

**INFORMAȚII CU PRIVIRE LA ASPECTELE DISCUTATE
ÎN CADRUL CONSULTĂRII BILATERALE DIN IULIE
2007 PE PROCEDURA EIM
A PROIECTULUI ROSIA MONTANA**

Informații preliminare cu privire la aspectele ce urmează a fi discutate în cadrul consultării

Cuprins

Procesarea minereului, tratarea sterilului	5
1. Vă rugăm să furnizați informații detaliate (întrebarea 34, 67) de ce alți agenți de leșiere pentru recuperarea aurului, în principal cei cu performanțe de mediu mai bune decât cianura, sunt considerați ca nefavorabili din punct de vedere economic și tehnic	5
2. Bilanțul cianurii încă nu este clar. Vă rugăm să furnizați informații mai detaliate cu privire la concentrațiile de cianură anticipate în diferite unități tehnologice. Întrebarea nu se regăsește în cuprins	5
3. Vă rugăm să furnizați mai multe informații privind afirmația făcută în legătură cu cedarea sistemului iazului de decantare, anume că (întrebarea 23) „riscurile sunt foarte, foarte scăzute și acceptabile”	6
4. Vă rugăm să clarificați problema izolării sistemului iazului de decantare. Există o căptușeală construită sau nu?	7
5. Vă rugăm să furnizați mai multe informații privind conductele de transport al sterilului (protecție împotriva temperaturilor joase, metode de inspectare etc.)	7
6. Vă rugăm să furnizați informații privind posibila atingere a unei concentrații de 2 mg/l de cianură disociată în acizi slabi (întrebarea 101)	7
Stabilitatea barajului TMF	8
7. Unde veți forța puțuri de monitorizare a pânzei freatice?	8
8. Vă rugăm să furnizați mai multe informații cu privire la viitoarele sisteme de asigurare și de control al calității în legătură cu barajul iazului de decantare, inclusiv referitor la reglementările privind construcția	9
9. Vă rugăm să furnizați o descriere detaliată în legătură cu sistemul de monitorizare privind barajul iazului de decantare	11
10. Vă rugăm să furnizați informații detaliate despre analiza stabilității barajului.	12
11. Vă rugăm să furnizați mai multe informații despre materialele utilizate pentru miezul impermeabil și despre locul de unde se vor obține aceste materiale	16
12. Care este funcția îndeplinită de deversorul din Planșa 2.45A (profil longitudinal prin ax)?	17
13. Panta în aval este suficient de stabilă în fiecare din secțiunile ei sau doar cât privește panta generală?	17
14. Care este soluția pentru colectarea apei care se infiltrează prin rocile de bază?	18
15. Cum ați calculat încastrarea miezului în rocile de bază? Ar fi posibil să se încastreze miezul impermeabil în axa barajului în rocile de bază inferioare?	18
16. Ce presiuni ați aplicat la testele Lugeon?	19
17. Aveți planuri de creștere a numărului și adâncimii forajelor? După înălțarea barajului cu 100 metri, această sarcină va fi mai dificilă	19
18. Dispuneți de informații cu privire la direcția de curgere a apei reținute? Este posibil ca poluarea pătrunsă în roca fisurată să apară într-o altă vale?	19
19. Nivelurile apei în piezometre indică suprapresiune aproape peste tot. Indică acest lucru, împreună cu indicii de calitate a rocii o bună conductivitate a rocii?	20
20. Faliile din rocă funcționează ca zone de răspândire a poluării? Forajele intersectează faliile?	20
21. Ce justifică structura diferită a barajului avută în vedere pentru înălțarea ulterioară a barajului?	21
22. Ce tip de măsuri veți aplica pentru a împiedica apariția de crăpături în miez ca urmare a comprimării inegale a miezului și a îmbrăcămintei?	21
23. Ce tip de metode veți aplica pentru a împiedica infiltrarea în partea dinspre amonte a bazinului? Veți instala geomembrană în bazin și în partea dinspre izvoare a barajului?	21
Observații suplimentare	21
24. În opinia noastră, factorul de siguranță $n = 1,1$ indicat în tabelele 2.6-2.8 este prea mic	21
25. Parametrii de rezistență la forfecare ai solului (rocii) (tabelul 2.5) diferă semnificativ, în multe cazuri, de la valorile standard. De exemplu, $\Phi = 30^\circ$ și $c = 0 \text{ kN/m}^2$ pentru miezul impermeabil și $\Phi = 20^\circ$, $c = 0 \text{ kN/m}^2$ pentru argila prăfoasă a sterilului fin nu par să fie valorile dorite	22

26. Raportul 1:1.6 al pantei (Planșa 2.45A) pare prea abrupt prin comparație cu parametrii indicați în tabelul 2.5.....	22
27. Valorile indicelui de calitate a rocii indică clivaje semnificative în foraje, chiar și în rocile de bază inferioare.....	22
28. Este necesară o îmbunătățire a preciziei secțiunii stratigrafice în lungul secțiunii longitudinale a barajului. Distanța dintre foraje ajunge în unele locuri la 200-300 metri.	23
29. Scara elevației în planșa 2.40 nu este corectă	23
30. Stratificarea rocilor de bază ale fundului văii (planșa 2.40, secțiunea A-A) este foarte fluctuantă.....	23
Evaluarea accidentelor/ de risc.....	23
31. Având în vedere paragraful 6.2.2 de la pagina 108, este necesară identificarea acelor scenarii de accidente majore care pot conduce la daune și efecte transfrontieră și anume contaminarea cu HCN. Efectul trebuie calculat având în vedere scenariul „cel mai grav”. Este necesară crearea unui mix de evenimente (cauze) de cedare, care ar conduce la un scenariu major (evenimente de accidente majore). Practic, acesta este prezentat cu ajutorul arborilor de evenimente și/ sau arbore de cauze declanșatoare. În cazul arborilor de cauze declanșatoare, se vor avea în vedere cedările pasive și cedarea gârzii de siguranță	23
32. Este necesară stabilirea și cuantificarea frecvențelor aferente acestor scenarii de accidente majore	23
33. Efectele de domino în cadrul amplasamentului vor fi luate în considerare, deoarece unele accidente care, inițial, nu sunt majore, pot conduce la accidente majore ca efect secundar. Frecvențele acestor evenimente domino trebuie incluse în frecvența scenariului evenimentului final. Trebuie inclusă frecvența unui eveniment posibil de cutremur în cadrul frecvențelor de evenimente majore și contribuția acestei frecvențe la frecvența finală	24
34. Ca rezultat final, se va realiza o ierarhizare a scenariilor care pot conduce la daune și efecte transfrontieră	24
35. De asemenea, pentru fiecare accident major identificat mai sus, se vor prezenta acțiunile de intervenție și recuperare	26
Alte observații	26
36. Tabelul 7-23, pagina 110. Pragurile de referință sunt puțin diferite de valorile acceptate de Ungaria. În cazul evenimentelor care implică substanțe toxice, utilizarea funcțiilor Probit este recomandată în locul LC50, IDLH etc.; reglementările din Ungaria, implementate în baza Documentului EU CPR18E (Îndrumar pentru evaluarea cantitativă a riscului, „Cartea Roșie”), stabilesc locurile care trebuie avute în vedere și incluse în cazul scenariilor de accidente majore posibile dacă: a) frecvența de apariție este egală cu sau mai mare decât $1E-8$ /an și b) apar daune letale (1% probabilitate) în afara granițelor amplasamentului. „Cadrul legislativ” al studiului EIM identifică Seveso II EU ca document relevant. În acest context, referindu-ne la reglementările și practicile europene, ar fi mai potrivit decât utilizarea principiilor și valorilor recomandate de HSE pentru încadrare. Figura 7.24 este neclară. Riscurile pentru societate și individ nu pot fi reprezentate în aceeași diagramă. În general, curbele de risc pentru oameni sunt reprezentate pe o hartă sub formă de curbe de izorisc, iar valoarea lor depinde de distanțele și efectele consecințelor. În opinia noastră, multe din întrebări provin din următorul fapt: programele informatice aplicate pentru studiul EIM sunt potrivite pentru calculul extinderii și consecinței, dar utilizarea lor pentru calculul riscului este foarte limitată, sau imposibilă. Poate fi și faptul că legislația Ungariei este mai restrictivă decât a României, dar totuși cerințele Ungariei reflectă practicile Europei care sunt urmate de majoritatea țărilor	26
37. Modelarea deversării accidentale (extinderea poluantului) cu ajutorul modelelor hidrologice, hidraulice și de calitate a apei	27
38. Atât modelul hidrologic-hidraulic, cât și de calitate a apei sunt nepotrivite, pentru că nu sunt nici calibrate, nici verificate în raport cu datele măsurate. Expertul ungar dorește să prezinte un model de simulare cu aceleași date, supoziții și modele ca cele din studiul profesorului Whitehead, care rezultă într-o concentrație mult mai mare a cianurii la granița dintre România și Ungaria în râul Mureș	27
39. Modelul de calitate a apei utilizat în prezent nu poate fi identificat pe deplin din studiu, iar metoda de determinare a parametrului (pe baza unei formule empirice) dispersiei maxime (mixul) nu este acceptabilă.....	28

40. Avem nevoie de detaliile tuturor modelelor (în special ale celor aferente deversărilor de poluanți, și anume modelul utilizat pentru dispersie)	28
41. Avem nevoie de detaliile obținerii valorilor pentru parametrii cei mai ridicați ai sursei de cianură pentru fiecare scenariu (poate fi vorba de “plan sursă” m_p pentru datele de intrare ale CN din ecuațiile 1 și 2 din Capitolul 7, pagina 76). Este evident că această presupunere asupra magnitudinii sursei poluantului determină răspunsul calculat reprezentând concentrațiile maxime de CN în bazinul râului)	28
42. Concentrațiile maxime ale cianurii, prezentate în figura 5.4, pagina 66, corespund scenariului (1a) cu datele de intrare cele mai mici. Am dori să vedem datele detaliate și rezultatele simulării tuturor scenariilor (în special 2b). Toate scenariile de cedare a barajului din Tabelul 5.10 presupun condiții de debit mediu și mare, de vreme ce valorile critice vor corespunde, în mod evident, unor condiții de debit scăzut. Am dori să vedem și scenariul aferent aceluia caz.....	28

Procesarea minereului, tratarea sterilului

1. *Vă rugăm să furnizați informații detaliate (întrebarea 34, 67¹) de ce alți agenți de leșiere pentru recuperarea aurului, în principal cei cu performanțe de mediu mai bune decât cianura, sunt considerați ca nefavorabili din punct de vedere economic și tehnic.*

Există mai multe opțiuni privind fluxul de procesare pentru minereurile aurifere. Toate aceste informații sunt conținute în Capitolul 5 Analiza Alternativelor la Raportul EIM, iar detalii suplimentare sunt oferite în anexa 4 Schema tehnologică și alternative de leșiere pentru fluxul tehnologic de la Roșia Montană. Multe dintre aceste opțiuni sunt aplicabile numai în cazul anumitor tipuri de minereu și în anumite condiții. Aceste condiții depind de caracteristicile minereului, de loc, de aspecte de mediu, sociale, de infrastructură, de considerente economice și de risc. Selectarea procesului celui mai relevant pentru prelucrarea tipurilor de minereu de la Roșia Montană a luat în considerare numeroase soluții. Multe dintre aceste soluții, deși practice, în sensul că ar putea asigura extragerea aurului și argintului din minereuri de tipul celor de la Roșia Montană, nu sunt fezabile dacă se ține cont și de alte considerente. Extragerea efectivă a aurului și argintului din minereu pentru a obține produsul metalic necesită un tip de separare chimică. Aceasta se poate realiza prin topire, care presupune costuri prohibitive, dacă aurul și argintul nu pot fi obținute ca sub-produse ale altui proces. Alternativ, separarea se poate face prin lixiviere.

Lixivierea este, de departe, cel mai comun proces, peste 90% din producția de aur a lumii în ultimii 20 de ani fiind obținută prin cianurare. Cianurarea este cea mai comună variantă de leșiere (lixiviant) pentru aur și argint. Există și alte câteva procese chimice prin care se pot extrage aurul și argintul, dar acestea sunt de obicei impracticabile, periculoase sau mult prea costisitoare. Unele nu permit deloc extragerea argintului și cele mai multe nu au fost aplicate la scară comercială.

Utilizarea unor lixivianți alternativi a fost discutată în Capitolul 5 Analiza Alternativelor al Raportului EIM, la evaluarea alternativelor. În rezumat:

- În orice instalație din lume exploatată la scară industrială pentru leșierea minereului de aur cu conținut scăzut de metal se utilizează astăzi ca lixiviant cianura de sodiu într-una din fazele procesului. Este un proces dovedit, cu riscuri cunoscute și măsuri bine stabilite pentru managementul, minimizarea și atenuarea riscurilor. Circa 90% din aurul produs în lume în ultimii 20 de ani a fost extras cu ajutorul cianurii. Este tehnologia tipică aplicată în prelucrarea minereului aurifer și argentifer.

- Deși cercetările continuă, nu există la ora actuală alternative realiste față de utilizarea cianurii în extragerea aurului din minereuri de calitate slabă. Și nici cercetările nu indică vreo tehnologie care ar putea fi dezvoltată în viitorul apropiat pentru activități la scară industrială.

- Procesul de cianurare oferă un consum minim de energie și de apă comparativ cu majoritatea soluțiilor alternative, o amprentă mai mică față de alte procese tehnologice care ar oferi același nivel de extracție și cianurarea rămâne cel mai robust proces foarte bine reglementat legislativ, ceea ce-l face din punct de vedere legal cel mai ușor de gestionat și controlat de către public și autorități.

Trebuie remarcat că utilizarea altor lixivianți în recuperarea industrială a aurului nu a fost dezvoltată sau nu s-a bucurat de succes în industrie din motivele prezentate mai sus. Firme miniere renumite, între care Newmont Limited, care deține circa 16% din RMGC, au cheltuit multe milioane de dolari în cercetare, căutând fără succes un înlocuitor. Problemele utilizării cianurii nu sunt tipice Proiectului Roșia Montană și, ca atare, căutarea unui înlocuitor pentru cianură continuă la nivel internațional. Trebuie subliniat de asemenea că, datorită istoricului îndelungat al utilizării leșierii cu cianură, standardele de siguranță pentru tehnologia cu cianură s-au îmbunătățit foarte mult. Tehnologiile alternative nu sunt numai neatractive din punct de vedere economic, dar multe dintre ele nu sunt reglementate legislativ nici la nivel național, nici internațional, nici comunitar.

2. *Bilanțul cianurii încă nu este clar. Vă rugăm să furnizați informații mai detaliate cu privire la concentrațiile de cianură anticipate în diferite unități tehnologice. Întrebarea nu se regăsește în cuprins;*

Bilanțul integral al cianurii este prezentat în Capitolul 2 al Raportului EIM, Procese Tehnologice, figura 2.6, pagina 119. În continuare, sunt prezentate punctele mai importante. Bilanțul cianurii arată că cel mai mare consum de cianură are loc în circuitul CIL. Aici, cianura se degradează (cianura se descompune ușor în multe reacții cu minereul), este consumată de metale – între care aurul, argintul, fierul și cuprul – și se oxidează cu același oxigen și aer care se adaugă în CIL pentru a ajuta la leșierea aurului. Circa jumătate din cianura care intră în CIL este descompusă și formează cianați, săruri foarte stabile formate prin asocierea ionului CN cu ionii metalici (Fe, Cu,Zn).

