide neutralizate, concentrații scăzute de metale grele, dar conținut ridicat de sulfat, calciu, magneziu și reziduu filtrabil. Este de așteptat că vor fi asemănătoare exfiltrațiilor din halda Cetate, pe care s-a făcut testarea.

În faza de exploatare, când se vor obține mai multe rezultate de relevanță statistică pe probe de steril, predicția compoziției chimice a exfiltrațiilor va fi permanent actualizată.

d) Exfiltrații prin barajul iazului de decantare a sterilului

Se presupune că apele exfiltrate prin barajul iazului de decantare vor fi colectate în sistemul secundar de retenție din valea Cornei și vor avea aceeași compoziție ca și apa decantată. Această presupunere este foarte conservativă, având în vedere următoarele considerente:

- Metalele grele și nemetalele, precum arsenul, este foarte probabil să fie reținute (mai ales prin adsorbție pe particulele de steril și de sol din baraj și din baza acestuia);
- Cianura se va degrada natural (cu 30-70 % în funcție de sezon), având în vedere timpul îndelungat de migrație în masa sterilului.

7.2.3.2 Condiții de fenomene extreme

Precipitațiile extreme sunt definite în Tabelul 4.1-3, iar elementele de proiectare pentru componentele de infrastructură de gospodărire a apelor sunt conținute în Planul de gospodărire a apelor și control al eroziunii. Majoritatea apelor din precipitații vor fi reținute și epurate, însă unele fenomene extreme cu o probabilitate foarte redusă de a avea loc în perioada de existență a Proiectului, pot duce la evacuări în bazinele Corna și Roșia. Aceste condiții sunt discutate în cele de mai jos:

a) Sub-bazinul Corna

Iazul sistemului secundar de retenție va funcționa cu un nivel foarte scăzut din necesitatea de a menține colectorul hidraulic.

În perioade de precipitații maxime, apa din iazul sistemului secundar de retenție va asigura o diluție suficientă a cianurii și altor constituenți ai apelor din iazul de decantare, pentru ca aceasta să se încadreze în valorile admise de NTPA 001 și să poată fi evacuate prin deversor în pâraul Corna. Calculele au fost făcute pe baza ipotezei conservative că exfiltrațiile vor avea o calitate asemănătoare cu a apei din iazul de decantare. De fapt,

reducerea concentrațiilor în exfiltrații, datorită degradării naturale, va determina concentrații mai mici și în iazul SSR.

Iazul de decantare va reține un volum de echivalent cu două fenomene de viituri maxime probabile (VMP) (2,7 milioane mc). În cazul improbabil în care aceste fenomene ar avea loc, iar capacitatea de stocare va fi depășită, evacuarea excesului apă se va face, dacă va fi nevoie, prin stația secundară de epurare a cianurii.

Șiroirile nepoluate din depozitul de roci sterile Cârnic vor fi dirijate în iazul de decantare. Dacă vor fi acide, șiroirile vor fi pompate înapoi la stația de epurare ape acide pentru a fi tratate. Dacă apele meteorice de pe depozitul Cârnic vor depăși capacitatea de colectare a iazului Carnic sau a șanțurilor de colectare, acestea vor fi evacuate în iazul de decantare. Acest debit este inclus în calculul VMP.

b) Sub-bazinul Roșia

Nivelul iazului Cetate va fi menținut suficient de scăzut pentru a permite ca apele din precipitații și șiroiri să asigure diluția până la atingerea valorilor NTPA 001/2005, posibil cu excepția valorii pH-ului. Ca măsură de corectie a pH-ului, deversorul barajului de la Cetate va fi construit cu calcar.

Stația de epurare a apelor acide va continua să funcționeze și să evacueze ape ca și în condiții de funcționare normală. Stația va funcționa la debit maxim pentru a reduce volumul de ape meteorice înmagazinate în sistemul de gospodărire a apelor.

7.2.3.3 Întrerupere temporară

Întreruperea temporară ar putea avea loc dacă dintr-un motiv sau altul Proiectul ar înceta să funcționeze și ar intra în stare de conservare și întreținere în vederea repornirii ulterioare. Starea de conservare și întreținere ar putea dura între câteva luni și câțiva ani, perioada în care poate fi asociată cu un eveniment extrem.

Condițiile de întrerupere temporară sunt ilustrate grafic în Planșa 4.1.20.

a) Sub-bazinul Corna

Va înceta recircularea apei din iazul de recirculare. Volumul acumulat în iaz va crește datorită bilanțului pozitiv al apei. Însă, datorită capacității mari de rezervă, va mai exista o capacitate excedentară, peste aceea necesară pentru a face față precipitațiilor extreme. Mărimea capacității excedentare va depinde de stadiul Proiectului și de capacitatea de retenție a apelor meteorice necesară.

După completarea excesului de capacitate din iaz, apele vor fi tratate până la valorile din NTPA 001 în stația secundară de epurare a cianurii și apoi evacuate.

Exfiltrațiile colectate în iazul SCD vor fi pompate în continuare în bazinul de recirculare.

Stația de epurare a apelor acide va rămâne funcțională pentru corectarea bilanțului apei dacă va fi cazul.

Șiroirile și exfiltrațiile din depozitul de roci sterile Cârnic nu vor fi lăsate să curgă în iazul de decantare decât dacă repornirea procesului tehnologic nu va fi afectată de calitatea acestor ape. În acest caz șiroirile și exfiltrațiile vor fi pompate înapoi la stația de epurare ape acide de mina.

b) Sub-bazinul Roșia

Gospodărirea apelor din bazinul Roșiei va fi la fel ca și în condiții de funcționare normală. Însă, în funcție de stadiul Proiectului, în cariere va exista o capacitate suplimentară de stocare a apei. Aceasta ar putea conferi o oarecare flexibilitate în gospodărirea apelor.

7.2.3.4 Închidere

Faza de închidere va avea loc progresiv în ultimii ani de exploatare și va continua mai mulți ani după încetarea prelucrării minereului. Mineritul activ din bazinul Roșiei va înceta cu trei ani înainte de încetarea activității de procesare și de depozitare a sterilului în bazinul Cornei.

Condițiile de închidere sunt ilustrate grafic în Planșa 4.1.21.

a) Sub-bazinul Corna

- Imediat după încetarea activităților de procesare, concentrațiile de cianură din iazul de recuperare a apei vor fi reduse prin degradare naturală. După reducerea concentrațiilor de cianuri totale sub 0,1 mg/l, fie prin degradare naturală, fie prin epurare în stația secundară de epurare a cianurii, apa va fi pompată în cariera Cetate contribuind la formarea lacului de carieră Cetate. Însă aceasta va trebui să țină seama și de necesitatea de a menține capacitatea de stocare a viiturilor în iazul de decantare.
- Exfiltrațiile colectate în iazul SCD vor fi pompate în continuare în iazul de decantare până la dispariția totală a acestora. După închiderea iazului de decantare, apele din exfiltrații vor fi pompate în lacul carierei Cetate. Dacă va fi cazul, apele pot fi tratate în stația secundară de epurare a cianurii înainte de evacuare în cariera. Alternativ, pot fi tratate într-o serie de celule de epurare semipasiva construite în aval de SCD, și evacuate în pâraul Corna (v. mai jos, faza de post-închidere).
- Exfiltrațiile din depozitul de roci sterile Cârnic vor fi pompate în lacul carierei Cetate în caz că sunt contaminate cu ape de mină, iar acolo vor fi tratate in situ sau prin stația de epurare a apelor acide. Dacă nu este poluata, apa va putea fi evacuată în bazinul Corna.

b) Sub-bazinul Roșia

- Se va inunda cariera Cetate formându-se lacul de cariera.
- Se va efectua tratarea apei în lacul de carieră Cetate. Toate apele de mină vor fi dirijate în lacul de cariera Cetate sau direct în stația de epurare a apelor acide de mină.
- Nivelul iazului Cetate va fi menținut suficient de scăzut pentru a permite ca apele din precipitații și șiroiri să asigure diluția până la atingerea valorilor NTPA 001/2005, cu excepția valorii pH-ului. Corecția pH-ului se va realiza prin placarea cu calcar a deversorului și paramentului barajului de la Cetate.
- În timpul în care se va umple lacul de cariera Cetate, evacuarea apelor epurate se va reduce până la nivelul necesar asigurării debitelor salubre.
- Stația de epurare ape acide va continua să funcționeze și să evacueze ape ca și în condițiile de funcționare normală.

c) Formarea lacului de carieră Cetate

Umplerea lacului de carieră este de așteptat să fie rapidă, ceea ce ar fi ideal pentru reducerea cantităților de ape acide generate pe pereții acesteia. Adăugarea apei din iazul de decantare va face să crească nivelul până deasupra cotei galeriei 714, după care este de așteptat că vor apărea exfiltrații. Galeria 714 aflată în aval de baraj va intercepta exfiltrațiile din lacul de carieră și le va dirija în iazul de colectare a apelor Cetate.

Se presupune că galeria 714 va fi barată la mijlocul distanței dintre portal și intersecția cu carierele de exploatare. Capătul aval al galeriei 714 va funcționa ca tunel vertical de asecare, va colecta exfiltrațiile și le va dirija în sistemul de colectare a apelor de mină (adică iazul de colectare a apelor Cetate). Ar putea fi însă necesar în continuare să se scoată apa din galeria 714 sau, prin pomparea apei din lacul Cetate, să se mențină un nivel mai scăzut în lac și să se gospodărească exfiltrațiile cât timp calitatea apei din lac va trebui gestionată.

Compoziția exactă a apei din lacul de carieră nu poate fi cunoscută în etapa actuală; aceasta va depinde de raportul dintre mineralele sulfurice și cele neutralizante din pereții carierelor și este probabil că la inundare, apa din carieră va trebui tratată.

Apa din lacul de carieră poate fi neutralizată prin metode adecvate, precum tratarea cu var. Această metodă va genera îmbunătățirea durabilă a calității apei dacă porțiunile sulfurice din pereții carierei vor fi impermeabilizate.

O predicție mai detaliată a calității apei din lacul de carieră va fi posibilă abia după faza de exploatare, când vor deveni disponibile probe de mineral mai relevante din punct de vedere statistic. Planul de închidere și reabilitare a minei și alte Planuri de management din setul planurilor de management de mediu și social ale Proiectului vor fi actualizate continuu pe baza acestora. Aceasta nu va împiedica însă asupra strategiei generale de închidere a minei.

7.2.3.5 Post-închidere

Perioada de post-închidere va începe o dată cu încheierea lucrărilor de închidere. Condițiile de post-închidere sunt ilustrate grafic în Planșa 4.1.22.

a) Sub-bazinul Corna

- În faza de post-închidere, nu va mai exista iazul de decantare.
- Șiroirile de suprafață din bazin vor fi dirijate în jurul sau în afara iazului de decantare și se vor vărsa în pâraul Corna în aval de SCD după tratare în sistemul de lagune.
- În mod asemănător altor perioade, diluția va fi suficientă pentru a reduce concentrațiile elementelor constitutive din iazul de decantare sub Standardul TN001, dacă ar fi nevoie de o evacuare a apelor meteorice din Barajul Secundar de Retenție. Dacă, cianura reziduală depășește valoarea de 0,1 mg/l total CN, evacuarea se va face prin Stația secundară de tratare a apelor cu conținut de cianură, după ce aceasta a fost tratată în prealabil.
- Infiltrațiile în Bazinul Barajului Secundar de Retenție vor fi pompate în cariere. Ca și o alternativă, acestea pot fi tratate într-o serie de lagune de tratare semi-pasive, în aval de Barajul Secundar de Retenție, și apoi evacuate în Pârâul Corna.
- Depozitul de roci sterile Cârnic va fi acoperit și șiroirile de suprafață vor fi dirijate spre pâraul Corna. Exfiltrațiile se vor reduce considerabil. Dacă vor continua să existe într-o cantitate și cu o calitate care să necesite în continuare un management special, aceste ape vor fi pompate în lacul de carieră Cetate.

b) Sub-bazinul Roșia

- Exfiltrațiile din cariera Cetate și din halda de roci sterile Cetate vor fi tratate la stația de epurare a apelor acide sau în sistemul de lagune și evacuate în pâraul Roșia.
- Galeria 714 aflată în aval de baraj va intercepta exfiltrațiile din cariera Cetate și le va dirija în iazul Cetate.
- Nivelul iazului Cetate va fi menținut suficient de scăzut pentru a permite ca apele din precipitații și șiroiri să asigure diluția până la atingerea valorilor NTPA 001/2002, cu excepția valorii pH-ului. Corectia pH-ului se va realiza cu calcarul cu care sunt placcate deversorul și paramentul aval al barajului Cetate.
- Stația de epurare ape acide va continua să funcționeze și să evacueze ape ca și în condițiile de funcționare normală. Ea va contribui la epurarea in situ a apelor lacului de carieră și, la nevoie, va reprezenta o cale de evacuare a apelor din lac în pâraul Roșia cu respectarea valorilor NTPA 001.
- Tratarea în carieră va fi evaluată și implementată în vederea îmbunătățirii calității apei în lac. Aceasta va presupune tratarea cu var a apelor acide la stația de epurare, sau tratarea semipasivă în sistemul de lagune.
- Celulele de tratare semipasivă pot înlocui stația de epurare activă a apelor acide de mină când se constată ca acest sistem realizează cerințele NTPA 001.

c) Celule de epurare semi-pasivă

Aceste celule vor fi amplasate în Valea Cornei mai jos de instalația SCD (Planșele 4.1.14 și 4.1.18). Acestea vor fi testate în faza de exploatare în vederea comandării execuției în faza de închidere pentru a putea fi date în funcțiune în faza de post-închidere (mai multe detalii în Planul de reabilitare și închidere a minei). Sistemul semi-pasiv de epurare a exfiltratilor din baraj se va dezvolta pe baza ghidului elaborat de Consorțiul PIRAMID, fondat de Comisia Europeană.