¹ Întrebare pusă de Ministerul Mediului și apelor ungar (Vol. 78 al răspunsurilor RMGC).

Concentrația cianurii este variabilă în CIL, datorită variației caracteristicilor minereurilor și degradării în interiorul rezervoarelor în timp. Concentrația cianurii de sodiu va varia probabil de la 700 ppm, cu o scădere rapidă până la 300 ppm. Trebuie remarcat că, în sine, concentrația cianurii este cam jumătate din valoarea raportată pentru cianura de sodiu. Prin urmare, concentrația cianurii de sodiu propriu-zise va varia de la 350 ppm până la 150 ppm în CIL.

Circa jumătate din cianura aflată în CIL este recuperată în îngroșătorul de steril, prin recircularea apei în proces. Această cianură este recirculată în circuitul de măcinare în vederea reutilizării. În îngroșătorul de steril, se adaugă apă pentru recuperarea cianurii. Apa adăugată diluează cianura de sodiu, care intră în continuare de la circa 300 ppm la circa 220 ppm (sau 110 ppm sub formă de cianură). Cianura este utilizată, de asemenea, în procesele de eluare și cianurare intensivă. Cianura, în concentrații de până la 5.000 ppm (0,5%), se utilizează în circuitul de cianurare intensivă de la începutul procesului, dar se degradează în urma reacției cu concentratele. Se utilizează volume relativ mici. În circuitul de eluare, se utilizează concentrații de până la 5.000 ppm (0,5%), însă acestea se diluează rapid și se oxidează în procesul de electroextracție. Cianura rămasă din procesul de cianurare intensivă și cel de eluare se pompează în CIL, pentru a asigura cianură reziduală pentru leșiere și reduce cantitatea proaspătă introdusă în CIL. Cea mai mare parte din cianura rămasă în sterilul de la CIL după îngroșare se distruge în reactoarele de detoxificare a cianurii (procedeu INCO). Cianura de sodiu liberă este, practic, distrusă în totalitate. Numai unele cianuri slab dissociabile în acizi rămân (în sterile) în concentrații mai mici de 10 ppm, așa cum prevăd reglementările relevante la nivel de UE. Mai există și alți compuși cu cianură, dar aceștia disociază numai în acizi tari și, ca atare, nu sunt considerați periculoși din punct de vedere biologic.

3. *Vă rugăm să furnizați mai multe informații privind afirmația făcută în legătură cu cedarea sistemului iazului de decantare, anume că (întrebarea 23) „riscurile sunt foarte, foarte scăzute și acceptabile”.*

Pericolul asociat ruperii barajului și revărsării apelor cu eliberare de steril și apă a făcut obiectul unui studiu foarte amănunțit al pericolului, pe bază de arbore de evenimente, efectuat de Institutul Norvegian de Geotehnică (NGI). Au fost identificate pericolele asociate tuturor aspectelor amplasamentului, în fazele de construcție, operare și post-construcție a unei instalații performante de management al sterilului. Au fost evaluate condițiile potențiale și elementele declanșatoare de accidente și defecțiuni. De asemenea, au fost evaluate cumulativ diferite combinații de evenimente. Analizele de pericol pe bază de arbore de pericole au avut în vedere barajul în diferite faze ale existenței sale și au calculat probabilitatea non-performanței. A fost definită non-performanță a barajului o revărsare necontrolată de steril și apă din iaz pe o anumită perioadă de timp. Revărsarea ar putea fi datorată unei ruperi a coronamentului barajului sau unei revărsări peste creastă, urmată de rupere. Factorii principali luați în calcul au fost:

- configurația barajului (baraj inițial, baraj în construcție și baraj în momentul finalizării);
- elemente declanșatoare, respectiv undă de șoc, precipitații și/sau topiri ale zăpezii extreme, alunecare de teren naturală în vale și ruperea haldei de steril Cârnic, cu prăbușire în apa iazului;
- defecțiuni, respectiv ruperea fundației, instabilitatea pantei barajului, în amonte sau în aval, surparea piciorului sau pantei din aval a barajului, străpungere, eroziune internă, cedarea culeelor, cedare urmată de spargere, lichefiere a sterilului, revărsare peste baraj sau infiltrații excesive pe sub iaz, sau tasarea sau prăbușirea crestei;
- condiții precum defecte de construcție, reacție incorectă a echipei de control de teren și modificări ale programului construcției.

Toate aceste evenimente au fost integrate în analizele de arbori de evenimente. Analiza arborilor de evenimente a arătat următoarele:

- niciun șir plauzibil de evenimente accidentale nu poate duce la o probabilitate de non-performanță a barajului de peste 10^6 anual (o dată la un milion de ani);
- probabilitățile de non-performanță estimate sunt mai mici decât cele utilizate drept criterii pentru construcția barajelor și altor structuri de reținere din lume și mai mici decât probabilitățile de non-performanță pentru majoritatea structurilor tehnice;
- niciuna dintre analizele probabilistice ale arborilor de evenimente nu sugerează consecințe mai grave decât oarecare pagube materiale și oarecare contaminare doar în imediata vecinătate a barajului. Nu vor exista efecte transfrontieră și nerespectarea standardelor de calitate a apei în imediata vecinătate se va produce cu o probabilitate de unu la un milion de ani. Pentru detalii suplimentare puteți consulta anexa 2 la prezentul document („Hazard Assessment of Corna Dam in Tailings Management Facility” – Evaluarea riscurilor la barajul Corna în instalația de management al sterilului, aprilie 2009 – NGI).

4. Vă rugăm să clarificați problema izolării sistemului iazului de decantare. Există o căptușeală construită sau nu?

În proiectul bazinului iazului de steril, este inclusă o căptușeală construită pentru protecția apei subterane. Mai precis, instalația de management al sterilului a Proiectului Roșia Montană a fost proiectată conform Directivei UE privind apa subterană (80/68/CEE), care a fost transpusă în legislația română prin HG 351/2005. Iazul de decantare al sterilului de procesare (TMF) a fost, de asemenea, proiectat să se conformeze cu prevederile Directivei UE privind deșeurile miniere (2006/21/CE), așa cum cereau termenii de referință stabiliți de MMGA în mai 2005. În paragrafele următoare, este prezentată o discuție a modului în care instalația respectă aceste directive.

TMF se prezintă ca o serie de componente individuale, între care:

- iazul de steril;
- barajul iazului de steril;
- iazul secundar de retenție a infiltrațiilor;
- barajul secundar de retenție;
- puțurile de monitorizare / extracție a apei subterane amplasate în aval de barajul secundar de retenție.

Toate aceste componente fac parte integrantă din instalație și sunt necesare pentru ca instalația să funcționeze conform proiectului. Directivele susmenționate cer ca proiectul TMF să asigure protecția apei subterane. În cazul Proiectului Roșia Montană, această cerință este rezolvată ținând cont de geologia favorabilă (sisturi de permeabilitate scăzută aflate sub bazinul TMF, barajul TMF și barajul secundar de retenție) plus instalarea căptușelii propuse, alcătuită din sol recompatat de permeabilitate redusă (1×10^{-6} cm/sec) de sub bazinul TMF. A se vedea informații suplimentare în Capitolul 2 al Raportului EIM, Planuri ESMS, Plan F - Plan de management pentru iazul de decantare.

Căptușeala de sol de permeabilitate redusă va corespunde pe deplin celor mai bune tehnici disponibile (BAT) definite de Directiva UE 96/61 (IPPC) și Directiva UE privind deșeurile miniere. Alte caracteristici de proiectare incorporate în proiect în vederea protejării apei subterane sunt:

- perete paravan de permeabilitate redusă (1×10^{-6} cm/sec) în fundația barajului de amorsare pentru controlul infiltrațiilor;
- nucleu de permeabilitate redusă (1×10^{-6} cm/sec) în barajul de amorsare pentru controlul infiltrațiilor;
- baraj de colectare a exfiltrațiilor amplasat la piciorul barajului iazului de steril, cu rolul de a colecta și reține exfiltrațiile apărute pe linia mediană a barajului;
- o serie de puțuri de monitorizare în aval de piciorul barajului secundar de retenție, pentru monitorizarea exfiltrațiilor și asigurarea conformării înainte de limita sistemului de management al sterilului.

În plus față de componentelor de proiectare menționate mai sus, vor fi implementate cerințe operaționale specifice, care să protejeze sănătatea umană și mediul. În cazul extrem de improbabil în care se detectează apă contaminată, puțurile de monitorizare din aval de barajul secundar de retenție se vor transforma în puțuri de pompare și vor fi folosite pentru extragerea apei contaminate și pomparea ei înapoi în iazul de retenție, unde va fi reintegrată în sistemul de alimentare cu apă al uzinei de procesare, până la restabilirea situației de conformare. Toate aceste informații sunt conținute în Capitolul 2 Procese Tehnologice la Raportul EIM.

5. Vă rugăm să furnizați mai multe informații privind conductele de transport al sterilului (protecție împotriva temperaturilor joase, metode de inspecție etc.).

Conducta de transport a sterilului va fi îngropată de-a lungul drumului de acces de la uzină la TMF sau va fi plasată la suprafață, cu un sistem secundar de retenție ce va reține orice scurgeri și le va dirija, fie spre iazul de retenție de pe amplasamentul uzinei, fie în bazinul TMF. Debitul sterilului în conductă va fi, probabil, suficient pentru a împiedica înghețarea căptușelii în condiții de funcționare pe timp de iarnă. În cazul întreruperii activității, conducta va fi evacuată, fie în iazul de pe amplasamentul uzinei, fie în bazinul TMF. Experiența activităților miniere anterioare de la cariera Cetate și eliminarea sterilului în iazul de steril de la Săliște confirmă că, în timpul funcționării, conductele de steril nu îngheață.

6. Vă rugăm să furnizați informații privind posibila atingere a unei concentrații de 2 mg/l de cianură disociată în acizi slabi (întrebarea 101).

Valoarea limită a concentrației maxime de cianură slab disociabilă în acizi (WAD) în deșeurile de mină stabilită de Directiva UE privind deșeurile miniere (MWD, 2006) spune clar că nu este permisă depășirea concentrației de 10 ppm în apele uzate. Acest nivel a fost stabilit după îndelungi cercetări și dezbateri. IPPC/BAT arată, într-adevăr, că două mine din Europa au realizat, chiar la momentul analizelor

care au condus la elaborarea directivei, valori de 2 ppm sau mai mici, dar UE a stabilit, totuși, valoarea limită la 10 ppm.

În testele pilot de detoxificare pentru Proiectul Roșia Montană, efectuate cu ajutorul celor mai bune tehnici disponibile cu minereurile de pe amplasamentul proiectului, s-au obținut, de fapt, niveluri de cianură WAD sub 2 ppm. (Nivelurile realizate în testare sunt la fel de scăzute ca și cele observate de echipa tehnică a RMGC în mai multe programe de testare a diferitelor minereuri din întreaga lume, ceea ce sugerează că minereul de la Roșia Montană este deosebit de pretabil la procesul de detoxificare, însă există limitări practice. Fiecare tip de minereu este diferit și nu ne putem aștepta ca gradul de detoxificare a cianurii în sterilul de la o exploatare minieră să fie identic cu al alteia.) Pentru Proiectul Roșia Montană, chiar în timpul proiectării operațiunilor, aplicarea unor perioade de rezidență pentru detoxificare de două ori mai lungi decât cele utilizate în teste, ca și sistemele de dozaj de reactivi de detoxificare, ce pot introduce cu 50% mai multă substanță decât cea utilizată în testare, conceptul proiectului și analiza conservativă a riscurilor pornesc de la presupunerea că, în cazul condițiilor de operare la scară normală, vor exista deșeuri în uzina de procesare care vor ajunge în instalația de depozitare a deșeurilor (instalația de management al sterilului sau TMF) la niveluri maxime de 5-7 ppm. Aceasta este o valoare prudentă a concentrației estimate, având în vedere testările și funcționarea la scară normală reală, comparativ cu munca de laborator. De fapt, este posibil ca instalația de neutralizare a cianurii din Proiectul Roșia Montană să aibă performanțe chiar mai bune. Dar asigurarea unor niveluri de concentrație redusă, la volumele și în condițiile de exploatare, are limitări practice determinate de caracteristicile materialelor de pe amplasament și de alte condiții specifice.

Factorii de reglementare din UE care au stabilit (prin Directiva 2006/21/EC) valoarea limită de 10 ppm pentru cianura WAD nu și-ar asuma riscuri iresponsabile privind siguranța publică (de fapt, pentru a-și pune viața în pericol, o persoană normală ar trebui să consume peste 20 de litri de apă cu un nivel al concentrației de cianură WAD asemănător cu cel din iaz, de 5-7 ppm, într-o perioadă foarte scurtă de timp – 1-2 ore, o performanță fizic imposibilă). În lume, există sute de exploatare miniere care manevrează, în condiții de maximă siguranță, steril cu concentrații de cianură substanțial mai mari. În momentul de față, există mine autorizate conform Directivei UE care realizează un nivel de cianură WAD de 50 ppm. Acest nivel, de 5 ori mai mare decât cel impus la nivel european și la Roșia Montană, este totuși considerat ca având un efect minim asupra mediului. Siguranța angajaților din zona uzinei de procesare este un aspect separat, care este și el foarte atent avut în vedere.

Teama de concentrații de peste 5-7 ppm în TMF, ca urmare a avarierii instalației de detoxificare, nu este justificată, deoarece efluentul va fi monitorizat constant. În cazul unei defecțiuni sau al unui defect de proiectare a instalației de detoxificare, activitatea va fi oprită. În plus, datorită volumului mare de apă stocat în TMF, există un potențial ridicat de diluție, astfel că instalația va trebui să funcționeze cu concentrații mult mai mari o perioadă îndelungată de timp, înainte ca în TMF concentrația cianurii să crească substanțial. Se vor monitoriza volumele de efluent care pătrund în TMF pentru depistarea oricăror abateri de acest fel. Acestea vor asigura depistarea oricărei modificări a parametrilor de funcționare, cu mult înainte ca în TMF concentrațiile să crească substanțial. În plus, este planificat un program suplimentar de prelevare de probe de apă subterană și se prevede o raportare periodică prin care să se detecteze orice abateri ce ar putea apărea în aceste locuri. Toate aceste informații sunt conținute în Capitolul 6 Monitorizare al Raportului EIM și în Planul F - Managementul iazului de decantare.

Autoritățile vor fi notificate despre orice abatere față de condițiile de siguranță (acest lucru fiind cerut de Ministerul Mediului în condițiile conținute în autorizația de mediu). Legislația română privind protecția mediului arată că, în caz de neconformare, măsurile de remediere pot merge de la amendă la suspendarea și anularea autorizației de mediu pentru funcționare. Nimeni nu-și poate permite să ignore astfel de aspecte.

Stabilitatea barajului TMF

7. Unde veți fora puțuri de monitorizare a pânzei freatice?

Vor fi instalate 3-5 puțuri de monitorizare a apei subterane (în funcție de soluția proiectantului), amplasate în aval de barajul secundar de retenție (SCD). Acestea vor fi folosite pentru a confirma că nu există efecte asupra sistemului de ape subterane în aval de instalația TMF. În cazul improbabil în care vor fi observate efecte asupra apei subterane, aceste puțuri pot fi transformate în puțuri de extragere a apei, care să pompeze apa subterană înapoi în iazul TMF, de unde pot fi recirculate în procesul tehnologic. În plus, vor fi instalate diferite alte puțuri de monitorizare în zona proiectului, pentru a monitoriza apele subterane. Poziția acestora este indicată în Planșa 6.3 a Raportului EIM. Aceste puncte de amplasare a puțurilor de monitorizare a apei subterane sunt prezentate în Capitolul 6 al Raportului EIM și în Planul de monitorizare a mediului și socială (Planuri ESMS, Planul P).

8. *Vă rugăm să furnizați mai multe informații cu privire la viitoarele sisteme de asigurare și de control al calității în legătură cu barajul iazului de decantare, inclusiv referitor la reglementările privind construcția.*

Cerințele generale ale unui sistem de asigurare și control al calității în fazele de construcție și de exploatare a TMF sunt prezentate în Secțiunea 6 a Planului de management al iazului de decantare (Planuri ESMS), anexa la Raportul EIM. Acest plan arată că toate procedeele de construcție și exploatare vor corespunde cerințelor BAT. Actualul document BAT menționează ghidurile specifice ale Comitetului Internațional pentru Baraje Mari (ICOLD) și Asociației Miniere din Canada (MAC), în care sunt conținute instrucțiuni specifice privind procedeele de testare și observare.

Un exemplu de tipuri și frecvențe de testare necesare pentru construcția barajului TMF este prezentat în tabelul de mai jos.

Baraje aferente Sistemului iazului de decantare – reprezentativ		
TABEL 2 – FRECVENȚA MINIMĂ A TESTĂRIILOR NECESARE EVALUĂRII CALITATIVE AFERENTE ZONEI 1		
TEST	FRECVENȚĂ	METODA STANDARD DE TESTARE
Proprietăți ale materialelor		
ÎN ZONA DE ÎMPRUMUT SAU LA HALDĂ		
Metodă de testare cu pastă PH	1 per 5000 ccm amplasat (minim 1 per sursă)	
Metoda greutății specifice	1 per 5000 ccm amplasat (minim 1 per sursă)	ASTM D 854
Analiza granulometrică prin cernere	1 per 5000 ccm amplasat (minim 1 per sursă)	ASTM D6913 / ASTM D 422
Limitele Atterberg	1 per 5000 ccm amplasat (minim 1 per sursă)	ASTM D 4318
Compactare	1 per 5000 ccm amplasat (minim 1 per sursă)	ASTM D 698 / ASTM D 1557
În amplasament		
Grosimea stratului întinte de compactare	Monitorizare permanentă	Nu se folosește metoda ASTM. Realizată prin observații vizuale și prin investigații
Umiditate in-situ	5/hft”	ASTM D 6938 / ASTM D 3017
Greutate specifică a unității in-situ	5/hft”	ASTM D 6938 / ASTM D 2922 / ASTM D1557
Analiza granulometrică prin cernere	La solicitarea inginerului de specialitate	ASTM D 6913 / ASTM D 422
Limitele Atterberg	La solicitarea inginerului de specialitate	ASTM D 4318
Metoda greutății specifice	La solicitarea inginerului de specialitate	ASTM D 854
Permeabilitate in-situ	1 PER 20.000 ccm	USBR-drenaj manual / ASTM D6391
Metodă de testare cu pastă PH	La solicitarea inginerului de specialitate	
Tub Shelby	1 PER 20.000 ccm	ASTM D 1587
Testare a permeabilității în laborator	1 PER 20.000 ccm	ASTM D 5084
TABEL 3 - FRECVENȚA MINIMĂ A TESTĂRIILOR NECESARE EVALUĂRII CALITATIVE AFERENTE RAMBLEIERII – REPREZENTATIV		
TEST	FRECVENȚĂ	METODA STANDARD DE TESTARE
Proprietăți ale materialelor		
Grosimea stratului întinte de compactare	Monitorizare permanentă	Nu se folosește metoda ASTM. Realizată prin observații vizuale și prin investigații
Analiza granulometrică prin cernere	1 la fiecare a cincea ridicare în ax	ASTM C 136 / ASTM D 5519
Densitate uscată in-situ	1 la fiecare a cincea ridicare în ax	ASTM D 5030

Permeabilitate in-situ (Metoda pH-ului deschis)	1 la fiecare a cincea ridicare în ax	EM 1110-2-2301
TABEL 4 - FRECVENȚA MINIMĂ A TESTĂRILOR NECESARE EVALUĂRII CALITATIVE AFERENTE STRATULUI DE DRENAJ – REPREZENTATIV		
TEST	FRECVENȚĂ	METODA STANDARD DE TESTARE
Proprietăți ale materialelor		
Grosimea stratului întinte de compactare	Monitorizare permanentă	Nu se folosește metoda ASTM. Realizată prin observații vizuale și prin investigații
Analiza granulometrică prin cernere	1 la fiecare a cincea ridicare în ax	ASTM C 136
Densitate uscată in-situ	1 la fiecare a cincea ridicare în ax	ASTM D 5030
Permeabilitate in-situ (Metoda pH-ului deschis)	1 la fiecare a cincea ridicare în ax	EM 1110-2-2301
TABEL 5 - FRECVENȚA MINIMĂ A TESTĂRILOR NECESARE EVALUĂRII CALITATIVE AFERENTE STRATULUI DE TRANZIȚIE – REPREZENTATIV		
TEST	FRECVENȚĂ	METODA STANDARD DE TESTARE
Proprietăți ale materialelor		
ÎN ZONA DE ÎMPRUMUT SAU LA HALDĂ		
Analiza granulometrică prin cernere	1 per 3000 ccm amplasat (minim 1 per sursă)	ASTM C 136 / ASTM D 6913
În amplasament		
Grosimea stratului întinte de compactare	Monitorizare permanentă	Nu se folosește metoda ASTM. Realizată prin observații vizuale și prin investigații
Analiza granulometrică prin cernere	La solicitarea inginerului de specialitate	ASTM D 6913 / ASTM C 136
TABEL 6 - FRECVENȚA MINIMĂ A TESTĂRILOR NECESARE EVALUĂRII CALITATIVE AFERENTE STRATULUI DE DRENAJ A MIEZULUI BARAJULUI		
TEST	FRECVENȚĂ	METODA STANDARD DE TESTARE
Proprietăți ale materialelor		
ÎN ZONA DE ÎMPRUMUT SAU LA HALDĂ		
Analiza granulometrică prin cernere	1 per 3000 ccm amplasat (minim 1 per sursă)	ASTM C 136 / ASTM D 6913
În amplasament		
Grosimea stratului întinte de compactare	Monitorizare permanentă	Nu se folosește metoda ASTM. Realizată prin observații vizuale și prin investigații
Analiza granulometrică prin cernere	La solicitarea inginerului de specialitate	ASTM D 6913 / ASTM C 136
TABEL 7 - FRECVENȚA MINIMĂ A TESTĂRILOR NECESARE EVALUĂRII CALITATIVE AFERENTE STRATULUI BARIERĂ AFERENT MIEZULUI IMPERMEABIL – REPREZENTATIV		
TEST	FRECVENȚĂ	METODA STANDARD DE TESTARE
Proprietăți ale materialelor		
ÎN ZONA DE ÎMPRUMUT SAU LA HALDĂ		
Metodă de testare cu pastă PH	1 per 5000 ccm amplasat (minim 1 per sursă)	

Metoda greutății specifice	1 per 5000 ccm amplasat (minim 1 per sursă)	ASTM D 854
Analiza granulometrică prin cernere	1 per 5000 ccm amplasat (minim 1 per sursă)	ASTM D6913 / ASTM D 422
Limitele Atterberg	1 per 5000 ccm amplasat (minim 1 per sursă)	ASTM D 4318
Compactare	1 per 5000 ccm amplasat (minim 1 per sursă)	ASTM D 698 / ASTM D 1557
În amplasament		
Grosimea stratului întinte de compactare	Monitorizare permanentă	Nu se folosește metoda ASTM. Realizată prin observații vizuale
Umiditate in-situ	5/hft”	ASTM D 6938 / ASTM D 3017
Greutate specifică a unității in-situ	5/hft”	ASTM D 6938 / ASTM D 2922 / ASTM D1557
Analiza granulometrică prin cernere	La solicitarea inginerului de specialitate	ASTM D 6913 / ASTM C 136
Limitele Atterberg	La solicitarea inginerului de specialitate	ASTM D 4318
Metoda greutății specifice	La solicitarea inginerului de specialitate	ASTM D 854
Permeabilitate in-situ	1 PER 20.000 ccm	USBR-drenaj manual / ASTM D6391
Metodă de testare cu pastă PH	La solicitarea inginerului de specialitate	
Tub Shelby	1 PER 20.000 ccm	ASTM D 1587
Testare a permeabilității în laborator	1 PER 20.000 ccm	ASTM D 5084

9. Vă rugăm să furnizați o descriere detaliată în legătură cu sistemul de monitorizare privind barajul iazului de decantare.

În evaluarea riscurilor de accidente, este relevant să se țină seama și de informațiile/monitorizarea de avertizare rapidă pentru detectarea oricărei stări ce ar putea releva un risc crescut, în vederea modificării operațiunilor standard respective și corectării acestor situații de urgență și asigurarea diminuării riscului și intervenția de urgență în caz de producere a unui accident. Este important de adăugat în orice analiză a riscurilor de mediu prezentate de proiect că toate aspectele relevante ale pericolelor de mediu sunt monitorizate cu regularitate și că, în cazul în care rezultatele contrazic specificațiile stabilite, acestea pot fi astfel detectate și rezolvate. De exemplu, concentrația de cianură în efluentul care pătrunde în TMF, ca și în iazul de recuperare al TMF, se verifică săptămânal, astfel că orice disfuncție a procesului de detoxificare ce ar determina o modificare a nivelului concentrațiilor din steril să fie detectată cu mult înainte de a deveni o problemă. Disfuncția astfel detectată va fi corectată – sau se va înceta activitatea, înainte să poată apărea vreun prejudiciu.

Volumul și chimia exfiltrațiilor de apă din TMF în zona de colectare a barajului secundar de retenție (SCD) vor fi și ele testate săptămânal. Apa va fi pompată continuu înapoi în iazul de recirculare, pentru a menține apa contaminată în interiorul sistemului. Nivelul și calitatea apei subterane vor fi testate săptămânal în forajele de monitorizare și observație aflate în aval de SCD. Dacă se va constata o contaminare, aceste puțuri se vor transforma în puțuri de producție și apa din ele va fi pompată înapoi în iazul de recirculare al TMF. Volumul și chimia apei din iazul barajului Cetate, construit pentru captarea apelor de mină în prezent poluate, sunt și ele monitorizate în vederea identificării calității și asigurării aplicării unui bun proces de epurare a apelor afectate. Stația de epurare a efluentului de mină urmează a fi și ea monitorizată săptămânal în punctul de evacuare, pentru ca apa epurată să nu poată ajunge în sistemul hidrografic decât cu un nivel de puritate total acceptabil – cu mult superior condițiilor existente în prezent.

După închidere, apa din cariera parțial inundată (de la Cetate) va fi, de asemenea, monitorizată periodic, pentru a se asigura un bun echilibru al acidității. Similar, după închidere se vor testa săptămânal bazinele de epurare pasivă. Aceste ape nu vor putea reveni în sistemul natural decât la nivelul de calitate reglementat – și pot fi tratate chiar mai mult înainte de evacuare. În faza de exploatare, se vor face experimente prin care să se determine eficacitatea lagunelor de epurare pasivă în îndepărtarea cianurii. Toate aceste informații sunt conținute în Capitolul 4.1 Apa și în Planul C – Managementul apei și controlul eroziunii din Raportul EIM.

În mod specific pentru TMF și instalațiile aferente, proiectul tehnic va cuprinde proceduri specifice de construcție, inspecție și recepție a tuturor lucrărilor finalizate. Impactul asupra mediului și calitatea lucrărilor finalizate vor fi monitorizate încă din faza de construcție. Monitorizarea formelor de impact asupra mediului, a calității lucrărilor și stării echipamentelor va continua și în fazele de operare și închidere. Activitatea generală

de monitorizare, inspecție și raportare/înregistrare se va desfășura pe baza unor proceduri riguroase, menționate în Planul F – Managementul iazului de decantare. În continuare, sunt prezentate instrumente specifice de monitorizare a barajului TMF:

- vor fi instalate piezometre cu ir vibrator (instrumente plasate în puțuri care măsoară nivelul apei și presiunea hidrostatică) în nucleul central al barajului de amorsare, la diferite cote în aval de perdeaua de injecții, și în peretele din aval al barajului, pentru a determina dacă apare o creștere neașteptată a saturației și presiunii apei;
- pe plaja de steril din amonte, vor fi instalate diferite piezometre hidraulice. Scopul acestor piezometre este de a determina linia de saturație a sterilului și de a determina rata scăderii nivelului apei după mutarea duzelor de evacuare a sterilului în alte zone;
- stabilitatea structurală a barajului va fi monitorizată, pentru a putea detecta mișcările mecanice ce ar putea semnala slăbirea fundației sau instabilitatea pantei;
- vor fi instalate inclinometre (indicatoare de pantă) pe taluzul aval al barajului de amorsare și pe berna inferioară a barajului final. Scopul acestor inclinometre este acela de a verifica eventuala deformare în aval la adâncimi mici ale rocii de bază;
- bateria permanentă de piezometre va fi instalată de o parte și de alta a văii Corna, în amonte de barajul de steril, pentru monitorizarea nivelului și calității apei subterane. În acest scop, se va folosi bateria deja existentă de pe partea stângă și va fi instalată o nouă baterie pe partea dreaptă;
- în barajul SCD vor fi amplasate două seturi de piezometre cu fir, atât în amonte, cât și în aval de voalul de etanșare. Aceste piezometre vor da indicații asupra capacității de retenție a SCD. Se vor instala pe baraj stații de măsurare a deformărilor, pentru a monitoriza orice potențială mișcare a acestuia.