Sistemele semi-pasive sunt o soluție atractivă pentru faza de post închidere, deoarece necesită un nivel redus de întreținere și consumabile (sau de loc). Cercetări recente și experiența practică a numeroase sisteme semi-pasive pentru efluenți de mină din UE și din lume demonstrează că tehnicile semi-pasive de epurare a apelor devin o opțiune tot mai bine pusă la punct și cu o eficacitate dovedită.

Se va construi o serie de două celule și un iaz care vor forma sistemul de epurare semi-pasivă. Celulele și iazul vor fi exploatate în serie cu o celulă de epurare anaerobă utilizată în epurarea inițială, urmată de o celulă de epurare aerobă și apoi de iazul de amestec. Iazul de amestec va fi utilizat pentru a crea un singur punct de evacuare în care se pot amesteca șiroirile „curate” de pe amplasament cu efluentul sistemului de epurare semipasiva, pentru a fi evacuate în mediu. Sistemul aerob-anaerob poate acționa asupra concentrațiilor reziduale de cianură și compușilor de degradare ai cianurii (azotiți, azotați și amoniu).

Celula anaerobă va funcționa pentru a neutraliza aciditatea (dacă există), pentru a genera alcalinitate și a îndepărta metalele și sulfatii. Condițiile anaerobe se vor realiza prin utilizarea materiei organice care produce un mediu puternic reducător și permite dezvoltarea de bacterii specifice. Apa este lăsată să treacă printr-un strat de compost organic într-un strat inferior de pietre de calcar și apoi este evacuată din sistem. Stratul organic acționează ca mediu reducător, iar pietrele de calcar fac să crească alcalinitatea, în caz că mai există ape acide. În exfiltratii ar putea fi prezenți și compuși ai azotului, precum azotații, datorită degradării cianurii. Denitrificarea va contribui de asemenea la reducerea concentrațiilor acestor compuși, producând azot gazos.

Laguna aerobă va limpezi apa prin îndepărtarea constituenților metalici reziduali și oxigenarea apei înainte de evacuare în iazul de amestec. Laguna aerobă va îndepărta metalele rămase prin sedimentarea flocoanelor aflate în suspensie, filtrarea flocoanelor prin tulpinile plantelor, adsorbția speciilor de metale dizolvate, precipitarea hidroxizilor pe tulpinile plantelor și preluare directă de către plante. Specii de trestii comune precum *Typha latifolia* și *Phragmites australis* se utilizează frecvent în celulele aerobe. Restul compușilor cu azot vor acționa ca fertilizatori pentru creșterea plantelor și vor fi consumați.

Bazinul de amestec este utilizat pentru a amesteca apa provenită din laguna aerobă și apa din Pârâul Cornaș, acționând ca și un bazin de sedimentare finală. După amestecarea celor două tipuri de ape, aceasta va fi evacuată înapoi în Pârâul Corna.

Criteriile de proiectare pentru sistemul pasiv de epurare vor fi stabilite mai exact în perioada de testare.

Strategia de management a apei prezentată în Raportul EIM prevede că toată apa ce ar putea fi contaminată va fi captată și tratată pentru a se conforma cu standardele privind calitatea apelor de suprafață înainte de a fi eliberată în mediul înconjurător. Nu se va elibera apă contaminată în mediul înconjurător dacă nu corespunde cerințelor legale

Sistemul pasiv/semi-pasiv de tratare (lagune și zone mlăștinoase) va fi testat și verificat pentru a-și dovedi viabilitatea, înainte de orice deversare în pârâul Corna. Începând cu anul 13 de operare a minei, sistemul de tratare va fi pus în funcțiune în scopul testării acestuia. În acest timp, apa va fi pompată înapoi în IDS până în momentul în care acest proces de tratare este îmbunătățit și dovedit. Se preconizează că până la închidere/post-închidere, sistemul de lagune va putea să îndeplinească condițiile de deversare și va deversa în pârâul Corna. Dacă nu sunt îndeplinite condițiile standardului în vigoare, în funcție de natura poluanților care ies din sistemul de tratare, apa care conține concentrații reduse de cianură va fi direcționată către stația de tratare a apelor cu conținut redus de cianuri (osmoza

inversa), iar în cazul în care concentrațiile de sulfat sau metale nu respectă limitele legale, atunci apa va fi direcționată către stația de tratare a apelor acide de mină.

Tehnologiile de tratare a apelor uzate sunt descrise în Capitolul 2 – Procese tehnologice, secțiunea 4.1.3 “Tratarea apelor uzate industriale”

În urma testelor de laborator efectuate și confirmate la scară pilot, soluția optimă pentru tratarea apelor acide de mină este următoarea combinație de precipitare de gips și etringit:

- Precipitarea de gips la pH=10.5, separarea nămolului cu gips;
- Precipitarea etringitului la pH=11.5, separarea nămolului cu etringit;
- Re-neutralizare la pH=8.5 cu HCl sau CO₂.

Procesul de tratare a apei și cantitățile corespunzătoare de deșeuri rezultate din procesul cu Gips/Etringit au fost modelateⁱ într-un raport, pe baza efluentului de mină de la galeria 714, utilizând un cod (AquaC) bazat în principal pe PHREEQC.

Având o abordare precaută și presupunând concentrații de sulfat în jur de 2000-3000 mg/l și concentrații totale de fier de 300-600 mg/l, generarea unei cantități de deșeuri specifice de 10 kg/m³ (rotunjit) de reziduuri uscate este o predicție rezonabilă și suficient de conservatoare.

Tabelele 3-14 și 3-15 prezintă pe scurt deșeurile generate în funcție de pH, tratare SO₄, Ca și metale în etapa de operare și de închidere/post-inchidere. Trebuie subliniat că ipotezele pe care se bazează aceste estimări sunt foarte conservatoare, conform Anexei 3 din MO 863/2002ⁱⁱ dacă incertitudinile din aceste ipoteze nu pot fi eliminate.

Este important de menționat faptul că strategia de management a apei prezentată în Raportul EIM prevede că toată apa ce ar putea fi contaminată va fi captată și tratată pentru a îndeplini standardele de calitate pentru apele de suprafață înainte de a fi eliberată în mediul înconjurător. Nu se va elibera apă contaminată în mediul înconjurător dacă nu corespunde cerințelor legale.

Chiar și în cazul sistemului semi-pasiv de tratare, așa cum se menționează mai jos, dacă în timpul perioadei de testare, calitatea apei nu va corespunde cu standardele de calitate pentru apele de suprafață, apa va fi direcționată în instalația secundară de tratare pentru apa care conține concentrații reduse de cianură sau către instalația ARD dacă concentrațiile de sulfat sau metale nu respectă limitele legale, în funcție de natura poluanților.

Dacă sistemul nu își dovedește viabilitatea, atunci în faza de închidere și post-inchidere, apa din exfiltrații va fi direcționată către stația de tratare a apei.

Sistemele semi-pasive de tratare vor fi dezvoltate pe baza liniilor directoare elaborate de către PIRAMID Consortium, finanțat de Comisia Europeană.

Sistemul pasiv/semi-pasiv de tratare (lagune și zone mlăștinoase) va fi testat și dovedit înainte de orice deversare în pâraul Corna. Începând din anul 13 de operare a minei, va fi pus în funcțiune sistemul de tratare, cu scopul testării acestuia. În acest timp, apa va fi pompată înapoi în IDS până în momentul în care acest proces de tratare este îmbunătățit și dovedit. Se preconizează că până la închidere/post-inchidere, sistemul de lagune va putea să îndeplinească condițiile de deversare și va deversa în pâraul Corna. Dacă nu sunt îndeplinite standardele de calitate pentru apele de suprafață, în funcție de natura poluanților care ies din sistemul de tratare, apa va fi direcționată în instalația secundară de tratare pentru apa care conține concentrații reduse de cianură sau către instalația ARD dacă concentrațiile de sulfat sau metale nu respectă limitele legale.

O serie de două celule și un iaz vor fi construite pentru a forma întreg sistemul semi-pasiv de tratare. Celulele și iazul vor fi operate în serie cu o celulă anaerobă utilizată pentru tratarea inițială, urmată de o celulă aerobă și apoi un iaz de amestecare. Iazul de amestecare va fi utilizat pentru a furniza un singur punct de deversare în care debitul „curat” și apa din Stația de Tratare a Apelor Uzate (ape acide de mină tratate) pot fi amestecate și deversate în mediul înconjurător.

Celula anaerobă va funcționa pentru a consuma aciditatea (dacă este prezentă), genera alcalinitate și îndepărta contaminanții metalici. În plus, laguna anaerobă va fi eficientă în îndepărtarea cianurii dacă este prezentă în exfiltrații. Condițiile anaerobe sunt obținute utilizând materie organică ce produce un mediu reducător puternic și promovează anumite bacterii care rezultă în transformarea chimică a metalelor, sulfatului și cianurii. Apa poate pătrunde printr-un strat de compost organic într-un strat de bază de pietriș de calcar și este apoi deversată din sistem. Stratul organic acționează ca mediu reducător iar pietrișul de calcar crește alcalinitatea, dacă sunt prezente ape acide de mină. Compușii de nitrogen, cum ar fi nitratul, vor fi probabil de asemenea prezenți în exfiltrații, datorită degradării cianurii. Denitrificarea va reduce de asemenea concentrația acestor compuși și va produce gaz nitrogen.

Laguna aerobă va curăța apa îndepărtând constituenții metalici suplimentari și oxigenând-o înainte de deversarea în iazul de amestecare. Zona mlăștinoasă aerobă va îndepărta metalele suplimentare prin sedimentarea flocoanelor suspendate, filtrarea flocoanelor prin tulpinile plantelor, adsorbția metalelor acvatice, precipitarea de hidroxizi pe tulpinile plantelor și prin absorbție directă a plantelor. Speciile comune de trestie, precum *Typha latifolia* și *Phragmites australis* sunt utilizate în mod obișnuit în celulele aerobe. Orice compuși de nitrogen rămași vor acționa ca fertilizatori pentru creșterea plantei și vor fi consumați. Iazul de amestecare este utilizat pentru a amesteca apa provenită din laguna aerobă și apa din pâraul Corna și acționează ca iaz de sedimentare finală. După amestecarea celor două tipuri de apă în iaz, apa rezultată va fi deversată înapoi în canalul de scurgere Corna.

Cu privire la concentrațiile de mercur și cadmiu în efluentul detoxificat provenit de la stația DETOX și eliberat în IDS, așa cum este menționat în Tabelul 4.1-18 “Analiza elementelor din efluentul de detoxificare din testarea probelor” din Capitolul 4.1 Apă al Raportului EIM, acestea sunt sub limite de detecție și sub standardele de calitate pentru apele de suprafață. În concluzie, nu există nicio posibilitate ca acești contaminanți să fie prezenți în sistemul semi-pasiv de tratare.