Pe scurt, conceptul de proiectare este angajat în aplicarea unui sistem riguros de monitorizare a Proiectului, prezentat în planurile de management Planul C – Managementul apei și controlul eroziunii și Planul F – Managementul iazului de decantare din Raportul EIM. În plus, există planuri specifice de monitorizare a TMF privind parametrii ce indică performanța din punct de vedere al stabilității și capacității de retenție și permit intervenția la timp, dacă aceasta ar deveni o problemă. Proiectul TMF, împreună cu procedurile de operare și monitorizare menționate în Planul C – Managementul apei și controlul eroziunii și Planul F – Managementul iazului de decantare din Raportul EIM, duc la o probabilitate foarte redusă a avarierii instalației. Însă, în cazul improbabil în care s-ar întâmpla ceva, au fost elaborate procedee de avertizare rapidă și un Plan de intervenție în caz de urgență, actualizat în 2010, pentru a reflecta prevederile legale în vigoare (Seveso). Acest plan conține o descriere detaliată a rolului și responsabilităților personalului RMGC în intervenția în cazul oricărui eveniment neașteptat. În plus, sunt identificate persoanele/autoritățile care trebuie contactate în comunitățile din aval imediat ce se produce un eveniment demn de raportat.

Planul de pregătire pentru situații de urgență și poluări accidentale (v. Planul I din Raportul EIM) este un ghid comprehensiv care conține primele formulări ale măsurilor pe care la va utiliza RMGC în prevenirea, pregătirea și implementarea ca răspuns la situațiile de criză ce pot apărea pe parcursul activităților extractive sau asociate acestora. Prevenirea și pregătirea au un rol critic pentru abilitatea RMGC de a minimiza întinderea și impactul situațiilor de criză ce pot apărea. Planul I - Planul de pregătire pentru situații de urgență și poluări accidentale din Raportul EIM este destinat funcționării în completarea planurilor de intervenție în situații de urgență din comunitățile locale și cu Planul de sănătate profesională și protecția muncii din RMGC. El este conform ghidului PNUD APELL pentru minerit – *Guidance of the Mining Industry in Raising Awareness și Preparedness for Emergencies at Local Level* (Ghidul pentru industria minieră privind conștientizarea și gradul de pregătire pentru situații de urgență la nivel local), directivelor actuale ale Consiliului Uniunii Europene privind controlul pericolelor de accident major, precum și celor mai bune practici de management (BMP) implementate, de obicei, de exploatarea miniere majore la nivel internațional. Cheia obiectivului major al planului de pregătire pentru situații de urgență și poluări accidentale este implementarea „Politicii de prevenire a accidentelor majore” a RMGC. Planul de pregătire pentru situații de urgență și poluări accidentale tratează, de asemenea, elementele de intervenție în situații de urgență, precum identificarea scenariilor de criză, organizarea și răspunderile pentru situații de urgență, coordonarea cu organizațiile externe/guvernamentale de intervenție în situații de urgență, alarme și comunicare în situații de urgență, proceduri de intervenție în situații de urgență (inclusiv proceduri de evacuare a populației), echipamente de intervenție în situații de urgență, remediere post-criză, prevenirea poluărilor accidentale, inspecții, instruire și exerciții de operare a tuturor instalațiilor Proiectului Roșia Montană. Capacitățile necesare pentru organizațiile de intervenție – de ex. agenții, spitale etc. – vor fi stabilite în colaborare cu autoritățile publice, instituțiile comunitare și de sănătate și cu compania.

10. Vă rugăm să furnizați informații detaliate despre analiza stabilității barajului.

Iazul din Valea Corna constă din următoarele componente principale:

- barajul TMF, de-a curmezișul Văii Corna – barajul va consta dintr-un baraj de inițiere de permeabilitate redusă peste care se va înălța secvențial barajul de steril, până la cota finală, prin metoda de construcție de supraînălțare în axul barajului;
- barajul secundar de retenție, amplasat în aval de barajul principal;
- bazinul de acumulare/decantare a sterilelor din spatele barajului principal;
- bazinul de retenție secundară, din spatele barajului secundar;
- sistemul de livrare și distribuție a sterilelor;
- sistemul de recirculare a apei din iaz;
- sistemul de recirculare a exfiltrațiilor din iaz, colectate în bazinul secundar de retenție, înapoi în bazinul iazului principal.

Activitatea minieră a Proiectului Roșia Montană va genera sterile la un debit nominal de 13 milioane tone/ an, pentru o perioadă de 16 ani. Din perspectiva gospodăririi apelor, scopul iazului de decantare este de a reține apa tehnologică, astfel încât aceasta să permită maximizarea recirculării în instalația de procesare a minereurilor. Iazul de decantare va colecta și reține toate scurgerile poluate din zone ale bazinului hidrografic al văii Corna afectate de activitățile miniere. Tulbureala cu sterile rezultate din uzina de procesare va fi procesată într-o instalație de detoxificare a cianurii, în scopul reducerii concentrației de cianură slab dissociabilă în acizi (WAD). Concentrațiile de cianură WAD din tulbureala de steril tratată se va reduce până la valorile din standardele UE – 10 ppm (sau mg/l), utilizând metodologia de tratare SO₂/aer, înainte de evacuarea în iazul de sedimentare. În continuare, sunt descrise principalele elemente componente ale TMF. Toate aceste informații sunt conținute în Capitolul 2 Procese Tehnologice al Raportului EIM.

Barajul principal (Corna)

Are zone de permeabilități diferite, construite pe etape în toată durata de viață a Proiectului Roșia Montană, în funcție de volumul necesar pentru reținerea sterilelor, a apei tehnologice, a apelor din precipitațiile maxime probabile și din viiturile din bazinul de retenție și pentru asigurarea unei protecții la valuri și la ghețuri. Barajul principal al sistemului constă din:

- barajul de inițiere și barajul final;
- sistemul de livrare și distribuție a sterilelor;
- acumularea de sterile (bazinul sistemului de sedimentare);
- sistemul de recirculare a apei limpezite;
- barajul secundar și bazinul de retenție secundar.

Barajul de amorsare

Barajul principal va avea un miez cu permeabilitate scăzută, barajul inițial, realizat în prima etapă de construire, înainte de începerea operațiunilor miniere. Barajul inițial va avea o înălțime maximă de 99 m și o lungime a coronamentului de circa 540 m. Fețele din amonte și din aval ale barajului vor avea panta generală de 2H:1V și, respectiv, 2,75H:1V. Coronamentul barajului inițial va avea o lățime de 10 m. Barajul inițial este proiectat ca baraj cu permeabilitate scăzută, cu o fundație pregătită corespunzător și cu soluții pentru controlul infiltrațiilor, în vederea asigurării stabilității structurale și hidraulice, la nivelul celor mai bune practici și tehnici disponibile (BAT). Barajul inițial este proiectat cu miez central de permeabilitate scăzută, cu zone de filtrare și tranziție, cu un perete de noroi bentonitic și cu zonă de umplutură de anrocamente din amonte și aval (îmbrăcăminte de anrocament a barajului). Fundația barajului va fi săpată până la suprafața rocii de bază, beneficiind de un tratament corespunzător, ce include și impermeabilizarea prin injecții cu lapte de ciment. Pentru a se putea construi barajul inițial, este prevăzut a se realiza înainte un batardou de reținere a apelor de pe Valea Corna, amplasat în amonte de barajul inițial și cu posibilitatea de a evacua apa în aval de acesta.

Barajul final al TMF

Barajul principal al TMF – barajul Corna – se va ridica în etape, folosind ca material rocile sterile, în conformitate cu criteriile de proiectare. Utilizarea materialelor sterile miniere impune o anumită soluție de proiectare cu privire la înălțarea barajului pe perioada de exploatare. Utilizarea optimă a materialelor din roci sterile, în corelație cu considerente de stabilitate și de protecție a apelor subterane, a dus la alegerea metodei de supraînălțare în ax a unui baraj permeabil, deasupra coronamentului barajului inițial. Cu toate acestea, este prevăzut a se realiza cel puțin două supraînălțări în aval, la început, pentru a asigura timpul necesar dezvoltării unei plaje adecvate înainte de începerea supraînălțărilor în ax. Barajul Corna va avea o înălțime finală la coronament de aproximativ 200 m și o lungime a coronamentului de circa 1.182 m. Suprafața dinspre aval va avea o pantă generală de 3H:1V, iar lățimea coronamentului va fi de 20 m. Înaintea începerii construcției barajului inițial, întreaga vegetație și solul vegetal vor fi înlăturate din suprafața de amprentă a barajului inițial. Vegetația va fi depusă în afara limitelor bazinului sistemului de depozitare. Solul vegetal va fi haldat pentru

utilizare în perioada de închidere și reamenajare. Stratul coluvial de suprafață din bazinul sistemului va fi dezvelit după îndepărtarea solului vegetal și va fi folosit pentru etanșarea bazinului iazului. Stratul coluvial compactat va avea o permeabilitate relativ scăzută (de 10^{-8} m/s). Pregătirea bazinului se va face prin extindere, odată cu fiecare supraînălțare.

Bazinul TMF

Metoda de pregătire a bazinului TMF este BAT și respectă cele mai bune practici de mediu (BEP – Best Environmental Practices). Stratul compactat are menirea de a fi o barieră pentru reducerea exfiltrațiilor din bazinul iazului principal. În zonele unde stratul coluvial a fost erodat sau nu este prezent, se va folosi material coluvial disponibil din interiorul bazinului și din zonele de construire a drumurilor pentru a acoperi aceste zone. Materialul coluvial așternut pe aceste zone va fi compactat, pentru a atinge aceeași permeabilitate ca și materialul local. Astfel, va rezulta un strat barieră continuu, pe toată suprafața bazinului. Pentru a asigura reținerea sterilelor și apei tehnologice, vor fi realizate o serie de drenuri subterane lângă piciorul aval al barajului și în bazinul sistemului de depozitare. Pentru colectarea apelor drenate din bazinul iazului, este prevăzut un jomp care se va realiza odată cu realizarea batardoului. Pe panta versanților, vor fi instalate conducte de refulare, pentru a permite instalarea pompelor la baza drenurilor subterane, cu ajutorul cărora apa de consolidare să fie înlăturată cât mai repede posibil.

Operarea sistemului TMF

Bilanțul apei pentru Proiect și studiile hidrologice aferente confirmă faptul că sistemul iazului de decantare poate fi administrat atât în condiții de deficit, cât și de surplus de apă, în orice fel de condiții meteorologice, pe toată durata de viață a Proiectului. În bazinul iazului, se va asigura reținerea și depozitarea tuturor scurgerilor de suprafață în cazul producerii unui eveniment de viitură maximă probabilă. În timpul și după evenimentele cu viituri mari de apă, apa în exces față de necesitățile procesării va fi stocată în bazinul iazului, pentru a fi utilizată mai târziu în procesare. Sistemul TMF va funcționa în sistem închis fără evacuare, dar, dacă este totuși necesar, se poate iniția și monitoriza epurarea și descărcarea în mediu la standardele legale admise. Graficul de construcție în etape a îndiguirii și cuvetei iazului va fi realizat astfel încât să se asigure că, al orice moment din durata de viață a proiectului, iazul are capacitatea de a reține scurgeri dintr-un eveniment meteorologic de mărimea a două precipitații maxime probabile.

Iazul va colecta apele direct din precipitații și scurgerile de suprafață care nu sunt captate în bazinul de reținere a drenajelor din halda Cârnic sau a suprascurgerilor de apă curată din canalele de deviere. Apa va fi recirculată din iaz spre uzină, printr-o barjă floatoare amplasată în partea de nord-est a cozii bazinului. Punctele de descărcare pentru sterilele tratate vor fi gestionate pentru a menține, în jurul barjei de recirculare, apă limpezită la o distanță maxim posibilă de plaja de lângă baraj. Din barajul principal Corna pot apărea exfiltrații minore, care vor fi colectate direct în bazinul de retenție secundară și vor fi pompate înapoi în bazinul de sterile. Analizele de stabilitate sunt prezentate în Planul de management pentru instalația de steril (Planul F din Raportul EIM). Acest document prezintă detalii ale analizelor de stabilitate pentru configurația barajului de amorsare și pentru cea a barajului final. Au fost analizate o serie de situații de încărcare a barajului de amorsare, care au cuprins:

- CAZUL 1: Sfârșitul construcției (fără apă colectată, suprafața piezometrică sub taluz, rezistență totală în nucleu – statică, OBE) pantele aval și amonte.
- CAZUL 2: Sfârșitul construcției (apă colectată la cota 700 m - cota piezometrică 700 m la nivelul nucleului, rezistență totală în nucleu – statică, OBE) pantele aval și amonte.
- CAZUL 3: Situație de exploatare (nivel bazin cota 735 m - cota piezometrică 728 m la nivelul nucleului, plin steril, rezistență efectivă exclusiv nucleu – statică, OBE, MDE) panta aval.
- CAZUL 4: VMP (nivel bazin cota 737 m - cota piezometrică 737 m la nivelul nucleului, plin steril, rezistență efectivă exclusiv nucleu – statică, OBE, MDE) panta aval.
- CAZUL 5: Lichefiere după execuție – nu se pretează analizei.
- CAZUL 6: Plajă de sterile saturată - (cota în bazin 737 m, cota piezometrică 737 m la nivelul nucleului, plin steril saturat, rezistență efectivă exclusiv nucleu, statică, OBE, MDE) pantele aval.
- CAZUL 7: Lichefiere cu toate sterilele - (cota în bazin 737 m, cota piezometrică 737 m la nivelul nucleului, plin steril saturat și lichefiere 2/3 MCE) pantă aval.
- CAZUL 8: Golire rapidă: ipoteza cu golire rapidă nu se aplică TMF.

A fost utilizat un set similar de situații de încărcare și pentru configurarea barajului final. În cele de mai jos, este prezentat sumar procedeul general utilizat în analizele de stabilitate:

- secțiunea ideală utilizată în analiza barajului de amorsare este prezentată în rezultatele analizelor de stabilitate anexate. Această secțiune a fost idealizată, astfel încât să includă cele mai coborâte puncte din secțiunea amonte, nucleu și aval.

- parametrii tehnici pentru zonele 1-5, depozitele acoperitoare și materiale pentru fundație au fost luați din „Parametrii studiului geotehnic pentru Proiectul Roșia Montană – MWH 2003”.
- în Zona 4 s-a utilizat umplutură din andezite pentru toate materialele de umplutură în calculele de stabilitate.
- în calculele de determinare a stabilității taluzurilor, s-a utilizat metoda Spencer. Metoda Spencer satisface atât echilibrul forțelor, cât și al momentelor.
- pentru efectuarea calculelor de stabilitate a taluzurilor, în toate ipotezele de încărcare, s-a utilizat programul SLOPE//W V.5.1.
- factorii de stabilitate pseudo-statici pentru cutremurul de exploatare (OBE), cutremurul maxim de proiectare (MDE) și cutremurul maxim credibil (MCE) au fost furnizați de SNC Lavalin (OBE = 0,082 g, MDE = MCE = 0,14 g) și au fost utilizați la analiza pseudo-statică a stabilității.
- situațiile de încărcare și ipotezele corespund „Seepage and Stability Analysis Basis and Considerations” (Exfiltrații și baza analizelor și condițiilor de stabilitate), MWH – 2003. Pentru fiecare caz, sunt descrise condițiile de încărcare.
- în toate celelalte ipoteze analizate pentru nucleul din argilă, s-au adoptat parametri rezistenței totale. Rezultatele specifice ale analizelor de stabilitate pentru barajul de amorsare și pentru barajul final sunt prezentate în tabelele de mai jos.

Tabelul 2-1. Analiza de stabilitate, barajul inițial

Condiția de încărcare		Cel mai mic coeficient de siguranță la stabilitate rezultat din calcul	Coeficient minim de siguranță la stabilitate, necesar
Aval			
Static	La sfârșitul construcției (fără apă). Caz 1a	1,5	1,3
	La sfârșitul construcției (cu apă). Caz 2a	1,4	1,3
	Operare și închidere. Caz 3a	1,8	1,5
	Viitură. Caz 4a	1,7	1,3
	Plajă de steril saturată	1,7	1,3
OBE	Sfârșitul construcției. Caz 1b	1,2	1,1
	Sfârșitul construcției. Caz 2b	1,1	1,1
	Operare și închidere. Caz 3b	1,4	1,1
	TMF. Caz 4b	1,3	1,1
	Plajă de steril saturată. Caz 6b	1,3	1,1
MDE	Condiția de funcționare. Caz 3c	1,2	1,1
	Viitura Maxim Probabilă. Caz 4c	1,1	1,1
	Plajă de steril saturată. Caz 6c	1,1	1,1
Lichefiere	Operare. Caz 7c	1,3	1,1
Amonte			
Static	Sfârșitul construcției (fără apă). Caz 1a	1,9	1,3
	Sfârșitul construcției (cu apă). Caz 2a	1,7	1,3
OBE	Sfârșitul construcției. Caz 1b	1,6	1,1
	Sfârșitul construcției. Caz 2b	1,4	1,1

Tabelul 2-2. Analiza de stabilitate, barajul final

Condiția de încărcare		Cel mai mic coeficient de siguranță la stabilitate, rezultat din calcul	Coeficient minim de siguranță la stabilitate, necesar
Static	Operare și închidere. Caz 3a	2,0	1,5
	Viitura Maxim Probabilă. Caz 4a	1,9	1,3

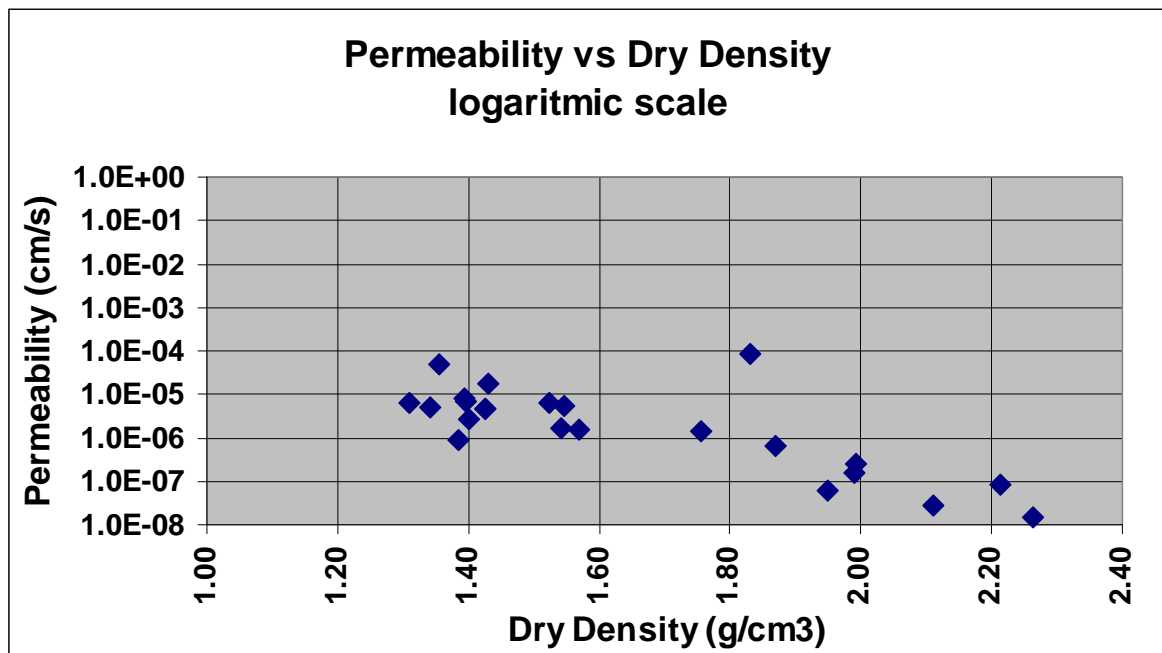
Condiția de încărcare		Cel mai mic coeficient de siguranță la stabilitate, rezultat din calcul	Coeficient minim de siguranță la stabilitate, necesar
	Plajă de steril saturată. Caz 6a	1,9	1,3
OBE	Operare și închidere. Caz 3b	1,6	1,1
	Viitura Maxim Probabilă. Caz 4b	1,4	1,1
	Plajă de steril saturată. Caz 6b	1,4	1,1
MDE	Operare și închidere. Caz 3c	1,3	1,1
	Viitura Maxim Probabilă. Caz 4c	1,2	1,1
	Plajă de steril saturată. Caz 6c	1,2	1,1
Lichefiere	Operare. Caz 7c	1,4	1,1

11. Vă rugăm să furnizați mai multe informații despre materialele utilizate pentru miezul impermeabil și despre locul de unde se vor obține aceste materiale.

Barajul de amorsare va fi construit dintr-un nucleu de materiale de umplutură din argilă de permeabilitate redusă, ce va fi construit în faza de construcție a proiectului, înainte de demararea operațiunilor de exploatare minieră. Conform criteriilor de proiectare, barajul inițial va avea cota finală la +739 m, cu pornire de la cota +640 m, și va asigura capacitatea necesară pentru depozitarea sterilelor și a apei tehnologice în primele 15 luni de funcționare. Barajul inițial este proiectat ca un baraj de acumulare a apei, deoarece în primele 15 luni de exploatare va funcționa ca baraj de acumulare a apei necesare în procesul de prelucrare a minereurilor. Barajul inițial este proiectat cu miez central de argilă de permeabilitate scăzută, cu zone de filtrare și tranziție și cu zona de umplutură de anrocamente în amonte și aval. Fundația barajului va fi pregătită până la suprafața rocii de bază, prin tratamente adecvate, între care și diafragma impermeabilă (detalii în secțiunea Instalația de management al sterilelor TMF și planșele 2.50; 2.51).

În faza de construcție a barajului inițial, se prevede construirea unui batardou pentru reținerea apei pe pârâul Corna, în amonte de barajul inițial și care să ofere posibilitatea unei devieri și evacuări de debit în aval de barajul inițial.

Materialul pentru miezul barajelor TMF și al SCD se va obține din stratul de coluvii din perimetrul barajului sau imediat din amonte de acesta. S-au prelevat și analizat probe din aceste materiale în studiile de teren și s-a verificat rezistența și permeabilitatea la recompactare. Testele arată că materialul este adecvat pentru nucleul de permeabilitate redusă al barajelor. Detalii specifice privind prelevarea și analiza probelor pentru nucleul de permeabilitate scăzută al barajelor sunt prezentate în cele ce urmează. Toate aceste informații sunt conținute în Capitolul 2 Procese Tehnologice al Raportului EIM. Aceasta arată natura slab permeabilă a materialului ce va fi utilizat în zona miezului barajului de amorsare.

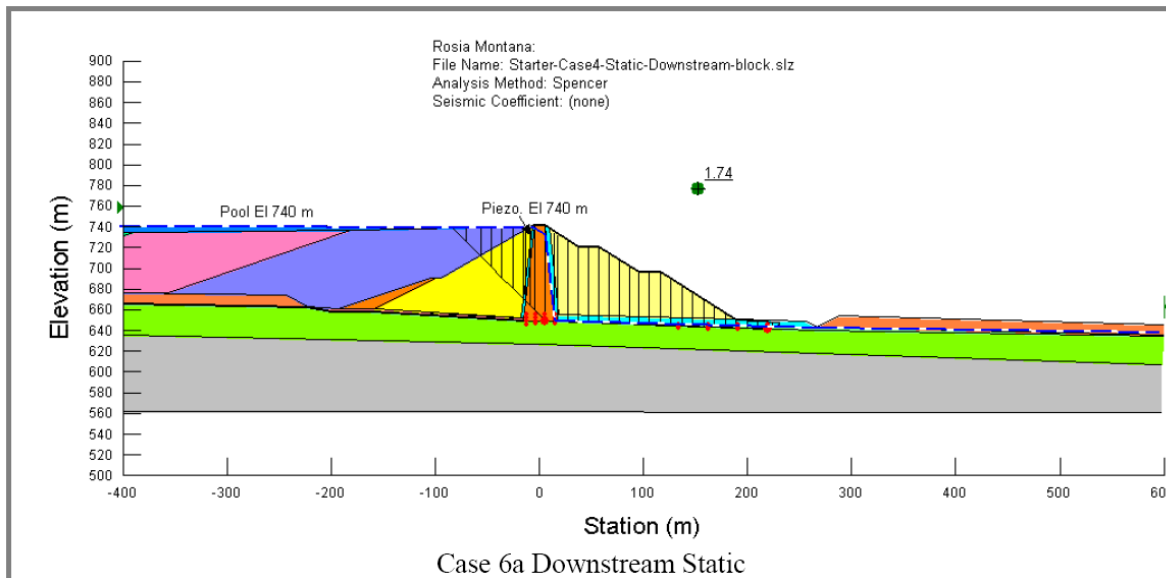


12. Care este funcția îndeplinită de deversorul din Planșa 2.45A (profil longitudinal prin ax)?

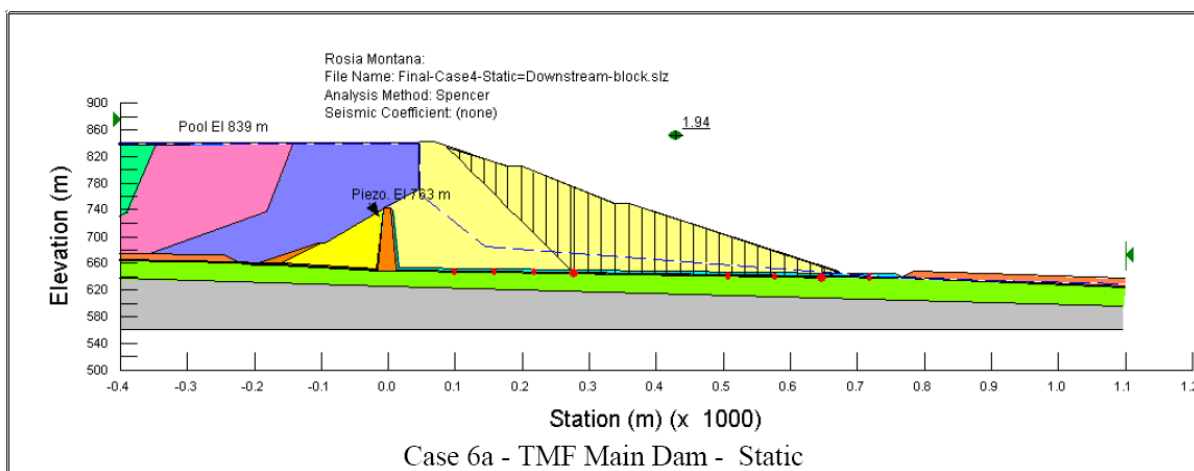
Proiectul barajului de amorsare și al tuturor supraînălțărilor ulterioare va avea capacitatea de a stoca două fenomene VMP (viitura maxim probabilă) fără nicio evacuare. Însă proiectul a prevăzut și un deversor de creastă la înălțarea barajului de amorsare și la supraînălțările succesive. Acest canal deversor a fost proiectat pentru a evacua debite extreme pentru precipitații cu durată de 24 de ore și o probabilitate de apariție de 1 la 10 de ani, survenite după două fenomene VMP. Toate aceste informații sunt conținute în Capitolul 2 Procese Tehnologice al Raportului EIM.

13. Panta în aval este suficient de stabilă în fiecare din secțiunile ei sau doar cât privește panta generală?

Analizele de stabilitate pentru barajul de amorsare și cel final sunt prezentate în Planul de management pentru instalația de steril (Planul F din Raportul EIM). Analizele de stabilitate pentru barajul de amorsare și cel final au avut în vedere atât prăbușiri circulare, cât și rupere în bloc. În analize, s-a utilizat o rutină de căutare pentru a găsi defecte mici, de mică profunzime, între terasele de pe fața aval a barajului, și defecte mari, care să cuprindă întreaga secțiune a barajului. Factorii de siguranță raportați sunt cei mai mici pentru rutina de căutare. În continuare, este prezentată o secțiune tipică, în care se observă planul critic de cedare în barajul de amorsare și în cel final. Toate aceste informații sunt conținute în Capitolul 2 Procese Tehnologice al Raportului EIM.