Monitorizarea post închidere

În prezent, monitorizarea post-închidere se estimează că va dura între 30 și 50 de ani – acest lucru nu înseamnă neapărat că pereții carierei vor continua să prezinte potențial ARD atâta timp. RMGC va asigura operarea stației de tratare a apelor acide pe toată durata fazei de închidere și în perioada post-inchidere, atât timp cât testele de monitorizare vor arăta necesitatea funcționării acestei stații.

Toate apele cu potențial de a fi contaminate vor fi reținute și tratate înainte de a fi eliberate în mediul înconjurător. Conform strategiei de management al apei, toate apele ce vor fi descarcate în mediul înconjurător vor fi conforme standardului de calitate pentru ape de suprafață.

Va fi o cantitate foarte mică dacă nu chiar inexistentă de ape acide de mină (ARD) rezultată din lucrările subterane, care va intra în lacul de carieră în timpul fazei de închidere și post-închidere.

Majoritatea apelor acide de mină care vor curge în lacul de carieră vor proveni din pereții carierei care vor fi deasupra nivelului apei. Majoritatea galeriilor de mină, planurilor înclinate și corandelor existente în prezent vor fi îndepărtate în timpul excavării celor patru cariere deschise. Pentru lucrările miniere care vor rămâne după exploatarea în carieră deschisă – galeriile romane sunt considerate monumente istorice și vor fi construite blindaje sau diguri

În orice guri de galerie localizate ce ar putea prezenta un pericol în ceea ce privește siguranța publică sau scurgerea de ape din materialele mineralizate. Apele mineralizate vor curge pe peretii carierei în lacul de cariera. Apa din lac va fi neutralizată cu lapte de var pentru precipitarea metalelor sub forma de hidroxizi. Apa din lacul Cetate nu este descarcată în mediul înconjurător. Principala legătură între lacul Cetate și valea Rosiei va fi închisă cu diguri sau blindaje. Orice scurgere reziduală din cariera Cetate va ajunge în valea Rosiei unde va fi captată înainte de barajul Cetate. Barajul Cetate va fi dezafectat doar după ce se va demonstra faptul că apa din lacul Cetate va corespunde standardelor. În plus, majoritatea lucrărilor miniere subterane rămase vor fi inundate odată cu formarea lacului de carieră Cetate limitând efectiv producerea de ARD. Roca mineralizată cu potențial de generare a apelor acide a fost îndepărtată în cariera deschisă și, astfel, majoritatea rocilor generatoare de ARD în lucrările miniere subterane nu vor fi expuse.

7.3 Bilanțul apei în Proiect

7.3.1 Configurație generală

Bilanțul apei în Proiect se bazează pe strategia de gospodărire a apelor ilustrată în Planșa 4.1.18, dar cu considerabil mai multe detalii privind elementele de curgere și stocare din sistem, după cum prezintă Planșele 4.1.8, 4.1.10, 4.1.11 și 4.1.12. Pentru modelul bilanțului apei, sistemele Proiectului au fost organizate în nouă grupe:

- Instalații de procesare;
- Depozitul de roci sterile Cârnic;
- Depozitul de roci sterile Cetate, stiva de minereu sărac și carierele (inclusiv scurgerile de mină din galeria 714 și iazul de captare a apelor Cetate);
- Stația de epurare ape acide;
- Iazul de decantare a sterilului;
- Alimentarea cu apă brută;
- Rezerva de apă;
- Apă potabilă;
- Ape uzate menajere.

Conceptul, funcționarea și rezultatele modelului de bilanț al apei sunt descrise în Raportul privind bilanțul apelor în Proiect, actualizat prin Memoriul tehnic din 7 martie 2006, privind cele mai recente revizuii ale modelului. Aceste revizuii privesc și setul de date de intrare privind precipitațiile (descrie mai jos) și strategia de gospodărire a apelor descrisă în Secțiunea 6.2. Anii 18-20 au fost acum incluși pentru a evalua modificările din iazul de decantare în primii ani ai închiderii și legat de umplerea lacului de carieră.

Modelul de bilanț al apei este o entitate dinamică și este supus unei analize și actualizări continue o dată cu evoluția gospodăririi apelor, planului de exploatare și seturilor de date de intrare.

7.3.2 Date de intrare

Datele inițiale de precipitații pentru zona Roșia Montană sunt descrise și discutate în Sub-secțiunea Meteorologie.

Pentru modelul de bilanț al apei s-a utilizat un set de date combinat, în care ultimii cinci ani de date obținute de stația meteorologică a Proiectului RMGC au fost introduși în seriile de date mai lungi (din 1938) de la stația INMH Rotunda. Acest set de date este anexat ca Anexa 4.1D.

Din acest șir de date au fost selectați anii medii, ploioși și secetoși pentru calcularea bilanțului apei. Un an mediu pentru model este o combinație de valori medii lunare și totalizează 722,8 mm. Pentru un an ploios s-a folosit anul record de la stația INMH Rotunda

(2001, 1056,9 mm), dar mărit cu datele RMGC pentru lunile iulie și august 2005 pentru a lua în calcul vara foarte ploioasă a anului respectiv (iulie 2005 a reprezentat un record lunar). Anul ploios modelat totalizează 1190,7 mm. Pentru anul secetos (1992, 563,7 mm) s-a întâmplat ca acesta să includă cea mai ploioasă lună octombrie din înregistrările disponibile, așa că în model aceasta a fost înlocuită cu valoarea medie pentru octombrie, ceea ce a dat un total de 496,1 mm. Suma precipitațiilor anuale calculate în model este prezentată în Figura 4.1.13) împreună cu recordul de precipitații de la Rotunda (care conține extreme maxime și minime mai mari decât stațiile Abrud și RMGC – v. Figura 4.1.7.) Extremele modelate se situează semnificativ în afara domeniului înregistrărilor.

Figura 4.1.12 Canale de deviere din partea nordică

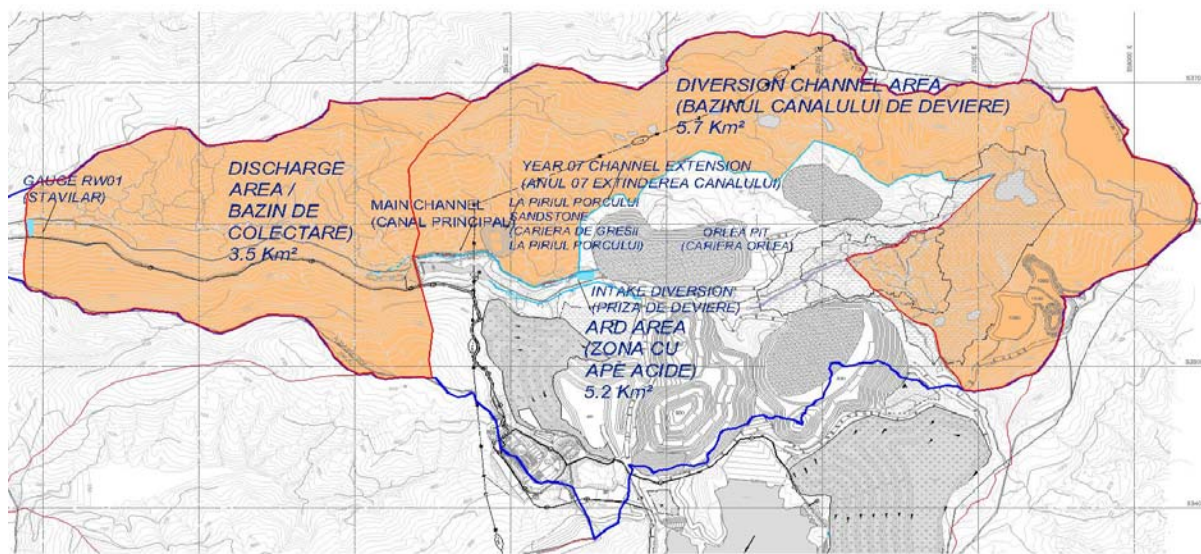
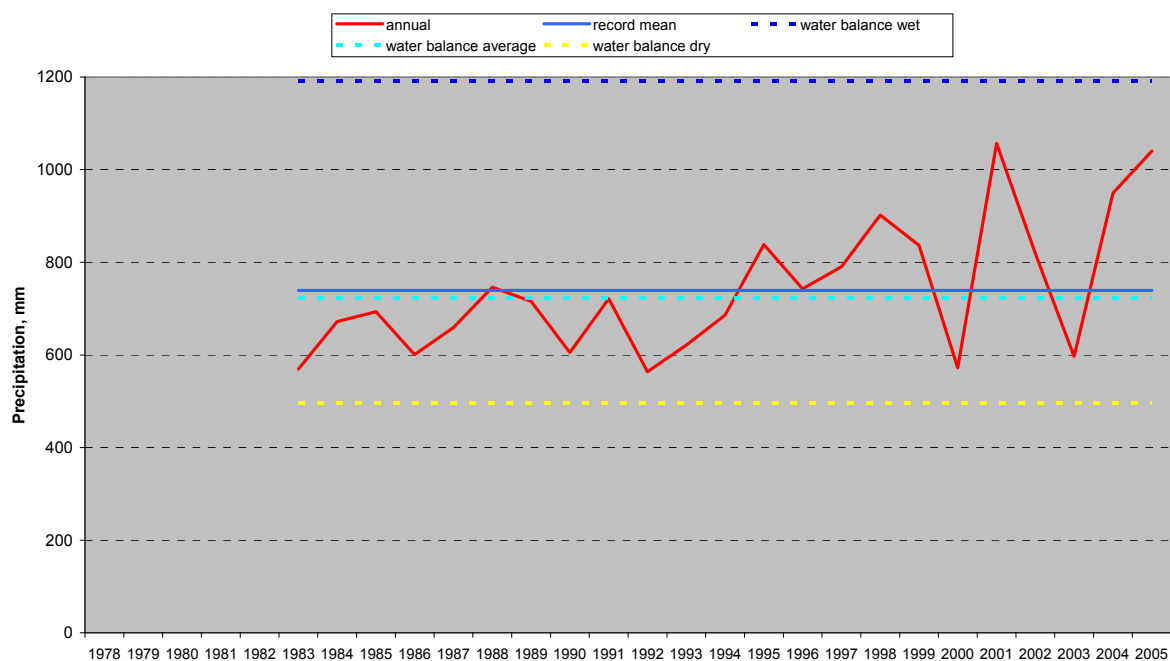


Figura 4.1.13. Comparație între precipitațiile modelate și precipitațiile anuale reale



Tabelul 4.1-20 prezintă distribuția lunară a precipitațiilor modelate. În decembrie, ianuarie și februarie se presupune că nici o precipitație nu va fi sub formă de ploaie – se presupune că toate vor fi sub formă de zăpadă și vor intra în sistemul hidrologic la dezgheț (70 % în martie, 30 % în aprilie).

Tabel 4.1-20. Distribuția lunară a precipitațiilor modelate

	An	Ian	Feb	Mar	Apr	Mai	Iun	Iul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
an mediu	722,8	0	0	125,3	96,9	79,8	92,2	87,1	84,0	70,0	48,4	39,2	0
an ploios	1190,7	0	0	266,7	114,7	91,7	132,6	230,9	130,6	137,7	25,2	60,6	0
an secetos	496,1	0	0	42,2	62,0	40,9	89,3	72,3	43,5	53,4	48,4	44,1	0

Modelul bilanțului apei poate fi rulat în două moduri - determinist, în care anii medii, ploioși și secetoși sunt rulați într-o secvență predefinită (ex. 17 ani medii succesiv); sau probabilistic, în care secvențele de ani sunt selectate pe baza simulării Monte Carlo, pentru a se obține o apreciere statistică a comportamentului prognozat al sistemului.

Raportul complet al modelării bilanțului apei cuprinde rezultatele pentru ambele moduri de operare. Valorile prezentate în Planșa 4.1.12 și altele din acest document provin din abordarea deterministă, cu „instantanee” extrase din secvența modelată în diferite puncte din durata de existență a Proiectului (anul 3, anul 10 etc.).

O serie de alți parametri de intrare tehnici și de mediu pentru modelul de bilanț al apei sunt prezentați în Anexa 4.1E.