Secțiune prin barajul de amorsare



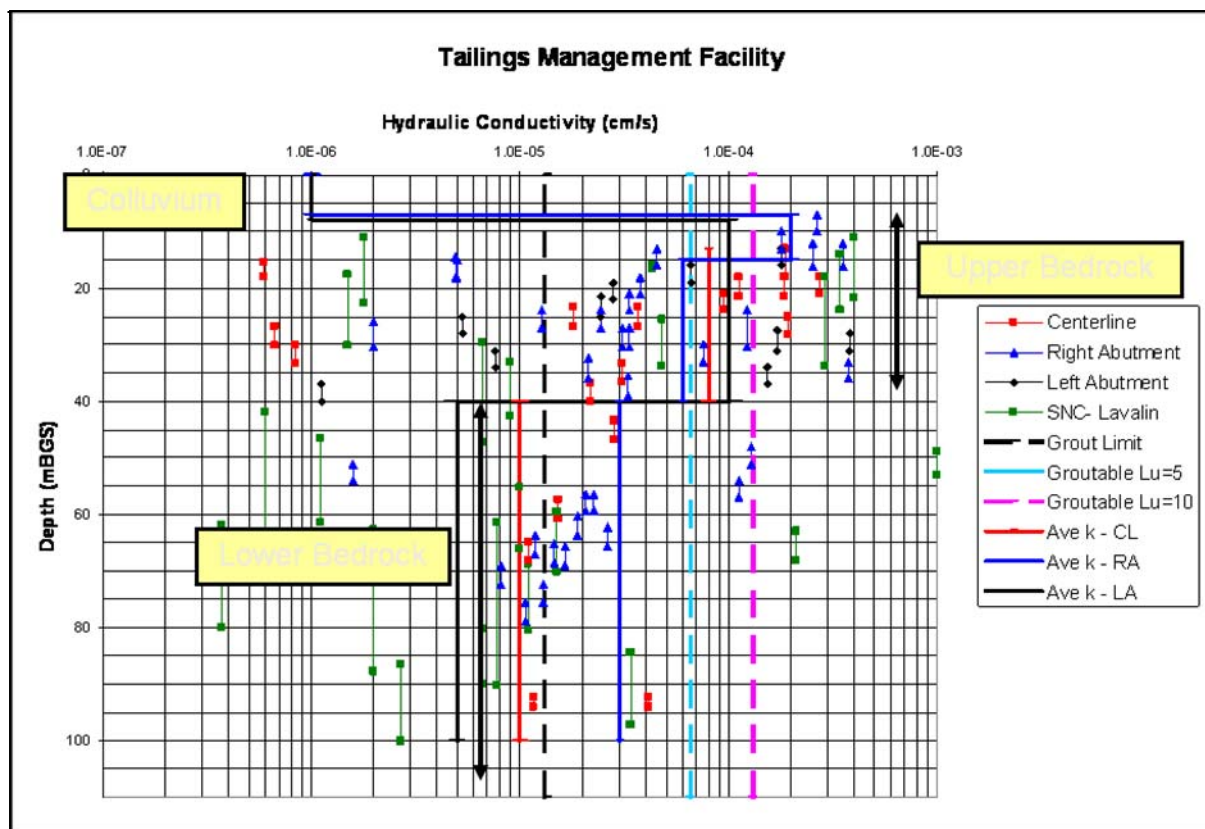
Secțiune prin barajul final

14. Care este soluția pentru colectarea apei care se infiltrază prin rocile de bază?

Barajul principal al TMF va include un șanț de întrerupere a fluxului și o perdea de injecții, pentru a minimiza exfiltrațiile de apă subterană în roca de bază. Însă, barajul secundar de retenție (SCD) și jompul acestuia se află în aval de barajul principal al TMF. El este proiectat pentru a colecta și reține orice exfiltrații care ar putea migra prin secțiunea barajului principal, pentru ca acestea să poată fi recircuite în iazul TMF. În plus, jompul din spatele SCD va funcționa cu un nivel foarte scăzut, care va determina colectarea exfiltrațiilor de ape subterane prin roca de bază. Și această apă va fi pompată înapoi în bazinul de recirculare. Ca măsură suplimentară redundantă, în proiect este planificată instalarea unei serii de puțuri monitorizare a apei subterane în aval de SCD. Aceste puțuri se vor utiliza pentru detectarea oricăror ape contaminate. Dacă se va observa prezența unei ape contaminate, aceste puțuri pot fi transformate în puțuri de extragere a apei, care să pompeze apa subterană înapoi în iazul de recuperare, de unde pot fi recirculate în procesul tehnologic. Toate aceste informații sunt conținute în Capitolul 2 Procese Tehnologice al Raportului EIM.

15. Cum ați calculat încastrarea miezului în rocile de bază? Ar fi posibil să se încastreze miezul impermeabil în axa barajului în rocile de bază inferioare?

Nucleul barajului principal este încastrat în roca de bază la circa 3-4 m, pe o lățime de circa 20 m. La acel nivel, va fi implementat un program de injecție de noroi și injecție de contact, care să asigure contactul pozitiv dintre roca de bază și miez și să oprească scurgerea de ape subterane dincolo de nucleul barajului. Dacă în timpul construcției vor fi observate trăsături specifice de fundație, se poate extinde injectarea de liant la orice adâncime, pentru a asigura o bună izolare între roca de fundament și nucleul barajului. Figura de mai jos arată măsurătorile de permeabilitate pe teren efectuate în cursul investigațiilor și care au stat la baza calculării adâncimii de izolare și a programului de injectare. Toate aceste informații sunt conținute în Capitolul 2 Procese Tehnologice al Raportului EIM.



16. Ce presiuni ați aplicat la testele Lugeon?

Procedeele specifice de testare și metodologia de reducere a datelor utilizate sunt prezentate în Raportul de analiză tehnică întocmit de MWH în 2005. Un fragment din raportul respectiv este prezentat în continuare, pentru că discută presiunea aplicată în testele pachet de teren pe amplasamentul barajelor.

Presiune maximă admisibilă

Structura geologică (rocă de bază și tipuri de roci) a fost utilizată pentru setarea presiunilor maxime ale apei în testare. Pe măsură ce testarea avansa, a fost determinată presiunea maximă admisibilă pentru fiecare test, printr-o regulă empirică de a nu depăși 1 psi pe picior de suprasarcină, din USBR 7310. În unele cazuri, au fost utilizate presiuni mai mici, dacă se bănuia prezența unui material mai moale sau când avea loc devierea prin spațiul inelar. Înainte de a face testul apei în foraj, carota a fost inspectată vizual și au fost analizate presiunile, pentru a se asigura că presiunile selectate erau adecvate. În cele mai multe cazuri, presiunile utilizate au fost până la mult mai puțin de valoarea ipotetică de 1 psi pe picior în adâncime. Presiunea maximă admisibilă nu a fost depășită în nicio situație.

Intervale de testare

S-a încercat testarea continuă a permeabilității în toate forajele. În toate cazurile, exista și carota pentru analiză și confirmare a adâncimilor pachetului. În general, aceasta s-a realizat utilizându-se intervale de testare de 1,8 m și 3,3 m, folosind pachere AGE Development®. Cu pacherele Geopro®, s-au utilizat intervale de testare de 3,0 m. Unele teste pachet cu pachere Geopro au avut intervale de testare de 2,92 m, după ce unele echipamente s-au avariat. Alte intervale au fost utilizate atunci când au existat dificultăți de poziționare a pachetelor sau dacă numite intervale prezentau un interes deosebit. Toate aceste informații sunt conținute în Capitolul 2 Procese Tehnologice al Raportului EIM.

17. Aveți planuri de creștere a numărului și adâncimii forajelor? După înălțarea barajului cu 100 metri, această sarcină va fi mai dificilă.

În această etapă, nu au fost întocmite planuri specifice de investigații suplimentare. Însă, dacă în cursul execuției barajului de amorsare vor fi întâlnite condiții anormale, care se abat de la caracterizarea actuală, vor fi necesare lucrări suplimentare de explorare înainte de a trece la proiectarea și construcția supraînălțărilor ulterioare.

18. Dispuneți de informații cu privire la direcția de curgere a apei reținute? Este posibil ca poluarea pătrunsă în roca fisurată să apară într-o altă vale?

Aceste condiții au fost studiate în proiectul barajului și iazului TMF. Au fost instalate piezometre specifice în versanții barajului și ai iazului, pentru a măsura nivelul apei în bazinul Corna. Suprafața

piezometrică rezultantă, generată pe baza citirilor piezometrice, este prezentată în Raport privind situația hidrogeologică de bază din Raportul EIM (Figura 4.1). Acesta arată că nivelul apei subterane în versanții văii se situează peste cota maximă a sterilului (840 m) și, prin urmare, este puțin probabil să apară scurgeri/exfiltrații din valea Corna în văile adiacente.

19. Nivelurile apei în piezometre indică suprapresiune aproape peste tot. Indică acest lucru împreună cu indicele de calitate a rocii o bună conductivitate a rocii?

O trăsătură semnificativă a sistemului de ungere a apelor subterane este prezența unui gradient hidraulic descrescător în vecinătatea zonei de amplasare a barajului TMF. Acești gradienti au fost măsurați prin compararea nivelului apelor în 22 de perechi de piezometre localizate în această zonă. Gradientul hidraulic vertical este ceva mai mare sub jumătatea din dreapta a barajului (0,6), față de cel de sub jumătatea din stânga a barajului (0,4), posibil datorită diferențelor formațiunii din roca de bază în această zonă. Gradientele verticale de pe axul văii Corna au fost următoarele:

- 0,17 (în jos) în amonte față de barajul TMF
- -0,01 (în sus) la 0,04 (în jos) pe linia de centru a barajului TMF
- -0,01 (în sus) la 0,3 (în jos) aproape de linia de centru a SCD.

Fundamentul văii Corna în dreptul TMF este reprezentat printr-o secvență de roci cu competențe mecanice diferite, reprezentate prin șisturi cu foliație bine pronunțată, cu intercalații de gresii, breccii și argilă cu filoane. Frecvența straturilor intercalate de gresie crește, în general, la o adâncime mai mare de 50 m. Carotele recuperate și indicii de calitate ai rocii prezintă o distribuție moderat uniformă, de la mai puțin de 10% la 100% și, respectiv, de la zero la 100% în forajele săpate în axul văii (03DH-C2-01, 03DHC2-07 și 03DH-C2-07A). Forajele din versantul drept (03DH-C2-02 și 03DH-C2-02A) au înregistrat recuperări bune la excelente (60-100%), cu unele recuperări sub 40. Totuși, calitatea rocii măsurate prin RQD este constant zero și, în câteva intervale, înregistrează RQD de la 10% la 40%. Forajele din versantul stâng (03DH-C2-03 și 03DH-C2-03A) prezintă, în mod clar, o creștere semnificativă a calității rocii, după cum se observă în procentul mult mai mare de recuperări și RQD. Calitatea rocii din versantul stâng a fost înregistrată la peste 50% de la o adâncime de 11 m, la peste 70% la o adâncime de 25 m. Recuperarea procentuală a carotelor a fost constant în domeniul 80%, cu recuperări de 100% de la o adâncime de 25 m la o adâncime totală de 50 m.

Cea mai bună reprezentare a conductivității hidraulice a rocii de bază se bazează pe teste de conductivitate hidraulică de teren. Datorită naturii rocii de bază, straturi intercalate de șisturi și gresii, carota recuperată în investigațiile de teren nu oferă întotdeauna o bună caracterizare a conductivității hidraulice *in situ*. Figura prezentată în răspunsul de la întrebarea 9 indică în rezumat toate rezultatele testării permeabilității. Toate aceste informații sunt conținute în Capitolul 4.5 Geologie al Raportului EIM.

20. Faliile din rocă funcționează ca zone de răspândire a poluării? Forajele intersectează faliile?

Fundamentul Văii Corna este alcătuit din succesiunea flișului Maastrichtian, dispus peste depozitele flișului Albian, în zona versantului stâng de sprijin a barajului sau în discordanță stratigrafică, în zona versantului drept de sprijin a barajului. O analiză schematică a secvenței de flișuri din apropierea TMF este prezentată în Planul pentru instalația de management al sterilului și Raportul situației hidrogeologice de bază. Diferența de vârstă dintre cele două formațiuni este semnificativă, în sensul că materialele întâlnite în versantul drept sunt cu 30 milioane de ani mai vechi decât cele întâlnite în versantul stâng. Faciesul de fliș este o secvență de șisturi cu competențe mecanice diferite, alterate tectonic, cu falii și forfecări și cu intercalații de gresii și conglomerate. Pe amplasamentul TMF, fundamentul se scufundă ușor spre sud, spre versantul stâng, cu 30-55 de grade.

Resource Service Group a efectuat un studiu magnetic prin survolarea blocului Roșia Montană – Bucium în 2001. Interpretarea rezultatelor studiului a scos în evidență numeroase trăsături lineare, interpretate ca falii. Rezultatele investigației au dezvăluit două sisteme conjugate de falii, orientate N-NV și E-SE. Un alt sistem, mai vechi, de aliniamente pe direcția N-S poate fi de asemenea observat și pare fi asociat cu poziția mineralizațiilor. Un foraj înclinat a fost executat transversal pe una din faliile din N-NV în partea de jos a Văii Corna, la o adâncime de 90 m (de-a lungul înclinării), cu scopul de a confirma prezența și starea acestei falii interpretate. A fost interceptată o zonă de forfecare constând din breccie granulată de falie și a fost interpretată ca fiind, probabil, o falie sau forfecare minoră. Având în vedere natura alterată tectonic a faciesului de fliș din roca de bază și a pozițiilor mineralizării, sunt de așteptat zone de forfecare de diferite grosimi. Nicio mișcare a zonelor de forfecare/fractură nu s-a produs, probabil, după intruziunea corpului principal de dacit și mineralizației asociate (Nash 2002).

Un foraj a fost practicat specific pentru a intercepta una dintre faliile interpretate, aflată în lungul sau în apropierea axului văii Corna. Forajul a fost testat cu pachetul pe durata a trei intervale. Rezultatele testării cu pachetul au indicat că zona de falie brecciată are o conductivitate hidraulică de ordinul 10^{-6} cm/s. Aceasta sugerează că falia este o trăsătură de permeabilitate scăzută, cu o conductivitate hidraulică similară cu cea a

roci de bază din jur. Falia este îngustă, lipsită de o dilatare semnificativă și nu creează o discontinuitate semnificativă. Toate aceste informații sunt conținute în Capitoului 4.1 Apa și în Planul F - Planul de Management al Iazului de Decantare al Raportului EIM.

21. Ce justifică structura diferită a barajului avută în vedere pentru înălțarea ulterioară a barajului?

Barajul de amorsare este conceput ca un baraj de acumulare a apelor, cu un miez de permeabilitate redusă pe axul structurii. A fost ales acest concept de proiectare, deoarece barajul inițial trebuie să rețină la început apa pentru instalațiile tehnologice, iar plaja de steril nu se va forma până după umplerea iazului inițial. Prin urmare, supraînălțările ulterioare după barajul de amorsare sunt proiectate ca un baraj anterior, utilizând fie tehnologia de construcție în aval, fie pe cea în ax. Această secțiune a barajului nu va conține un nucleu de permeabilitate redusă și va permite scurgerea materialelor din secțiunea superioară a depozitului de steril din apropierea barajului. Aceasta va crea o cădere hidraulică redusă în apropierea feței barajului și va reduce posibilitatea apariției exfiltrațiilor din steril în văile adiacente văii Roșia. Toate aceste informații sunt conținute în Capitolul 2 Procese Tehnologice al Raportului EIM.

22. Ce tip de măsuri veți aplica pentru a împiedica apariția de crăpături în miez ca urmare a comprimării inegale a miezului și a îmbrăcămintei?

Miezul de permeabilitate redusă al barajului de amorsare va fi construit în secțiune verticală. Se preconizează că această zonă a fi supusă cu precădere unei încărcări prin compresie verticală pe măsura supraînălțării barajului, însă miezul de permeabilitate redusă al barajului de amorsare va fi construit cu zone de tranziție filtrante între miez și carcasa din anrocament. Acestea vor ajuta la atenuarea eventualelor fisuri apărute în materialul folosit pentru miez.

23. Ce tip de metode veți aplica pentru a împiedica infiltrarea în partea dinspre amonte a bazinului? Veți instala geomembrană în bazin și în partea dinspre izvoare a barajului?

Se propune recompactarea stratului coluvial existent în bazinul iazului pentru a se ajunge la o permeabilitate la recompactare de $1E-06$ cm/ sec sau mai puțin. În porțiunile de bazin în care nu este prezent stratul de coluvii, se va împrumuta sol de permeabilitate redusă din bazin care va fi așternut și compactat pentru a se ajunge la o permeabilitate de $1E-06$ cm/ sec sau mai puțin. Alternativ, în zonele abrupte, se poate utiliza o membrană de argilă geosintetică. Detalii suplimentare cu privire la justificarea membranei construite din argilă compactată sunt prezentate în răspunsurile de mai jos.

Observații suplimentare

24. În opinia noastră factorul de siguranță $n = 1,1$ indicat în tabelele 2.6-2.8 este prea mic.

Toți factorii de siguranță prezentați în tabelele 2.6 la 2.8 respectă sau depășesc criteriile de proiectare stabilite pentru acest proiect conform criteriile ICOLD (comisia internațională a marilor baraje). Acești factori de siguranță se încadrează sau sunt mai stricți decât valorile acceptate internațional pentru condițiile de încărcare specifice. Un rezumat al factorilor de siguranță pentru barajul de amorsare și barajul final este prezentat în continuare.

Tabelul 3-1. Analiza de stabilitate, barajul inițial

Condiția de încărcare		Cel mai mic coeficient de siguranță la stabilitate rezultat din calcul	Coeficient minim de siguranță la stabilitate, necesar
Aval			
Static	La sfârșitul construcției (fără apă). Caz 1a	1,5	1,3
	La sfârșitul construcției (cu apă). Caz 2a	1,4	1,3
	Operare și închidere. Caz 3a	1,8	1,5
	Viitură. Caz 4a	1,7	1,3
	Plajă de steril saturată	1,7	1,3
OBE	Sfârșitul construcției. Caz 1b	1,2	1,1
	Sfârșitul construcției. Caz 2b	1,1	1,1
	Operare și închidere. Caz 3b	1,4	1,1

Condiția de încărcare		Cel mai mic coeficient de siguranță la stabilitate rezultat din calcul	Coeficient minim de siguranță la stabilitate, necesar
	TMF. Caz 4b	1,3	1,1
	Plajă de steril saturată. Caz 6b	1,3	1,1
MDE	Condiția de funcționare. Caz 3c	1,2	1,1
	Viitura Maxim Probabilă. Caz 4c	1,1	1,1
	Plajă de steril saturată. Caz 6c	1,1	1,1
Lichefiere	Operare. Caz 7c	1,3	1,1
Amonte			
Static	Sfârșitul construcției (fără apă). Caz 1a	1,9	1,3
	Sfârșitul construcției (cu apă). Caz 2a	1,7	1,3
OBE	Sfârșitul construcției. Caz 1b	1,6	1,1
	Sfârșitul construcției. Caz 2b	1,4	1,1

Tabelul 3-2. Analiza de stabilitate, barajul final

Condiția de încărcare		Cel mai mic coeficient de siguranță la stabilitate, rezultat din calcul	Coeficient minim de siguranță la stabilitate, necesar
Static	Operare și închidere. Caz 3a	2,0	1,5
	Viitura Maxim Probabilă. Caz 4a	1,9	1,3
	Plajă de steril saturată. Caz 6a	1,9	1,3
OBE	Operare și închidere. Caz 3b	1,6	1,1
	Viitura Maxim Probabilă. Caz 4b	1,4	1,1
	Plajă de steril saturată. Caz 6b	1,4	1,1
MDE	Operare și închidere. Caz 3c	1,3	1,1
	Viitura Maxim Probabilă. Caz 4c	1,2	1,1
	Plajă de steril saturată. Caz 6c	1,2	1,1
Lichefiere	Operare. Caz 7c	1,4	1,1

25. Parametrii de rezistență la forfecare ai solului (rocii) (tabelul 2.5) diferă semnificativ în multe cazuri de la valorile standard. De exemplu, $\Phi = 30^\circ$ și $c = 0 \text{ kN/m}^2$ pentru miezul impermeabil și $\Phi = 20^\circ$, $c = 0 \text{ kN/m}^2$ pentru argila prăfoasă a sterilului fin nu par să fie valorile dorite.

După cum se observă în tabelul 2.5, parametrii de rezistență pentru nucleul din material de permeabilitate redusă se bazează pe teste efectuate în laborator. Valorile pentru materialele din sterilul de procesare se bazează pe valorile raportate în bibliografie.

26. Raportul 1:1.6 al pantei (Planșa 2.45A) pare prea abrupt prin comparație cu parametrii indicați în tabelul 2.5

Pantele teraselor intermediare de pe fața aval a barajului sunt de 1,6H:1V. Însă panta generală a barajului de amorsare este de aproximativ 3H:1V. Analizele de stabilitate au evaluat ambele stări ale pantelor.

27. Valorile indicelui de calitate a rocii indică clivaje semnificative în foraje, chiar și în rocile de bază inferioare.

Materialele intercalate de gresii și sisturi prezintă, într-adevăr, valori RQD scăzute în carota recuperată, însă aceasta depinde de natura straturilor subțiri de astfel de materiale. Testele *in situ* dau cea mai bună indicație a conductivității hidraulice reale a acestor materiale.

28. Este necesară o îmbunătățire a preciziei secțiunii stratigrafice în lungul secțiunii longitudinale a barajului. Distanța dintre foraje ajunge în unele locuri la 200-300 metri.

Secțiunea longitudinală are la bază foraje specifice pe profil, combinate cu o interpretare a condițiilor geologice derivate din geologia regională. Profilul efectiv va fi actualizat pe baza materialelor expuse în timpul excavațiilor de fundare și pe baza explorării suplimentare ce se va face înaintea definitivării proiectului și execuției.

29. Scara elevației în planșa 2.40 nu este corectă.

Planșele anexate Raportului EIM nu sunt în mod neapărat reprezentări la scara sau reprezentări de detaliu, ci mai degrabă reprezentări grafice care își propun să ajute autoritățile de reglementare sau părțile interesate care analizează Raportul EIM să înțeleagă (în cazul de față structura geologică a amplasamentului iazului de decantare) elementele Proiectului supus evaluării impactului asupra mediului.

30. Stratificarea rocilor de bază ale fundului văii (planșa 2.40, secțiunea A-A) este foarte fluctuantă.

Suntem de acord că stratificația văii prezintă fluctuații, însă ea oferă cea mai bună reprezentare a informațiilor reale din teren.

Evaluarea accidentelor/ de risc

31. Având în vedere paragraful 6.2.2 de la pagina 108, este necesară identificarea acelor scenarii de accidente majore care pot conduce la daune și efecte transfrontieră, și anume contaminarea cu HCN. Efectul trebuie calculat având în vedere scenariul „cel mai grav”. Este necesară crearea unui mix de evenimente (cauze) de cedare, care ar conduce la un scenariu major (evenimente de accidente majore). Practic, acesta este prezentat cu ajutorul arborilor de evenimente și/ sau arbore de cauze declanșatoare. În cazul arborilor de cauze declanșatoare, se vor avea în vedere cedările pasive și cedarea gârzii de siguranță.

Pentru a răspunde acestor preocupări, RMGC a hotărât să realizeze o analiză de risc completă pentru iazul de decantare (cum ar fi: estimarea probabilității anuale de comportament nesatisfăcător al iazului de decantare). Pentru realizarea acestei analize, RMGC a contractat o organizație independentă. Analizele de impact au utilizat o abordare de tipul analizei arborelui de evenimente. Analiza detaliată cantitativă a arborelui de evenimente înlocuiește scenariile extreme anterioare de cedare a barajului din Raportul EIM (Raportul la studiul de evaluare a impactului asupra mediului, Capitolul 7 Riscuri, mai 2006). Probabilitatea de apariție a scenariilor extreme de cedare a barajului prezentate anterior a fost considerată prea mică pentru a fi realistă. În analiza arborelui de evenimente, s-au luat în considerare alte scenarii, cu probabilitate mai mare de apariție. Analizele arborelui de evenimente au fost realizate de Institutul Geotehnic din Norvegia (NGI), organizație recunoscută la nivel internațional pentru activitatea desfășurată în domeniul siguranței barajelor și evaluării de risc. NGI, cu ajutorul experților proprii și externi, a evaluat riscurile și consecințele posibile legate de comportamentul necorespunzător al iazului de decantare. Raportul cu toate scenariile analizate pentru iazul de decantare a sterilelor este atașat integral în Anexa 2 - Evaluarea riscurilor asociate barajului aferent Sistemului Iazului de Decantare Corna, aprilie 2009, întocmit de NGI.

32. Este necesară stabilirea și cuantificarea frecvențelor aferente acestor scenarii de accidente majore.

Analizele de risc au fost efectuate prin folosirea metodei „arborele de evenimente”, astfel încât să se determine dacă gradul de siguranță al barajului este suficient de mare pentru ca barajul să facă față la deversările „necontrolate” de sterile și apă pe parcursul duratei sale de exploatare. Această tehnică identifică mecanismele avariilor potențiale și urmărește modalitatea în care o serie de evenimente pot să conducă la nefuncționarea unui baraj. Analiza riscurilor prin metoda arborele evenimentelor a luat în considerare barajul la diferite momente ale dezvoltării sale și a calculat probabilitatea ca barajul să nu funcționeze în mod corespunzător. S-a definit funcționarea necorespunzătoare a barajului ca fiind o deversare necontrolată de sterile și de apă, rezultată de la baraj pe un anumit interval de timp. Deversarea poate să fie determinată fie de o avariere a coronamentului barajului, fie de o deversare peste acest coronament, fără ca acesta să fie avariata.

Analizele au luat în considerare scenarii critice, inclusiv toate modalitățile posibile de nefuncționare a barajului Corna în condițiile unor factori declanșatori extremi, de tipul unui cutremur neobișnuit de mare și care apare extrem de rar și un eveniment de precipitație extremă într-o perioadă de 24 de ore. Analizele de detaliu a riscurilor, prin utilizarea abordării arborelui evenimentelor, sunt menite să înlocuiască scenariile extreme anterioare ce au fost realizate pentru situația în care apare o avariere a barajului și care au fost prezentate în Raportul la Studiul de Evaluare a Impactului asupra Mediului (Raportul asupra Studiului de Evaluare a Impactului asupra Mediului, Capitolul 7 Riscuri, mai 2006). Probabilitatea ca un asemenea scenariu extrem, anterior prezentat ca fiind modul în care apare avarierea barajului, a fost considerată ca fiind

mult prea mică pentru ca scenariile actuale să fie considerate realiste, având în vedere proiectul tehnic și caracteristicile propuse pentru iazul de decantare. Prin urmare, s-au avut în vedere alte scenarii, cu o probabilitate mai mare de apariție, pentru a efectua analizele de risc de tip arborele de evenimente. Rezultatele analizei sunt prezentate în Anexa 2 Evaluarea riscurilor asociate barajului aferent Sistemului iazului de decantare Corna, aprilie 2009, întocmit de NGI.

33. Efectele de domino în cadrul amplasamentului vor fi luate în considerare deoarece unele accidente care, inițial, nu sunt majore, pot conduce la accidente majore ca efect secundar. Frecvențele acestor evenimente domino trebuie incluse în frecvența scenariului evenimentului final. Trebuie inclusă frecvența unui eveniment posibil de cutremur în cadrul frecvențelor de evenimente majore și contribuția acestei frecvențe la frecvența finală.

Factorii principali avuți în vedere în analize au inclus: configurația barajului (baraj inițial, barajul pe perioada de construcție – perioada 3 ani, 9-12 ani – și barajul la final – 16 ani); factori declanșatori, incluzând mișcarea seismică cauzată de un cutremur, precipitație extremă și/ sau topire a zăpezii, alunecarea terenului natural în vale și scufundarea haldei de steril Cârnic în corpul iazului de sterile; modurile de „avariere” includ: surparea fundației, instabilitatea în aval sau în amonte a taluzului barajului, deteriorarea piciorului și taluzului din aval, conductele, eroziunea internă, avarierea contrafortului, care să fie urmată de o rupere a acestuia, precum și lichefierea sterilelor; de asemenea, s-au avut în vedere și condițiile aferente unor deficiențe de construire, reacția inadecvată a echipei de control și modificările aferente graficului de construire. Acești factori au fost integrați în analizele de risc de tip arborele de evenimente. Rezultatele analizei sunt prezentate în Anexa 2 Evaluarea riscurilor asociate barajului aferent Sistemului iazului de decantare Corna, aprilie 2009, întocmit de NGI. Analizele au avut următoarele rezultate:

- nici una dintre succesiunile de accidente plauzibile nu are ca rezultat o probabilitate ca barajul să nu funcționeze în mod corespunzător care să fie mai mare de 10^{-6} pe an (o dată la un milion de ani);
- probabilitățile estimate pentru o nefuncționare a barajului sunt mai scăzute decât cifrele folosite drept criteriu de referință pentru orice baraje sau orice alte structuri de acest tip din lume și mai scăzute decât probabilitățile asociate nefuncționării majorității altor construcții civile. Analizele de risc de tip arborele de evenimente sugerează că probabilitatea de nefuncționare a iazului de decantare este de aproximativ 100 de ori mai mică decât probabilitatea de nefuncționare a unor baraje similare din lume;
- nici una dintre analizele de tip arborele evenimentelor nu prezintă consecințe mai severe decât apariția unor pagube materiale reduse și a unei contaminări limitate, ambele apărând în vecinătatea din aval a barajului. În cazul unei avarieri a barajului inițial, întreaga cantitate de material deversat va fi reținută de către sistemul secundar de retenție. În cazul unei avarii maxim plauzibile a barajului final aferent iazului de decantare Corna, deversarea va fi mai mică decât cantitatea de aproximativ 250.000 m³ de sterile și 26.000 m³ de apă;
- probabilitățile scăzute de apariție ce au fost calculate sugerează faptul că nu este nevoie de aplicarea vreunei măsuri de diminuare a efectelor. Instrumentarea și monitorizarea derulate pe perioada de construcție și de funcționare a barajului sunt, probabil, cele mai eficiente metode de reducere și mai mult a gradului de risc asociat acestei construcții.

Scenariile modelate, cu o probabilitate de apariție de o dată la un milion de ani, rezultă în volume considerabil mai mici decât cele estimate în scenariile extreme aferente avarierii barajului și care au fost prezentate anterior în Studiul de evaluare a impactului asupra mediului. Scenariile studiate prin intermediul analizelor de tip arborele evenimentelor nu au indicat apariția de pagube (poluări), excepție făcând imediata vecinătate din aval. Nu vor exista efecte transfrontiere.

Criteriile de proiectare care influențează această probabilitate includ: utilizarea de rocă de bună calitate pentru realizarea suprafeței din aval a barajului, taluzuri line în aval prevăzute pentru barajul inițial, dar mai ales pentru barajul final, capacitatea de stocare a barajului pentru retenția apei provenită din precipitații extreme, deversor pentru deversarea controlată a cantităților de apă în exces, precum și monitorizarea planificată din punct de vedere a siguranței barajului, pentru a avertiza din timp orice semne care să confirme o anume funcționare neprevăzută a barajului. Acești factori, alături de concentrația redusă de cianură, prezentă în steril contribuie la reducerea gradului de risc.

34. Ca rezultat final, se va realiza o ierarhizare a scenariilor care pot conduce la daune și efecte transfrontieră.

Impactul realizării unei exploatare aurifere la Roșia Montană, România, astfel cum a fost propusă de titular, a fost reexaminat cu atenție în vederea:

- cuantificării efectului determinat de colectarea și tratarea epurării apelor acide deversate din galeriile miniere vechi și a scurgerilor din zonele vechilor halde de steril;

- evaluarea riscurilor unui accident și a consecințelor acestuia asupra rețelei hidrografice, de pe amplasamentul minei până la granița cu Ungaria, situată la 595 km în aval.