7.3.3 Rezumatul operațiunilor modelate

- Activitățile din uzină sunt modelate pentru un an începând din luna mai până în luna aprilie. Activitatea uzinei va dura 16 ani și nouă luni (până în luna februarie a anului 17). Toate debitele tehnologice din zona de activitate sunt stabilite la zero pentru perioada de după încheierea activității uzinei.
- Iazul de colectare a scurgerilor de pe halda de steril Cârnic este prevăzut să devină operațional la un an după începerea exploatării. Refacerea terenului Haldei steril de la Cârnic (singura sursă de deșeuri miniere care afectează apa) se va încheia la începutul anului 12. La încheierea lucrărilor de refacere, apa din iaz va fi evacuată în iazul de decantare și toate șiroirile de suprafață vor fi evacuate în mediu în aval de barajul secundar de retenție.
- Debitul din galeria 714 se presupune că reprezintă debitul apei subterane care va ajunge în cariere în timpul exploatării active. După încetarea exploatării, se presupune că apa subterană va curge și va fi stocată în cariera Cetate și ca galeria 714 va fi astupată. Când apa din carieră va ajunge la cota galeriei 714 ar putea apărea exfiltrații în jurul dopului care vor ajunge în iazul de captare a apelor Cetate. Bilanțul apelor presupune că exfiltrațiile care vor ajunge în iazul Cetate după înfundarea galeriei 714 vor fi egale cu debitul actual observat al galeriei, deși cantitatea ar trebui să fie mult mai redusă în realitate. Modelarea umplerii carierelor (v. 6.2) arată că apa subterană va atinge nivelul galeriei 714 atunci când apa din iazul de recirculare va fi pompată în carieră. Pe baza acestor informații, debitul galeriei 714 va fi stocat în carieră între anii 14 și 18.
- Precipitațiile căzute direct în cariere vor fi captate în carieră imediat ce va începe umplerea acestora cu steril. După umplerea carierelor cu steril și acoperirea sterilului cu stratul izolator, șiroirile de pe pereții carierelor vor fi deviate spre lacul de captare a apelor Cetate și evacuate în mediu.
- La încetarea activității uzinei de procesare, apa din iazul de pe amplasamentul acesteia va fi pompată în iazul de steril. După închiderea uzinei, se presupune că iazul de pe amplasamentul acesteia va fi dezafectat și toate debitele de pe amplasament sunt stabilite la valoarea zero.

- Debitul de intrare în stația de epurare a apelor acide după refacea amplasamentului haldei de steril Cărnice nu vor mai proveni decât din iazul de captare a apelor Cetate. Efluentul stației de epurare a apelor acide se vor evacua exclusiv în mediu. Nămolul decantat va fi depozitat în iazul de decantare până la închiderea acestuia, după care va fi trimis în lacul de carieră Cetate.
- Evaporarea din iazul de recuperare a apelor este calculată din datele privind stadiul, volumul și suprafața acestuia. Volumul iazului la începutul lunii este folosit pentru calcularea suprafeței pe baza interpolării lineare. Suprafața iazului de recirculare a apei la un volum de 2.500.000 mc este folosită pentru calcularea suprafeței plajei de steril.
- După închiderea uzinei, debitele vor continua să se acumuleze în iazul de steril fără a mai fi recirculate ca apă tehnologică.

7.3.4 Rezultatele bilanțului apei

Detalii complete privind rezultatele modelării sunt prezentate în Raportul bilanțului apei pe amplasament și tabelele aferente și actualizările din memoriul tehnic.

Debitele nominale (în condiții medii) din 43 de puncte ale sistemului general de gospodărire a apelor din exploatarea Proiectului sunt prezentate în Planșele 4.1.8, 4.1.10, 4.1.11 și 4.1.12. Sunt incluse rezultatele determinate „instantanee” pentru anii 3, 10 și 15 ai duratei de existență a Proiectului, împreună cu media pe „durata exploatării” (LOM) pentru toți cei 17 ani de activitate.

În Planșa 4.1.23 sunt prezentate sub formă de tabel debitele pentru anii 3, 10, 15 și media pe durata exploatării, precum și rezultate ale modelării determinate în condiții de precipitații și de secetă. Definiția precipitațiilor pentru aceste condiții este cea prezentată mai sus în Tabelul 4.1-21 și Figura 4.1.13. Se specifică din nou că scenariile de ani ploioși și secetoși din model reprezintă condiții care depășesc toate înregistrările din zona Roșia Montană din ultimii 22 de ani (Figura 4.1.13).

Planșa 4.1.24 prezintă o sinteză a debitelor din modelul de bilanț pentru zonele 1-5, respectiv zonele principale de activitate minieră exclusiv alimentările cu apă brută și potabilă, efluentul menajer și acumulările de apă. Această planșă diferă de Planșa 4.1.23 prin aceea că fiecare flux de apă din bilanț este organizat ca intrări, ieșiri și bilanț net pentru fiecare activitate principală a minei. În zona 4 (stația de epurare a apelor acide), bilanțul net este zero peste tot, pentru celelalte zone bilanțul reprezintă o modificare netă a stocării din zona în cauză, de exemplu iazul de decantare, iazul de captare Cetate, iazul de colectare a exfiltratelor din halda de steril Cărnice. Aceste modificări nete sunt prezentate ca valori absolute (m³/h) și ca procentaj din debitul de intrare total.

Pentru EIM, majoritatea valorilor din bilanțul apei au prea puțină relevanță directă, deoarece descriu debite practic interne procesului de exploatare. Valorile cele mai relevante pentru EIM sunt cele legate de evacuările din instalație în mediu – acestea sunt subliniate cu albastru în Planșa 4.1.24 și constau din evacuările în mediu de apă epurată provenită din iazul de captare a scurgerilor din steril de la Cărnice în Valea Cornei (atunci când calitatea o permite) și debitele de compensare în văile Roșiei și Cornei provenite de la stația de epurare a apelor acide.

7.4 Controlul sedimentelor și al eroziunii

În faza de construcție, încărcarea cu sedimente în urma precipitațiilor va fi controlată prin cele mai bune practici de management internațional, incluzând iazuri mici și cleionaje. Aceste procedee sunt descrise mai detaliat în Planul de gospodărire a apei și control al eroziunii. Ca urmare, încărcările cu sedimente din zone perturbate noi sau istorice din perimetrul Proiectului vor fi controlate. Ar trebui să apară o îmbunătățire netă a concentrațiilor totale de sedimente în perioadele de precipitații în pâraiele Roșia și Cornea comparativ cu condițiile actuale, iar șiroirile de pe noile suprafețe perturbate vor fi controlate prin cele mai bune practici.

În faza de exploatare și la începutul celei de închidere sedimentele vor fi controlate prin instalații permanente, în afara aplicării celor mai bune practici de management pe anumite suprafețe perturbate. În valea Roșiei, barajul de la Cetate va acționa ca mijloc de control al sedimentelor în aval, ameliorând acest impact potențial. Vor avea loc evacuări din acest iaz numai în timpul precipitațiilor extreme (mai mari decât o asigurare de 1 % pentru un fenomen cu durată de 24 h). În aceste condiții ar putea fi observată o încărcare cu sedimente în pâraul Roșia în aval de amplasament. Dar, în cazul unui fenomen atât de puternic, barajul de captare a apelor Cetate va continua să capteze o mare parte din sedimente. În valea Cornei, iazul de decantare va acționa ca principal bazin de control al sedimentelor.

Nu vor avea loc evacuări necontrolate din acest bazin decât în cazul producerii a două fenomene PMP succesive urmate de precipitații în 24 h cu probabilitate de apariție 1:10.

La închidere, reamenajarea cu refacerea covorului vegetal va reduce substanțial încărcările cu sedimente de pe amplasamentul Proiectului. Crearea de forme de teren stabile va fi unul din obiectivele incluse în Planul de reabilitare și închidere a minei. Caracteristicile de control al încărcării cu sedimente de pe amplasament vor fi monitorizate până când amplasamentul va deveni stabil față de eroziune.

7.5 Epurarea apei

Măsurile de prevenire/ diminuare a impactului produs de substanțele chimice rezultate din activitățile Proiectului asupra mediului acvatic, constau din epurarea apelor uzate generate de Proiect. Proiectul va produce patru tipuri de ape uzate: ape tehnologice, ape de mină, ape menajere și ape pluviale poluate. Aceste ape uzate precum și măsurile pentru prevenirea și diminuarea impactului potențial al acestora (prin epurare) sunt descrise în Sub-secțiunea 4.2. Tehnologiile și instalațiile de epurare sunt descrise în Capitolul 2 din Raportul la studiul EIM.

Pe scurt, prin epurarea apelor uzate se va realiza diminuarea impactului astfel:

- Tratarea turburelii de steril

Cianura este utilizată pentru extragerea aurului din minereu. Prin tratarea turburelii de steril, conținutul de cianură se reduce de la 180 - 190 mg/l la mai puțin de 10 mg/l cianuri ușor eliberabile, conform prevederilor Directivei 2006/21/EC privind deșeurile miniere, înainte de evacuarea în iazul de decantare. Prin procese de degradare naturală și diluție, nivelul concentrațiilor poluanților conținuți în apa din iaz se pot reduce cu cca. 50% în funcție de anotimp. În timpul funcționării în condiții normale, nu au loc evacuări în receptorii naturali. În cazul în care sunt necesare evacuări în valea Cornei sau în iazul carierei Cetate), dacă apa nu îndeplinește condițiile NTPA 001, se epurează în instalația de tratare secundară a apelor cu conținut redus de cianuri.

- Scurgeri de ape acide

Procesul de tratare a cianurii, va crea o creștere a concentrațiilor de Calciu, Sulfat, Molibden și Arsen (subsecțiunea 4.3, Tabelul 4.1-18). Aceste concentrații vor fi reduse în cadrul Stației de tratare a apelor acide, după pomparea din Barajul Secundar de Retenție, pentru a îndeplini valorile precizate în TN001.

Apele acide generate de activitățile Proiectului vor fi tratate la stația de epurare a apelor acide pentru reducerea concentrațiilor de metale și aducerea pH-ului la valorile din NTPA 001 (Tabelul 4.1-16). Instalația a fost completată pentru a asigura îndepărtarea avansată a calciului, sulfatilor și rezidului filtrabil.

- Ape uzate menajere

Înainte de construcția stației de epurare pentru apele uzate menajere, apele menajere din organizarea de șantier vor fi epurate la standardele din NTPA 001 într-o stație de epurare temporară. În această perioadă vor fi prevăzute toalete ecologice mobile pentru zonele izolate. În perioada de exploatare, stația de epurare a apelor menajere va reduce toți

indicatorii la valorile din NTPA 001 înainte de a evacua efluentul în iazul de decantare a sterilului.

7.6 Comentarii specifice pentru fiecare indicator

- **Calciu, sulfat și reziduu filtrabil**

Deoarece varul este principalul reactiv în procesul de epurare a apelor acide folosit pentru îndepărtarea metalelor prin ajustarea pH-ului, încărcarea cu calciu va crește în apele epurate. Aceasta va determina și o creștere a concentrațiilor din receptor. Procesul de epurare de la stație va reduce de asemenea și încărcarea cu sulfat caracteristică majorității surselor de ape acide.

Aceasta reducere se datorează faptului că adăugarea de var duce la precipitarea sulfatului de calciu. Solubilitatea sulfatului de calciu (gips) este de cca. 2 g/l. Deși încărcarea se poate reduce prin epurare, concentrațiile de sulfat și calciu pot rămâne mai mari decât valoarea maximă admisă în NTPA 001. Stația de epurare a apelor acide va fi optimizată pentru îndepărtarea avansată a acestora.

- **Cianură**

După cum s-a mai discutat mai sus, concentrațiile de cianură în turbiditatea de steril după procesul de tratare, se reduc sub limita de 10 mg/l cianuri ușor eliberabile din Directiva 2006/21/CE privind deșeurile extractive aplicabilă la iazuri de steril. Pentru evacuare, NTPA 001 specifică un nivel de cianuri totale de 0,1 mg/l. Pentru a respecta acest standard, orice exfiltrații prin barajul iazului de decantare steril (anticipate prin modelare că vor apărea cam în anul 10 de exploatare) și care depășesc aceste valori din standard, vor fi interceptate în iazul secundar de retenție și returnate în iazul de decantare a sterilului sau vor trebui epurate până la limitele din NTPA 001 înainte de a putea fi evacuate în mediu.

- **pH**

Singura situație în care apele cu un pH mai mic decât valoarea din NTPA 001 (6,5) pot fi evacuate în mediu, este aceea a unor precipitații de 24 h mai mari decât cea cu probabilitatea de 1% în Valea Roșiei prin barajul Cetate. Acest impact este diminuat într-o oarecare măsură prin construirea deversorului din calcar și prin diluție în timpul unor astfel de precipitații. Este însă posibil ca valoarea pH-ul să fie sub 6,5. În analiza autorizării unei astfel de evacuări din arealul Proiect, trebuie subliniat că și pH-ul natural al ploii este adeseori acid. În situația actuală, similară celei în care Proiectul nu ar exista, pH-ul mediu este de 3,5 în pâraul Roșia în punctul de prelevare S010 și de 6,3 în râul Abrud în punctul S012.

7.7 Situații de urgență

Strategia de gospodărire a apelor și măsurile de epurare previn și diminuează efectiv impactul negativ asupra mediului acvatic în condiții normale și de fenomene extreme. Este însă necesar să se ia în considerare și alte situații de urgență care ar putea eventual afecta Proiectul și mediul acvatic.

7.7.1 Scurgeri de cianură

În mod normal, cianura în concentrații periculoase este manevrată în condiții controlate și de izolare în zona uzinei de procesare, evitându-se orice fel de scapări în mediu.

Eventuale accidente (ruperi ale conductelor de transport a diferitelor fluide cu conținut de cianuri) sunt gestionate conform Planului de management al cianurii și al Planului de management al riscului.

7.7.2 Analiza ruperii barajului iazului de decantare a sterilului

Eliberarea în mediu a cianurii din apa conținută în iazul de decantare a sterilului, în situația (extrem de improbabilă) de rupere a barajului iazului a fost analizată de proiectant

(Memoriu MWH, 1 martie 2006); acest scenariu este discutat în Capitolul 7 (Risc) din Raportul la studiul EIM.

7.8 Prezentare sintetica a formelor de impact și a măsurilor corespunzătoare de prevenire și diminuare

Formele de impact potențial și măsurile de prevenire și diminuare prevăzute în Proiect, sunt centralizate în Tabelul 4.1-21. Formele de impact rezidual sunt discutate în Secțiunea 7.

Tabel 4.1-21. Sumar al formelor de impact potențial asupra componentei de mediu apă

Impact potențial	Măsuri de prevenire și diminuare	Planuri de management aplicabile
Toate fazele Proiectului (construcție, exploatare, închidere, postînchidere)		
Deșeuri menajere și deșeuri aruncate în cursuri de apă	Colectare sistematică, controlată, depozitare și/sau eliminare în depozite de deșeuri inerte, municipale și periculoase Lichidarea practicilor actuale de depozitare necontrolată pe amplasament	Planul de gestionare a deșeurilor Plan de monitorizare de mediu și sociala
Faza de construcție		
Evacuări potențiale de sedimente poluate în receptori, mai ales prin fenomene de precipitații	Cele mai bune practici de management internaționale, incluzând mici iazuri și cleionaje	Plan de gospodărire a apei și de control al eroziunii
Evacuare temporară de ape uzate menajere în pâraul Roșia	Construcția unei stații de epurare temporare pe amplasamentul uzinei Instalații mobile în zone izolate	Plan de gospodărire a apei și de control al eroziunii
Faza de exploatare		
Evacuări potențiale de sedimente poluate în receptori, mai ales prin fenomene de precipitații	Prin realizarea iazului de decantare și a iazului Cetate se vor colecta și reține sedimentele antrenate de pe zone perturbate istoric sau create de Proiect. Utilizarea celor mai bune practici de management pe porțiunile perturbate de instalațiile Proiectului.	Plan de gospodărire a apei și control al eroziunii Plan de gospodărire a iazului de steril
Impact asupra condițiilor hidrologice și hidrogeologice	Suplimentarea debitelor Roșiei și Cornei pentru a menține debitul salubru după necesități Asigurarea devierii temporare a scurgerilor de apă de suprafață în jurul suprafețelor de construcție a barajelor pe văile Cornei și Roșiei. Devierea apelor prin canale pentru a nu le întrerupe cursul pe perioada construcției În faza de exploatare, apele meteorice neafectate și apele de suprafață din amonte de Proiect vor fi deviate în jurul perimetrului minier și evacuate în aval de barajele de gospodărire a apelor.	Plan de monitorizare de mediu și sociala
Captarea apei din Arieș va afecta debitele de curgere și de alimentare cu apă din zonă	Mentținerea debitelor salubre în pâraiele Roșia și Corna, restricții la captarea din Arieș în condiții de debit extrem de scăzut, pentru a se evita producerea de dificultati celorlalti utilizatori de apa	Plan de monitorizare de mediu și sociala
Reducerea aportului de apa subterana in apele de suprafață prin asecarea carierelor	Suplimentarea debitelor Roșiei și Cornei pentru a menține debitul salubru, după necesități Impactul asupra sistemului apelor subterane din afara perimetrului strict al carierelor va fi atenuat prin colectarea și tratarea apelor subterane extrase și evacuarea acestora în pâraul Roșia	Plan de gospodărire a apei și de control al eroziunii Plan de monitorizare a mediului și sociala

Capitol 4.1 Apa

Impact potențial	Măsuri de prevenire și diminuare	Planuri de management aplicabile
Poluarea apelor de suprafață și subterane cu șiroiri acide de pe halde de steril	<p>Bariere hidraulice de permeabilitate redusă (naturale și construite) la baza structurilor de acumulare ce conțin materiale potențial generatoare de acid și la iazul de decantare a sterilului</p> <p>Devierea șiroirilor de suprafață în jurul haldelor de steril cu materiale potențial generatoare de acid</p> <p>Colectarea tuturor exfiltrațiilor și/sau șiroirilor din haldele de steril cu materiale potențial generatoare de acid</p> <p>Epurarea tuturor evacuărilor de ape poluate din văile Corna și Roșia</p>	<p>Plan de management al iazului de steril</p> <p>Plan de gospodărire a apei și de control al eroziunii</p>
Poluarea apelor de suprafață și subterane datorită evacuarilor de ape uzate cu conținut de cianuri (continuare pe pagina următoare)	<p>Prevenirea emisiilor accidentale din uzină prin testarea prealabilă a etanșeității tuturor bazinelor, rezervoarelor de retenție, pompelor și sistemelor de conducte la darea în funcțiune și prin testare regulată în puncte critice cu instalarea alarmelor tehnologice duble</p> <p>Gospodărirea evacuărilor accidentale de cianură din sistemele tehnologice sau din conductele de transport tubulare de steril prin stabilirea practicilor standard de intervenție, programelor de instruire a forței de muncă și exercițiilor și simulărilor regulate</p> <p>Construirea cuvelor și sistemelor de retenție secundară la toate rezervoarele, pompele și conductele de transport</p> <p>Prevederea în proiectul uzinei de procesare a sistemelor de captare și recirculare în proces a oricăror materiale sau lichide purtătoare de cianură</p> <p>Reducere substanțială a concentrațiilor de cianură în apele descărcate în iazul de decantare a sterilelelor prin implementarea procesului de tratare a cianurii (instalația DETOX)</p> <p>Reducerea în continuare a concentrațiilor reziduale de cianură în iaz prin procese de degradare naturală</p> <p>Proiectarea tehnologiei în sistem închis, fără alte evacuări cu recircularea apelor decantate în uzina de procesare, pentru completarea necesarului de apă tehnologică</p> <p>Bariere hidraulice de permeabilitate redusă (naturale și construite) la baza structurilor de acumulare ce conțin materiale și fluide cu conținut de cianură</p>	<p>Plan de pregătire pentru situații de urgență și poluări accidentale</p> <p>Plan de gospodărire a apei și de control al eroziunii</p> <p>Plan de management al cianurii</p> <p>Plan de management al iazului de steril</p> <p>Plan de reabilitare și închidere a minei</p>

Capitol 4.1 Apa

Impact potențial	Măsuri de prevenire și diminuare	Planuri de management aplicabile
Poluarea apelor de suprafață și subterane datorita evacuarilor de ape uzate cu conținut de cianuri (continuare din pagina precedentă)	<p>Construcția de drenuri și sisteme de colectare pentru captarea exfiltrațiilor din iazul de decantare a sterilului, repomparea în iazul de decantare și recircularea în proces</p> <p>Minimizarea exfiltrațiilor din iaz și îmbunătățirea sistemelor de colectare în condiții hidrogeologice favorabile</p> <p>Dezvoltarea unui sistem de epurare suplimentară în lagune, care va fi testat și autorizat în faza de exploatare urmând să fie utilizat la tratarea exfiltrațiilor în faza post-închidere</p> <p>Epurare secundară a apelor cu conținut redus de cianura, dacă este cazul</p> <p>Realizarea iazului de decantare a sterilului cu o capacitate de stocare mare - două fenomene VMP consecutive</p> <p>Instalarea unui sistem secundar de monitorizare a apei subterane în aval de iazul de decantare, care poate fi convertit în sistem terțiar de recuperare</p>	<p>Plan de pregătire pentru situații de urgență și poluări accidentale</p> <p>Plan de gospodărire a apei și de control al eroziunii</p> <p>Plan de management al cianurii</p> <p>Plan de management a iazului de decantare a sterilului</p> <p>Plan de reabilitare și închidere a minei</p>
Impact al evacuării de ape menajere provenite de la un număr mare de angajați pe amplasament	Utilizarea unui sistem de colectare și epurare a apelor menajere. Aceste ape nu vor fi evacuate în mediu, ci vor fi dirijate în iazul de decantare, fără impact asupra mediului	Plan de gospodărire a apei și de control al eroziunii
Faza de închidere și post-închidere		
Evacuări potențiale de sedimente poluate în receptori, o dată cu apele de precipitații	<p>Reducerea eroziunii solului inclusiv prin refacerea vegetației</p> <p>Se va menține sistemului de control și monitorizare privind procesul de eroziune până când amplasamentul va deveni stabil față de acest fenomen.</p>	Plan de reabilitare și închidere a minei
Reducerea aportului de apă subterană în apele de suprafață	<p>Se va realiza tratarea apei din lacul de cariera Cetate asigurând cerințele de calitate pentru descarcare în valea Roșiei</p> <p>Stația de epurare ape acide va continua să funcționeze cât va fi necesar.</p> <p>Se vor compensa debitele în Valea Roșiei și Cornei până la valoarea debitului salubru, prin evacuările de la stația de epurare a apelor acide de mină sau din sistemul semi-pasiv de epurare a acestora</p>	Plan de reabilitare și închidere a minei:

8 Forme de impact rezidual

8.1 Impactul asupra calității apei

8.1.1 Introducere

Pentru a evalua impactul rezidual al Proiectului asupra calității apelor de suprafață, s-au efectuat două etape de studii. În prima etapă s-a modelat influența efluentului de la stația de epurare a apelor acide asupra calității cursului de apă din aval, cu accent pe concentrațiile metalelor și valoarea pH-ului (Model 1). În a doua etapă, s-a modelat efectul principalelor substanțe introduse de Proiect în cursurile de apă, respectiv calciu, sulfat (Model 2) și cianură (Model 3).

8.1.1.1 Model 1 - estimarea calității generale a apelor de suprafață

Rezultatele primei modelări sunt prezentate în Tabelul 4.1-16. Este evidentă reducerea prin epurare a valorilor tuturor indicatorilor de calitate a apelor acide la nivelul limitelor din NTPA 001, cu excepția calciului, sulfatului și rezidului filtrabil.

8.1.1.2 Model 2 – calciu și sulfat

Procesul de tratare cu var este cea mai obișnuită metodă de tratare a apelor acide de mină de pe amplasamentele miniere și este recunoscută ca cea mai bună tehnologie disponibilă. Însă, deși asigură îndepărtarea metalelor toxice și creșterea valorii pH-ului, aceasta metodă prezintă limitarea că nu poate asigura respectarea valorilor pentru calciu, sulfat și reziduu filtrabil. Cu toate acestea, doveditele beneficii nete ale acestei metode de epurare larg răspândită, a făcut ca aceasta să fie acceptată ca tehnologie standard de epurare a efluenților de pe amplasamente miniere cu scurgeri de ape acide. Pentru a aduce calciul și sulfatul în limitele NTPA 001, a fost inclusă în Proiect epurarea suplimentară pentru acești poluanți. Al doilea model este o verificare a concentrațiilor reziduale probabile de calciu și sulfat ce pot fi așteptate să apară în cursurile de apă din avalul punctelor de descărcare ale Proiectului. Rezultatele modelării sunt prezentate în Planșele 4.1.25 și 4.1.26.

Punctele de interes privind calitatea apei au fost evaluate în condiții de secetă, precipitații și normale pentru anii 3, 10, 15 și 17 sau 18, pentru perioada de închidere. A fost de asemenea analizat cazul asociat fenomenului de precipitații maxime probabile. Nu a fost făcută însă decât o analiză limitată a acestui fenomen, deoarece nu a existat o bază de predicție a debitelor din bazinele aflate în aval de Proiect.

Au fost evaluate două grupe de puncte. În primul grup au fost incluse puncte situate pe pâraiele sau râurile din zonă. Evaluarea calității apei s-a făcut pe baza calculului bilanțului masic, în care s-au luat în considerare ratele de încărcare masice din diferite fluxuri și surse, folosindu-se datele inițiale de calitate a apei deja disponibile. Datele existente referitoare la debite (respectiv de la stațiile CW01, AW01, SW01, RW01 și Arieș la Câmpeni), au fost completate cu estimări ale debitelor pentru alte secțiuni.

Al doilea grup de puncte au fost locuri ca de exemplu iazul de decantare și lacul de carieră Cetate, pentru care s-au folosit datele rezultate din analize anterioare. Este dificil să se obțină o predicție reprezentativă a calității apei din galeria 714 pe toată durata Proiectului și, având în vedere că această apă va fi dirijată în totalitate în stația de epurare a apelor acide, nu au fost făcute estimări specifice ale calității apei.

Pentru epurarea apelor uzate ce vor trebui deversate în condiții de fenomene extreme sau în faza de închidere au fost propuse mai multe tehnologii pentru faza finală de epurare în etapa de închidere. Acestea includ:

- Tehnologii cu osmoză inversă, care sunt eficiente pentru îndepărtarea cianurilor, compusilor acestora și a altor contaminanți.
- Procese pe bază de peroxid (apă oxigenată) pentru neutralizarea finală a cianurilor și oxidarea metalelor rămase.
- Procese de adsorbție cu cărbune activ, care vor îndepărta diferiți contaminanți și cianurile din soluție înainte de deversare.

Toate aceste procese au fost verificate și probate în trecut ca aplicabile pentru tratarea acestor ape la scară industrială. În cazul Roșia Montană, există oportunitatea de a face evaluări/teste operationale în timpul exploatarei pentru a asigura implementarea la faza de închidere a celor mai eficiente tehnologii, în plus față de utilizarea unor tehnologii noi sau îmbunătățite. Tocmai din acest motiv, și pentru a valorifica această oportunitate, au fost analizate și propuse mai multe tehnologii, posibile și nu una singură pentru acest proces final.

Ca exemplu de beneficiu al acestei strategii, utilizarea proceselor cu osmoză inversă pentru tratarea apelor cu cianuri a devenit doar în ultimii ani o tehnologie recunoscută cu aplicabilitate pentru tratarea apelor acide de mină, așa cum va fi cazul la Roșia Montană. Probabil că pentru închiderea minei de la Roșia Montană, osmoza inversă va fi principalul proces pentru tratarea finală a apelor înainte de deversarea acestora; totuși, RMGC evaluează încă aspectele operaționale pe termen lung.

Dacă este nevoie de definirea unui proces pentru tratarea apei la închidere, atunci se poate afirma că osmoza inversă va fi utilizată în procesul de tratare a apelor acide deja definit, ca BAT la momentul actual, pe baza cunoștințelor actuale. Acestea fiind spuse, RMGC va continua să evalueze procese noi și inovative pe măsură ce acestea vor fi dezvoltate.

Statie de tratare ape acide – bazata pe trei faze al procesului de epurare, respectiv precipitare metale grele cu var, precipitarea sulfatului și calciului din sulfatul de calciu solubil în prezenta aluminatului de calciu și corectia pH-ului la 8,5 cu dioxid de carbon și precipitarea carbonatului de calciu, a hidroxidului de aluminiu și a unor cantități reduse de etringit. Aceasta stație va funcționa în etapele de operare, închidere și post-inchidere a minei. Capacitatea maximă de epurare proiectată este de 475 m³/h, iar costurile sunt estimate la 2,9 Euro/m³

Conform testelor efectuate la scara de laborator, necesarul de reactivi pentru tratarea apelor acide este:

- Var hidratat – 4,2 kg/m³
- ISTR 50 STD – 3,60 kg/m³
- Bioxid de carbon – 0,52 kg/m³
- Flocculant A130 – 11,00 g/m³
- Flocculant C492 – 30,00 g/m³

Proiectul interceptează apele poluate din bazinele Roșiei și Cornei și dirijează în același timp cât mai multe ape de suprafață înapoi în pâraie. Cu toate acestea, o parte din apele tratate la stația de epurare a apelor acide va fi evacuată în pâraie pentru compensarea debitelor. Această cantitate va fi în medie de 237,42 m³/h (66 l/s) pe durata de existență a exploatării active (Planșa 4.1.12, flux 35 cap. 4.1 Apa) și reprezintă mai puțin decât debitul mediu inițial, în total 309,3 m³/h (85,9 l/s), deși nu sunt incluse și fluxurile de apă curată redirectionate. Mai mult, Proiectul se angajează să mențină debitele minime în Roșia și Corna de 72 m³/h (20 l/s) și respectiv 25,2 m³/h (7 l/s). Acestea sunt estimate ca debite de bază pentru compensare biologică (debite salubre) ce pot asigura durabilitatea ecologică după ce pâraiele își vor fi recuperat suficient din calitate pentru a susține fauna și flora acvatică.

8.1.1.3 Model 3 - cianură

A fost modelat de asemenea traseul cianurii, Planșa 4.1.26.

Dintre indicatorii analizați, cianura a reprezentat analiza cea mai dificilă. Concentrațiile inițiale de cianură din pâraiele din zonă nu sunt în general cunoscute. În plus nu sunt de așteptat evacuări care să depășească valoarea din NTPA 001 de cianuri totale de 0,1 mg/l. De aceea, majoritatea punctelor de calitate a apei au evidențiat mai puțin de 0,1 mg/l și nu sunt prezentate în Planșa 4.1.26. Excepție fac iazul de decantare și iazul sistemului secundar de retenție.

Se considera ca analiza evoluției calciului, sulfatului și cianurii are o acuratețe limitată datorită numărului insuficient de date disponibile cu privire la debite și dificultăți de a prognoza răspunsul chimic la schimbările de debit, doar pe baza datelor actuale...Totuși, analiza oferă, o indicație generală cu privire la evoluția calitatii apei ca urmare a impactului rezidual al Proiectului.

8.1.2 Forme de impact rezidual

Calciul nu va depăși valoarea din NTPA 001 în nici una din etapele Proiectului. Concentrațiile de sulfat se vor încadra de asemenea în NTPA 001 în valea Roșiei, fiind puțin peste valoarea Clasei IV din OM nr. 1146/2003, dar și așa reprezintă o situație mai bună decât cea inițială. Datorită nivelului ridicat al concentrației de sulfat din râul Abrud în amonte de confluența cu Roșia, nivelul în aval de confluență va continua să fie ridicat în condiții de debite mici.

Deși în iazul de decantare și în iazul sistemului secundar de retenție apar niveluri ridicate ale concentrației de sulfat și cianuri, prin măsurile de epurare preconizate în Proiect nu vor apărea depășiri ale valorilor NTPA 001 sau OM nr. 1146/2003 Clasa IV, în aval de aceste amenajări.

Astfel, singurul impact rezidual al Proiectului asupra calității apelor de suprafață va apărea în cazul deversării din iazul Cetate în perioade de precipitații în 24 h, mai mari decât cele cu probabilitate de depășire de 1:100 de ani. În timpul unui astfel de fenomen, pH-ul din apele revărsate va fi probabil puțin mai mic decât prevede NTPA 001 (pH 6,5, v. Subsecțiunea 4.3.). Deversorul din calcar a fost proiectat ca măsură de prevenire a unui asemenea impact.

8.2 Impactul asupra curgerii de suprafață

Impactul Proiectului asupra marimii debitului apelor de suprafață se manifesta după cum urmează:

- Asupra debitelor Roșiei și Cornei ca urmare a captării apei de pe cursul superior al acestor paraie, în iazul Cetate și respectiv în iazul de decantare a sterilului, .
- Asupra râului Arieș prin captarea apei proaspete pentru Proiect.

8.2.1 Impact asupra pâraielor Roșia și Corna

Condițiile inițiale pentru pâraiele Roșia și Corna sunt descrise în Subsecțiunea 2.

Tabelul 4.1-5 prezintă centralizat debitele din pârau pe baza măsurărilor efectuate la stăvilarele instalate pentru monitorizarea condițiilor inițiale. Acestea arată debite medii zilnice în Roșia de 625,2 m³/h (174 l/s), un debit minim de 41,3 m³/h (11,5 l/s) și un maxim de 7862,9 m³/h (2184 l/s). În Corna, debitul mediu este de 487,4 m³/h (135,3 l/s), debitul minim de 59,5 m³/h (16,5 l/s) și maximum de 5909,7 m³/h (1642 l/s).

Observații recente ale debitului din galeria 714 evacuat în valea Roșiei arată că debitul mediu variază lunar de la circa 39,6 la 63,0 m³/h (11,0 - 17,5 l/s). Pe baza acestor elemente, debitul mediu anual estimat este de 51,1 m³/h (14,2 l/s). Circa 8 % din debitul mediu al văii Roșia provine din galeria 714.

Valea Cornei colectează de asemenea evacuări semnificative de ape de mină (16,2 m³/h, 4,5 l/s) reprezentând circa 3 % din debitul mediu al pâraului.

Sistemul de afluenți este prezentat schematic în Planșa 4.1.6, Cursuri de apă de suprafață, cu debitele medii, maxime și minime zilnice din punctele de măsurare. Deși monitorizarea nu se referă la aceeași perioadă, se poate face o comparare aproximativă a debitelor medii zilnice. Ca procent din debitul Arieșului la Câmpeni, debitele de curgere sunt următoarele: Abrud la Abrud (11,4%), Roșia (1,4%), Seliște (0,9%), Corna (1,1%) și Abruzel (1,1%).

Se poate observa din Planșa 4.1.6, că pâraul Corna contribuie în medie cu circa 9 % la debitul râului Abrud, iar Roșia cu circa 11 % la confluența cu râul Abrud. În Subsecțiunea 2 este descris și impactul chimic al acestor pâraie contaminate asupra râului Abrud.

Proiectul intercepțează apele poluate din bazinele Roșiei și Cornei și dirijează în același timp cât mai multe ape de suprafață înapoi în pâraie. Cu toate acestea, o parte din apele tratate la stația de epurare a apelor acide va fi evacuată în pâraie pentru compensarea debitelor. Această cantitate va fi în medie de 237,42 m³/h (66 l/s) pe durata de existență a exploatării active (Planșa 4.1.12, flux 35) și reprezintă mai puțin decât debitul mediu inițial, în total 309,3 m³/h (85,9 l/s), deși nu sunt incluse și fluxurile de apă curată redirecționate.

Reducerea aparentă a debitului în cele două pâraie (71,9 m³/h, 20 l/s) corespunde aproape exact valorii debitelor de ape de mină interceptate, care totalizează 67,3 m³/h (18,7 l/s) - deci reducerea (maximă) de 23 % a debitului va fi compensată de îndepărtarea în cea mai mare parte a componentei poluate.

Reducerea debitului celor doi afluenți cu 71,9 m³/h (20 l/s) reprezintă un impact neglijabil asupra râului Abrud – circa 1,4 % din debitul mediu total.

Mai mult, Proiectul se angajează să mențină debitele minime în Roșia și Corna de 72 m³/h (20 l/s) și respectiv 25,2 m³/h (7 l/s). Acestea sunt estimate ca debite de bază pentru compensare biologică (debite salubre) ce pot asigura durabilitatea ecologică după ce pâraiele își vor fi recuperat suficient din calitate pentru a susține fauna și flora acvatică. În cazul pâraului Roșia, au fost deja înregistrate debite mai mici decât acest debit minim (v. datele privind situația inițială pe perioada 2000 – 2005).

8.2.2 Impactul captării din râul Arieș

Apa proaspătă, în total 238 m³/h (66 l/s) este necesară pentru mai multe utilizări în cadrul Proiectului. Cerința principală de apă proaspătă, ca parte din necesarul de apă tehnologică, va fi în medie de 207 m³/h (57,5 l/s) reprezentând 14 % din necesarul total de apă tehnologică.

Conform datelor prezentate în Planșa 4.1.12, Schema bilanțului apei, a fost estimată cerința maximă de apă proaspătă pe durata de existență a Proiectului, respectiv 251 m³/h, (70 l/s), în baza careia maxima pentru stația de pompare și conducta de alimentare cu apă brută din Arieș, printr-o captare amplasată în amonte de confluența cu râul Abrud, a fost proiectată la valoarea de 350 m³/h..

Pentru comparație, analiza debitelor râului Arieș în perioada 1975-2000 este prezentată sintetic în Tabelul 4.1-12; valoarea medie zilnică anuală a debitului este de 45.300 m³/h (12.580 l/s) iar a debitului zilnic minim de 2.860 m³/h (794 l/s). Captările autorizate în prezent totalizează 8.154 m³/h (2265 l/s). Captarea maximă proiectată pentru Proiect reprezintă mai puțin de 1% din debitul mediu al râului Arieș și 12 % din debitul minim înregistrat.

Pentru a confirma disponibilitatea sursei de apă, cerința de apă a uzinei de procesare a fost comparată cu debitele înregistrate pe râul Arieș în perioadele de secetă, luându-se în considerare valoarea autorizată a debitului prelevat pentru Câmpeni și Roșia Poieni. De remarcat că debitul efectiv captat în zona dintre Câmpeni și Gârde în 1995 – 2000 a fost de numai 1.340 m³/h (372 l/s), echivalent cu numai 16 % din debitul autorizat.

Debitul minim de curgere salubră pentru râul Arieș, definit de A.N. „Apele Române” este de 100 l/s sau 360 m³/h.

Evaluarea (Sub-secțiunea 3.2) arată că, la o extracție maximă reală și la valoarea minimă înregistrată a debitului zilnic, Proiectul va dispune de o sursă de apă asigurată 100 % iar debitul ramas în albie este de trei ori mai mare decât debitul minim prevăzut de A.N. „Apele Române”. Dacă utilizatorii actuali ar preleva apă în cantitățile maxime autorizate, râul Arieș ar continua să satisfacă toate cerințele în 96 % din timp. Restul de 4 % din timp corespund perioadelor de debit extrem de scăzut. Având în vedere că extracția efectivă este de numai 16 % din cea autorizată, este foarte probabil că va fi disponibil un debit suficient. Dacă toți utilizatorii autorizați și-ar consuma cota integral, ar exista câteva zile pe an în care ar trebui să se reducă volumul de apă prelevată din Arieș, alimentarea cu apă a Proiectului fiind asigurată din rezerve și din realocări temporare în bilanțul de apă.

8.3 Forme de impact pozitiv

8.3.1 Calitatea apelor de suprafață

Starea actuală a calității apei din văile Corna și Roșia și râul Abrud este prezentată în Raportul privind starea mediului acvatic (Raport 1) din Rapoarte privind condițiile inițiale. Planșa 4.1.9 prezintă sintetic concentrațiile unora dintre indicatorii principali de calitate ai apelor de suprafață. Mai multe detalii sunt prezentate în Planșele 4.1.10 și 4.1.11. Degradarea calității apelor de suprafață este principalul rezultat al șiroirilor de suprafață pe depozitățile necontrolate ale deșeurilor de mină rezultate din exploatarea actuală și istorică.

Un alt aspect legat de șiroirile de suprafață necontrolate, este transportul și depunerea sedimentelor poluate în cursurile de apă din aval. Proiectul are ca scop îndepărtarea sau controlarea acestor surse; în lipsa Proiectului, astfel de emisii necontrolate în apele de suprafață ar continua până la implementarea unui plan de închidere și reabilitare a minei existente.

8.3.1.1 Colectarea și epurarea scurgerilor de ape acide existente din lucrări miniere istorice și halde de steril

În cadrul Proiectului, vor fi construite trasee ocolitoare în jurul tuturor haldelor de steril și sisteme de colectare și retenție a apelor din șiroiri contaminate. Vor fi construite sisteme de epurare a apelor uzate care vor epura toate apele contaminate înainte de evacuarea în mediu. Evacuarea din galeria 714 în Valea Roșiei a fost identificată ca una dintre principalele surse de încărcare cu metale a Văii Roșiei și râului Abrud. Acest fapt este susținut de datele prezentate în Raportul privind starea mediului acvatic. Proiectul are ca scop îndepărtarea sau controlarea acestui debit specific; în lipsa Proiectului emisiile necontrolate și neepurate din galeria 714 ar continua. Îmbunătățirea calității apei în văile Roșia și Corna va determina reducerea încărcării chimice și îmbunătățirea calității apei și în aval, în râurile Abrud și Arieș. Cel mai notabil impact pozitiv al Proiectului va fi reducerea conținutului de metale. Dimensiunea acestui impact pozitiv este prezentată pe scurt în Tabelul 4.1-16. Îmbunătățirea calității apei de suprafață datorate principalei evacuări din Proiect în Valea Roșiei și în Valea Cornei este evidentă, prin reducerea valorilor tuturor indicatorilor, în special metale, și corectarea pH-ului.

8.3.1.2 Îmbunătățirea pe termen lung a calității apei datorită eliminării sau închiderii surselor de deșeuri miniere și de ape de mină din perimetrul Proiectului

Îmbunătățirea calității apei realizate va dura cu mult mai mult decât existența Proiectului. Proiectul s-a angajat să reabiliteze amplasamentul astfel încât sursele de poluare a apei să fie reduse sau eliminate și orice apă poluată să fie epurată. La închidere, apele evacuate de pe amplasament se vor încadra și vor continua să se încadreze în valorile NTPA 001. Sursele actuale anterioare Proiectului, precum haldele de steril și debitele de ape de mină sunt incluse din construcție în programul de închidere și reabilitare. În cursul exploatării miniere, majoritatea haldelor actuale de steril și lucrările miniere care contribuie la afectarea cursurilor de apă vor fi îndepărtate. Îmbunătățirea calității apei asociată acestor acțiuni va fi permanentă. Restul surselor potențiale vor fi în cea mai mare parte asociate activității Proiectului. Aceste surse vor fi închise prin control la sursă pentru a reduce evacuările în mediu, astfel încât orice apă poluată să fie epurată până la încadrarea în standardele de calitate. Închiderea va fi efectuată astfel încât cerința de epurare să scadă treptat în anii de după încheierea Proiectului. Procesul de închidere este descris în detaliu în Planul de management pentru reabilitarea și închiderea minei (Planuri ESMS, Plan J).

8.3.2 Sedimente și materii solide în suspensie

În condițiile inițiale, amplasamentul este degradat, încărcarea cu sedimente este necontrolată, provenind din lucrări miniere actuale și drumuri aferente,.. În faza de construcție, încărcarea cu sedimente în urma precipitațiilor va fi controlată prin cele mai bune practici de management internaționale, printre care amenajarea de mici lucrări de captare și cleionaje. Aceste procedee sunt descrise mai detaliat în Planul de gospodărire a apei și de control al eroziunii (Planuri ESMS, Plan C). Ca urmare, încărcările cu sedimente din zone perturbate noi sau istorice din perimetrul Proiectului vor fi controlate. Ar trebui să apară o îmbunătățire netă a concentrațiilor totale de sedimente în perioadele de precipitații în pâraiele Roșia și Corna comparativ cu condițiile actuale, iar șiroirile de pe noile suprafețe perturbate vor fi controlate prin cele mai bune practici.

9 Monitorizare

9.1 Introducere

Prevenirea/ diminuarea formelor de impact asupra calității apelor de suprafață și subterane, generate din surse istorice ca și din operațiunile anticipate în Proiect, reprezintă unul dintre cele mai importante aspecte pe care trebuie să le rezolve proiectul. În acest scop, RMGC a comandat mai multe studii cu privire la condițiile inițiale (v. „Raportul privind starea mediului acvatic” și alte rapoarte din Rapoarte privind condițiile inițiale). RMGC a stabilit de asemenea un program cuprinzător de monitorizare a calității apelor de suprafață și subterane în faza de fezabilitate a proiectului, pentru a putea caracteriza mai bine natura și mărimea poluării istorice în amonte și în aval de sursele potențiale de poluare de pe amplasamentul Proiectului, ca și condițiile inițiale din bazinele adiacente ce nu vor fi direct influențate de activitățile Proiectului. Baza de date de mediu a RMGC a fost elaborată inițial în sprijinul activităților de monitorizare a calității apelor de suprafață și subterane în faza de pre-construcție, dar, după cum se prezintă în Capitolul 6 (Monitorizare), Secțiunea 6.1.1, din raportul la studiul EIM, baza de date va fi adaptată și extinsă pentru a servi tuturor necesităților de monitorizare de mediu și sociala, stabilite în Planul de monitorizare de mediu și sociala (Planuri ESMS, Plan P)

Secțiunea de față identifică indicatorii referitori la apă ce trebuie monitorizați pe durata exploatării minei pentru a:

- Extinde înregistrările condițiilor inițiale și a identifica orice tendință de evoluție a acestora;
- Monitoriza performanțele de mediu ale Proiectului;
- Verifica măsurile de prevenire/ diminuare implementate în vederea minimizării impactului negativ;
- Oferi o bază pentru continuarea analizei și îmbunătățirii sistemelor de management al mediului.

Punctele de monitorizare a calității apelor de suprafață și subterane stabilite în prezent pentru faza de pre-construcție/construcție sunt prezentate pe harta din Planșa 6.1. Aceste puncte constau din mai multe stăvilare permanente, puțuri de monitorizare și puțuri de alimentare cu apă, precum și din puncte de monitorizare de pe diferite izvoare și pâraie. Punctele de monitorizare au fost selectate pentru a putea caracteriza corect calitatea actuală a apei în secțiunile relevante pentru amplasamentele miniere istorice din văile Roșia, Corna și Abruzel, precum și pentru alte puncte specifice ale cursurilor de apă Arieș și Abrud sau din apropierea acestora.

Monitorizarea calității apei

Indicatori și metode

Indicatorii de monitorizare și metodele analitice stabilite în prezent pentru analiza fizico-chimică a probelor de ape de suprafață și subterane recoltate în programul de monitorizare sunt prezentați în Tabelul 4.1-22.

Tabel 4.1-22. Indicatori/metode analitice pentru analizele fizico-chimice

Nr.	Indicator	Metoda de analiză	Limita de detecție a metodei
1	Potențial redox	Potențiometrie	1 mV
2	Materii în suspensie	SR EN 872/1999	1,0 mg/l
3	pH	SR ISO 10523/2009	0,01 unități de pH
4	Turbiditate	SR EN ISO 7027/2001	0,1 NTU
5	Temperatură	STAS 6324/1961	0,1 °C
6	Na	ISO 15586/2003	5 µg/l
7	K	SR EN ISO 14911/2003	15 µg/l
8	Ca	SR EN ISO 14911/2003	50 µg /l
9	Ba	ISO 15586/2003	1 µg /l
10	Mg	SR EN ISO 14911/2003	50 µg /l
11	Sb	ISO 15586/2003	0,05 µg /l
12	As (total)	ISO 15586/2003	0,05 µg /l
13	As (dizolvat)	ISO 15586/2003	0,05 µg /l
14	Cloruri	SR EN ISO 10304-1/2003	0,10 mg/l
15	Sulfați	SR EN ISO 10304-1/2003	0,10 mg/l
16	Mn	ISO 15586/2003	1 µg /l
17	Fe (total)	ISO 15586/2003	1 µg /l
18	Fe (dizolvat)		1 µg /l
19	Pb (total)		1 µg /l
20	Pb (dizolvat)	ISO 15586/2003	1 µg /l
21	Cu (total)		1 µg /l
22	Cu (dizolvat)		1 µg /l
23	Cd (total)	ISO 15586/2003	1 µg /l
24	Cd (dizolvat)		1 µg /l
25	Zn (total)	ISO 15586/2003	1 µg /l
26	Zn (dizolvat)		1 µg /l
27	Ni (total)	ISO 15586/2003	1 µg /l
28	Ni (dizolvat)		1 µg /l
29	HCO ₃ / CO ₃	SR EN ISO 9963-1,2/2002	3,05 mg/l
30	Azotați	SR ISO 7890-3/2000	10 µg /l
31	Fluoruri	SR EN ISO 10304-1/2003	10 µg /l
32	Conductivitate	SR EN 27888/1997	1 µS/cm
33	Se	ISO 15586/2003	0,05 µg /l
34	Co	ISO 15586/2003	1 µg /l
35	CN	SR ISO 6703-1 /1998	2,5 µg /l
36	Hg	SR EN 1483/2007	0,1 µg l
37	Mo	ISO 15586/2003	1 µg /l
38	Cr (total)	ISO 15586/2003	1 µg /l
39	Cr (hexavalent)	SR ISO 11083/1998	10 µg /l
40	Fenoli	STAS R 7167/1992	10 µg /l
41	Fosfați	SR EN ISO 6878/2005	10 µg /l
42	CBO ₅	EN 1899-1/1998	0,1 mg/l
43	CCO-Cr	SR EN ISO 14911/2003 SR ISO 6060/1996	5 mg/l
44	SiO ₂	ISO 15586/2003	20 µg /l
45	Reziduu filtrabil la 105 ⁰ C	STAS 9187/1984	0,5 mg/l

Indicatorii și metodele vor fi evaluate periodic și actualizate după caz, în paralel cu evaluările periodice și actualizările Planului de monitorizare de mediu și sociala. Datele analitice sunt introduse în Baza de date de mediu a RMGC astfel încât să permită identificarea și rezolvarea oricăror erori de transcriere și raportare a datelor, precum și tendințele de evoluție a indicatorilor în fiecare punct sau grup de puncte de prelevare.

Depășirea nivelului prestabilit în puncte de monitorizare cruciale va declanșa o serie de acțiuni de identificare a cauzelor, naturii și intervenției necesare. Aceste niveluri vor fi definite în planurile de monitorizare corespunzătoare și vor fi supuse unor analize periodice, după necesități.

9.1.1 Fundamentarea programului de monitorizare

Rețeaua de monitorizare este alcătuită din:

- Monitorizare continuă în puncte semnificative pentru mediu;
- Monitorizare în puncte noi, asociate activităților Proiectului.

Monitorizarea calității apei se va realiza pentru diferiți indicatori în funcție de sursa de apă. Gama de indicatori va fi definită în planurile de monitorizare corespunzătoare, o propunere în acest sens fiind prezentată în Tabelul 4.1-23.

Tabel 4.1-23. Gama de indicatori pentru monitorizarea calității apei

Indicator	Situația inițială	Ape tehnologice	Ape acide	Influent menajere	Efluent menajere
Bacterii*	X			X	X
Temperatura	X				
pH	X		X	X	
Conductivitate electrică	X		X	X	X
Săruri dizolvate totale	X		X		
Eh (Potențial redox)	X				
Oxygen dizolvat	X				
Consum biochimic de oxigen	X				X
Consum chimic de oxigen	X				X
Turbiditate	X			X	X
Materii totale în suspensie	X			X	X
Alcalinitate	X				
Ca	X	X	X		
Mg	X	X	X		
Na	X			X	
K	X				
F	X			X	
Cl	X			X	
Cl ₂ (clor)				X	
SO ₄	X	X	X	X	
HCO ₃	X				
CO ₃	X				
NO ₃	X			X	
NO ₂				X	
NH ₄ - N	X	X		X	
PO ₄	X				X
Ag (dizolvat)		X			
Al (dizolvat)	X	X	X	X	
As (dizolvat)	X	X	X		
Cd (dizolvat)	X	X	X	X	
Cu (dizolvat)	X	X	X	X	
Fe (total)	X	X	X	X	
Fe (dizolvat)	X	X	X	X	
Ni (total)	X	X	X	X	
Ni (dizolvat)	X	X	X		
Pb (dizolvat)	X	X	X	X	
Zn (total)	X	X	X		
Zn (dizolvat)	X	X	X	X	
Sb				X	
B				X	
Cr (total)	X		X	X	
Cr (hexavalent)	X			X	
Mn (total)	X	X	X	X	
Mn (dizolvat)	X	X	X	X	
Co	X		X		
Hg	X	X	X	X	
Mo	X	X	X		
Se		X		X	
Fenoli				X	X
Detergenți				X	X
Pesticide				X	X
Hidrocarburi aromate policiclice (HAP)				X	X
CN (totale)	X		X	X	
CN (libere)			X	X	
CN (ușor eliberabile)			X	X	

*Escherichia coli, Enterococi(Streptococi fecali), Pseudomonas aeruginosa

Pentru monitorizarea calității apelor generate în Proiect, se recomandă o gamă de indicatori adecvați surselor. Punctele de prelevare, gama de indicatori corespunzătoare și frecvența de monitorizare sunt următoarele (conform Tabelul 4.1-24):

1) Apă tehnologică epurată – monitorizare a gamei „ape tehnologice” la:

- Punctul de evacuare în iazul de decantare steril (o data pe schimb)
- Iazul de decantare steril (o data pe zi)
- Barajul de retenție secundară (o data pe săptămână)
- Influentul celulelor de epurare pasivă (o data pe zi)
- Efluentul celulelor de epurare pasivă (o data pe zi)

2) Ape acide epurate – monitorizare a gamei „ape acide” la:

- Punctul de evacuare în Valea Roșiei (o data pe zi)
- Punctul de evacuare în Valea Cornei (o data pe zi)
- Iesire din iazul Cetate (o data pe zi)
- Lacul de cariera Cetate (o data pe zi)

3) Alimentare cu apă menajeră – monitorizare lunară a gamei „Influent menajer” la:

- Punctul de intrare în sistemul de alimentare cu apă tratată pentru uz menajer

4) Efluent final menajer epurat – monitorizare lunară a suitei „efluent menajer” la:

- Punctul de ieșire al efluentului menajer epurat.

9.1.2 Monitorizarea apei subterane

Se vor construi trei-cinci foraje aliniate în aval de sistemul secundar de retenție care să confirme prin monitorizare faptul că exfiltratiile din iaz de decantare a sterilelor sunt reținute de SCD. Dacă în puțurile de monitorizare sunt detectați indicatori hidrochimici în concentrații care depășesc valorile standard, recuperarea apelor subterane va deveni o componentă a sistemului de colectare a exfiltratilor, iar apa din exfiltratii interceptata in puțurile de recuperare va fi pompată înapoi în iazul de decantare a sterilului. Lunar se va masura nivelul apei și se vor recolta și analiza probe de apă din puțuri la indicatorii din gama „ape tehnologice”.

Punctele de monitorizare, gamele de indicatori și frecvența de monitorizare pentru diferite faze ale Proiectului sunt centralizate în Tabelul 4.1-24.

Tabel 4.1-24. Sumarul punctelor de monitorizare, gamelor de indicatori și a frecvenței de monitorizare

Secțiune	Gama de indicatori	Faza proiectului	Frecvența
Puncte de monitorizare a debitului apei de suprafață			
Arieș - Câmpeni		Toate	1
Abrud - Abrud		Toate	1
AW01		Toate	din oră în oră
R085		Toate	zilnic
RW01		Toate	din oră în oră
CW01		Toate	din oră în oră
Puncte nodale pentru bilanțul apelor		Pe toata durata de functionare	debite totale zilnice
Puncte de monitorizare a calității apei de suprafață			
S003	Condițiile inițiale	Toate	lunar
S004	Condițiile inițiale	Toate	lunar
S008	Condițiile inițiale	Toate	lunar
S009	Condițiile inițiale	Toate	lunar
S012	Condițiile inițiale	Toate	lunar
S013	Condițiile inițiale	Toate	lunar
S014	Condițiile inițiale	Toate	lunar
R085	Condițiile inițiale	Toate / 2	lunar
Puncte de monitorizare a apei subterane			
Puturi de monitorizare aval de SCD	Ape tehnologice și nivel	3	lunar
Puncte de monitorizare a apei tehnologice			
Punct de evacuare în iazul de decantare	Ape tehnologice	Pe toată durata de funcționare	o data pe schimb
Iaz de decantare	Ape tehnologice	De la construcție până la închidere	o data pe zi
Iaz SCD	Ape tehnologice	De la construcție până la post-închidere	săptămânal
Intrare în celulele de epurare	Ape tehnologice	De la testare până la post-închidere	o data pe zi
Ieșire din celulele de epurare	Ape tehnologice	De la testare până la post-închidere	o data pe zi
Puncte de monitorizare ape acide			
Punctul de evacuare în Valea Roșiei	Ape acide	Pe toată durata de funcționare	o data pe zi
Punctul de evacuare în Valea Cornei	Ape acide	Pe toată durata de funcționare	o data pe zi
Iazul Cetate	Ape acide	Toate	o data pe zi
Lacul de cariera Cetate	Ape acide	Ultimii ani de exploatare până la post-închidere	o data pe zi
Puncte de monitorizare a apei menajere			
Punct de intrare în sistemul de alimentare cu apa tratată pentru uz menajer	Intrări menajer	Cât va funcționa	lunar
Punct de monitorizare a efluentului menajer epurat	Menajer ieșire	Pe toată durata de funcționare	Lunar
1 Frecvență conform înregistrărilor guvernamentale 2 Până la inundarea carierei Cetate 3 După detectarea în iazul SCD a poluanților specifici apei din iazul de decantare			

Pentru monitorizarea calității și debitului apei de suprafață, se recomandă gama „condițiilor inițiale”. Punctele de prelevare sunt:

- Priza de apă Arieș pentru determinarea calității captării și monitorizarea Arieșului în amonte de Abrud (S013)
- Arieș în aval de confluența cu Abrudul (S014). Acest punct de prelevare ar putea fi mutat mai aproape de confluența cu Abrudul pentru a oferi o indicație mai precisă a impactului Abrudului asupra râului Arieș și pentru a fi mai apropiat de măsurătorile de debit de la Câmpeni.

- Calitatea pârâului Roșia amonte (R085) și aval (S009) de punctul de evacuare R085 nu poate fi monitorizată decât până când iazul Cetate va ajunge la nivelul galeriei 714
- Calitatea pârâului Corna aval de punctul de evacuare (S004)
- Calitatea Abrudului în amonte de pârâul Corna (S003) și calitatea între Roșia și Corna (S008) și între Roșia și Arieș (S012).

9.2 Monitorizarea debitului apelor de suprafață si monitorizare meteorologică

Debitele apelor de suprafață și condițiile meteorologice sunt monitorizate prin procesele descrise în Manualul de operare al procesului de măsurare a debitului cursurilor de apă RMGC și Manualul de operare a stației meteorologice a Proiectului, conform Secțiunii 5.1 a Planului de management de mediu și social al Proiectului Roșia Montană (Planuri ESMS, Plan A). Rezultatele sunt păstrate în baza de date de mediu a RMGC.

Punctele de monitorizare a apelor de suprafață sunt principalele puncte actuale în care este necesară monitorizarea continuă (debite și calitatea apei). Este necesară monitorizarea după cum arată Tabelul 4.1-25.

Tabel 4.1-25. Puncte de monitorizare a debitului apei de suprafață

Punct de monitorizare	Frecvența	Observatii
Arieș	Conform programului de monitorizare a autorităților guvernamentale de la Câmpeni	Evaluarea impactului captării
Abrud	Conform programului de monitorizare a autorităților guvernamentale de la Abrud	
Abrud - bazinul superior	AW01 - orar	
Roșia – amonte de Proiect	R085 - zilnic	
Roșia – aval de Proiect	RW01 - orar	
Corna – aval de Proiect	CW01 - orar	
Puncte nodale pentru bilanțul apelor	Debite totale zilnice	Verificare proces / bilanțul apei

Pentru a ține seama de schimbările climatice (v. Sub-secțiunea Meteorologie și Anexa 4.1B) și îmbunătățirea cunoștințelor și capacității de predicție o dată cu îmbunătățirea volumului de date și a tehnicilor de modelare, Planul de gospodărire a apelor pentru Proiect va trebui să conțină prevederea analizei permanente a stadiului cunoașterii în domeniul schimbărilor climatice astfel încât, orice implicații asupra conceptului sau gestionării instalațiilor să poată fi identificat de îndată și rezolvat la timp.

Anexe

ⁱ Evaluation of Sulphate Discharges with Effluents from Mining and Milling Operations (Work Package 1).
WISUTEC Wismut Umwelttechnik GmbH, Chemnitz, October 2004 (Evaluarea deversărilor de sulfat cu efluenţi
din minerit şi operaţiunile de măcinare (Pachet de lucru 1)

ⁱⁱ Ministrul Apelor şi Protecţiei Mediului, 26.09.2002, Ordin Ministerial 863, Anexa nr.. 3 (Norme metodologice
privind revizuirea studiului de evaluare a impactului asupra mediului).