Pentru a realiza aceste evaluări, RMGC a solicitat profesorului Paul Whitehead, de la Universitatea Reading din Marea Britanie, și profesorului Steven Chapra, de la Universitatea Tufts din Boston, USA, să efectueze studii de modelare a debitelor râurilor și a calității apelor, iar Institutului Geotehnic Norvegian (NGI) să efectueze o analiză de risc de tip arbore de evenimente pentru iazul de decantare a sterilelor. Patrick Corser, de la MWH, a contribuit cu experiența sa la ambele aspecte ale acestei lucrări, împreună cu recomandări din partea specialiștilor în managementul cianurii. Concluziile acestei lucrări sunt:

- implementarea Proiectului ar realiza o eliminare aproape completă a poluării prezente și constante provenite de pe amplasament, un beneficiu ecologic clar al Proiectului;

- probabilitatea unui accident care să producă o deversare de ape toxice este foarte mică (una la un milion de ani). Dimensiunea deversării produse de un accident nu ar duce la o situație în care apele, chiar și în imediata vecinătate a amplasamentului, să depășească limitele admisibile stabilite pentru calitatea apei de suprafață și potabile, cu excepția cazului în care apare un regim de debite foarte scăzute în rețeaua hidrografică. S-a determinat că un astfel de set combinat de condiții prezintă o probabilitate mult mai mică de apariție (una la 4 milioane de ani). În acest caz, apele ar avea, în mod temporar și în măsură limitată, valori ale concentrațiilor de cianură peste limitele admisibile pentru ape pe o distanță de aproximativ 80 km în aval.

În aceste circumstanțe, concentrația de cianură nu este periculoasă pentru oameni, animale, păsări și pentru majoritatea speciilor acvatice. Numai speciile cele mai vulnerabile de pește (păstrăvul de râu) – și numai speciile individuale cele mai vulnerabile, nu întreaga specie din râu sau din zonă – ar putea fi, eventual, afectate. Aceasta datorită nivelului limitat de materiale toxice care s-ar deversa ca urmare a unui accident și a duratei limitate de expunere în timpul tranzitării valului de ape contaminate. Având în vedere că cianurile nu sunt bio-acumulate, odată ce valul de ape contaminate a trecut, orice toxine absorbite vor fi rapid eliminate sau oxidate de către organismele parțial afectate, astfel încât acestea se vor recupera rapid și integral în scurt timp. În majoritatea regimurilor de debite de apă, diluția și dispersia din râu reduc imediat concentrația toxică la punctul de deversare în râu, până la un nivel care respectă limitele admisibile. Acest impact izolat și limitat produs de un accident se bazează pe ipoteza cea mai negativă, care presupune că deversarea nu este nici reținută în perimetrul zonei industriale, nici diluată prin procedurile de urgență, ambele reprezentând posibile măsuri de atenuare. Având în vedere proiectul foarte robust, capacitatea mare și criteriile de exploatare moderate ale iazurilor, orice deversare mai gravă este nerealistă. Analizele arborelui de evenimente arată că probabilitatea de avariere a iazului de decantare a sterilelor este de aproximativ 100 de ori mai mică decât probabilitatea de cedare pentru baraje de retenție, pe baza comportamentului observat pentru baraje din întreaga lume. Tabelul de mai jos centralizează principalele concluzii:

Eveniment	Regim de debit mare în râu	Regim de debit mic în râu
Deversarea peste baraj datorită unor ploi extreme sau topirii zăpezilor – precipitații de 1 la 10.000 ani în 24 ore, urmate de viituri de 1 la 10 ani (probabilitate de apariție mai mică de 1 la 100 de milioane de ani)	Nu se depășesc limitele admisibile	Nu se aplică. Precipitații extreme și regim de debite mici în râu nu apar în același timp.
Cedarea barajului cauzată de un cutremur cu magnitudine mare sau de alți factori declanșatori (probabilitate de apariție de 1 la un milion de ani)	Nu se depășesc limitele admisibile	Limitele admise depășite pe o lungime de 80 km în aval, numai pentru fenomene extreme (probabilitate de apariție de 1 la 4 milioane de ani). Consecințe temporare și limitate potențial atenuate.
Cazuri ipotetice de cedare a barajului conform evaluării impactului asupra mediului (Raportul EIM) - nerealist (probabilitate de apariție de 1 la un milion de ani sau mai mică)	Nu este realist Teoretic se depășesc limitele admise	Nu este realist Teoretic se depășesc limitele admise

Pentru mai multe detalii, găsiți atașat în Anexa 3 la prezentul document „Strategia de ecologizare, Evaluarea de risc și analiza poluării accidentale la Roșia Montană”.

35. De asemenea, pentru fiecare accident major identificat mai sus, se vor prezenta acțiunile de intervenție și recuperare.

Probabilitățile calculate sunt toate foarte scăzute, dacă se compară cu nivelele de risc acceptabile și tolerabile pentru baraje și pentru alte tipuri de construcții civile, nefiind necesare măsuri de diminuare a acestor riscuri. Iazul de decantare a sterilelor se poziționează în limitele normale de risc acceptate la nivel internațional pentru baraje. Tabelul 6 (pag. 29), din Raportul NGI privind valuarea riscurilor asociate barajului aferent Sistemului iazului de decantare Corna (prezentat în anexa 2), elaborat în aprilie 2009, prezintă câteva măsuri posibile de reducere a riscului, unele fiind deja implementate în proiectul tehnic aferent iazului de decantare, în timp ce altele pot fi implementate pentru a reduce și mai mult gradul de risc, dacă este cazul. Probabilitatea anuală este mică și, prin urmare, asemenea reduceri ale riscului nu sunt necesare. Instrumentarea și monitorizarea pe perioada de construcție și în partea inițială de funcționare a barajului sunt, probabil, cele mai eficiente măsuri care permit obținerea de rezultate de încredere și mijloacele necesare pentru a interveni din timp și în mod eficient în situația în care apare un eveniment neașteptat.

Alte observații

36. Tabelul 7-23, pagina 110. Pragurile de referință sunt puțin diferite de valorile acceptate de Ungaria. În cazul evenimentelor care implică substanțe toxice, utilizarea funcțiilor Probit este recomandată în locul LC50, IDLH etc.; reglementările din Ungaria, implementate în baza Documentului EU CPR18E (Îndrumar pentru evaluarea cantitativă a riscului, „Cartea Roșie”), stabilesc locurile care trebuie avute în vedere și include în cazul scenariilor de accidente majore posibile dacă: a) frecvența de apariție este egală cu sau mai mare decât $1E-8/an$ și b) apar daune letale (1% probabilitate) în afara granițelor amplasamentului. „Cadrul legislativ” al studiului EIM identifică Seveso II EU ca document relevant. În acest context, referindu-ne la reglementările și practicile europene, ar fi mai potrivit decât utilizarea principiilor și valorilor recomandate de HSE pentru încadrare. Figura 7.24 este neclară. Riscurile pentru societate și individ nu pot fi reprezentate în aceeași diagramă. În general, curbele de risc pentru oameni sunt reprezentate pe o hartă sub formă de curbe de izorisc, iar valoarea lor depinde de distanțele și efectele consecințelor. În opinia noastră, multe din întrebări provin din următorul fapt: programele informatice aplicate pentru studiul EIM sunt potrivite pentru calculul extinderii și consecinței, dar utilizarea lor pentru calculul riscului este foarte limitată, sau imposibilă. Poate fi și faptul că legislația Ungariei este mai restrictivă decât a României, dar totuși cerințele Ungariei reflectă practicile Europei care sunt urmate de majoritatea țărilor.

Suntem de acord că Figura 7.24 (din Raportul la Studiul de Evaluare a Impactului asupra Mediului – Capitolul 7 Riscuri) nu reprezintă o ilustrare potrivită a nivelurilor de risc și faptul că riscul individual și social nu ar trebui prezentate pe aceeași secvență de referință. În perioada 2009-2010, rezultatele prezentate în Figura 7.24 au fost actualizate cu o serie de analize de risc și a pericolelor. Rezultatele complete sunt prezentate în raportul „Evaluarea riscurilor asociate barajului aferent Sistemului iazului de decantare Corna, aprilie 2009”, întocmit de Institutul Norvegian de Geotehnică. În acest raport, rezultatele analizelor de risc aferente barajului Corna au fost comparate cu probabilitatea de nefuncționare a unor baraje sau a unor structuri de retenție din lume și cu alte structuri tehnice. Nivelul de risc pentru barajul Corna a fost mult mai redus decât a altor structuri similare.

Graficul din Figura 1 leagă probabilitatea anuală de avariere de numărul de decese aferent unor structuri și ca urmare a unor accidente (Whitman - 1984); Baecher and Christian - 2003). Iazurile se situează în domeniul de probabilitate de 10^{-4} până la 10^{-5} pe an (o dată la 10.000 până la 100.000 de ani). Majoritatea instalațiilor tehnologice prezintă probabilități de cedare mai mari de 10^{-4} pe an (o dată la 10.000 de ani). Pentru barajul Corna, probabilitatea anuală de nefuncționare a fost stabilită la 10^{-6} pe an sau o dată la un milion de ani. Acest grafic, alături de alte asemenea curbe f-N prezentate în literatura de specialitate sugerează faptul că riscul anual asociat barajului Corna conform căruia acesta să nu funcționeze în mod corespunzător este între limitele acceptate.

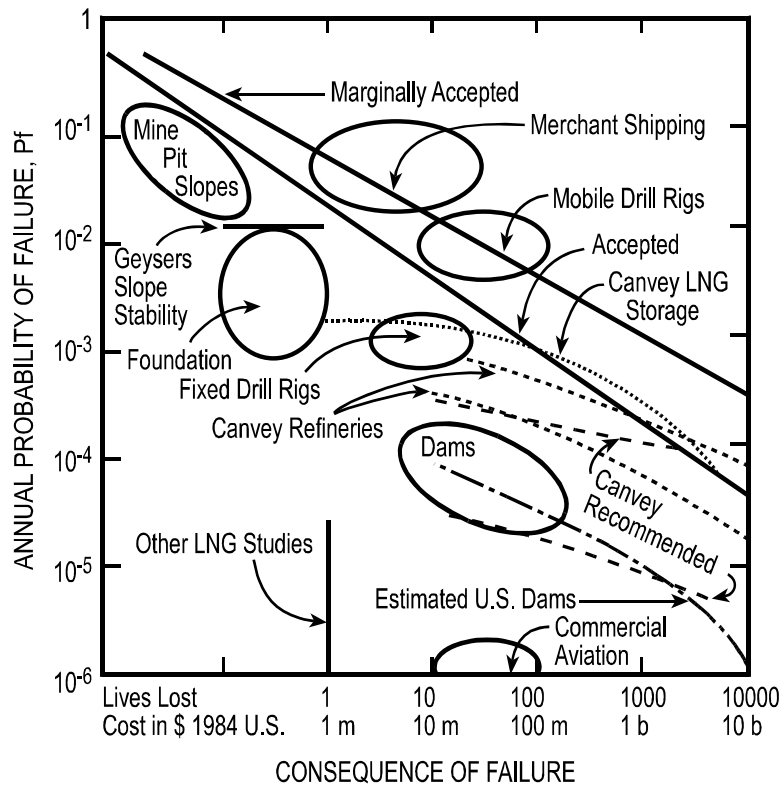


Figura 1. Nivele acceptabile de risc pe diagrama $f-N$ (Whitman, 1984).

Toate rezultatele analizei de risc sunt prezentate în detaliu în raportul NGI privind evaluarea riscurilor asociate barajului aferent Sistemului iazului de decantare Corna (prezentate în anexa 2), elaborat în aprilie 2009.

37. Modelarea deversării accidentale (extinderea poluantului) cu ajutorul modelelor hidrologice, hidraulice și de calitate a apei

În urma ședinței cu delegația maghiară de la București din iulie 2007, s-a hotărât abordarea domeniilor cheie de îngrijorare. Aceste domenii au fost abordate prin prisma unui set de întrebări adresate de echipa maghiară în timpul ședinței; răspunsurile se găsesc în secțiunea 2 de mai jos. Un al doilea aspect de îngrijorare l-au prezentat valorile foarte mari obținute prin Modelul de dispersii întocmit de partea maghiară – acesta este cuprins în secțiunea 3. Și, în sfârșit, un alt set de solicitări primite după ședință: echipa maghiară a cerut un exercițiu de modelare folosind ecuația modelului de dispersie. Astfel, prof. Steve Chapra a realizat o nouă versiune a modelului matematic de dispersie, care include comportamentul dispersiei, efectele diluției cauzate de afluenți și procesele chimice de descompunere. Acest model matematic de dispersie este rezolvat numeric și cuprinde un set de scenarii efectuate pentru a adresa chestiunile legate de poluare.

38. Atât modelul hidrologic-hidraulic, cât și de calitatea apei sunt nepotrivite, pentru că nu sunt nici calibrate, nici verificate în raport cu datele măsurate. Expertul ungar dorește să prezinte un model de simulare cu aceleași date, supoziții și modele ca cele din studiul profesorului Whitehead, care rezultă într-o concentrație mult mai mare a cianurii la granița dintre România și Ungaria în râul Mureș.

Modelul INCA a fost calibrat pe baza datelor asupra calității apei și a debitului din bazinele superioare și bazinul principal. Datele analizate despre calitatea apei au fost obținute în programul de prelevare de lungă durată efectuat de RMGC și de la autoritățile locale. Tabelele cu rezultatele modelului, comparate cu datele analizate, și graficele șirurilor de date hidrologice detaliate sunt prezentate în Raport. În ceea ce privește cianura, nu există date de comparație din bazinul Mureș, pentru că nu există descărcări în râu. Totuși, modelul a fost calibrat pentru evenimentul de la Baia Mare și arată că poate reproduce concentrațiile de cianură ce au apărut în timpul acestui incident de poluare. Acesta arată că modelul reproduce procesele de dispersie, diluție și degradare din râu. Există multă literatură ce tratează scurgerile de ape acide (v. lista acestor lucrări în raportul de modelare prezentat în anexa 1) și există un consens la nivel mondial asupra precipitării rapide a

metalelor în apele din aval, deoarece procesele de oxigenare oxidează rapid metalele. Coeficienții de dispersie/diluție/degradare utilizați în acest model sunt în conformitate cu această înțelegere. Este foarte important să fie încorporați toți acești factorii care ar putea afecta condițiile de calitate a apei din bazinul hidrografic. Acești factori includ procesele de amestec și dispersie, efectele diluției prin afluența apei în aval, cât și efectele de descompunere/degradare chimică. Concentrațiile în aval sunt determinate de combinarea tuturor acestor factori.

39. Modelul de calitate a apei utilizat în prezent nu poate fi identificat pe deplin din studiu, iar metoda de determinare a parametrului (pe baza unei formule empirice) dispersiei maxime (mixul) nu este acceptabilă.

Modelul INCA este descris în totalitate în raportul modelării (vezi paginile 10-21 și 37-53). Documentele INCA la care se face referire în raportul principal Whitehead et al (1998) și Wade et al (2002) oferă o descriere suplimentară a modelului și aplicarea acestuia în cazul unor bazine hidrografice similare, mari. Modelul de dispersie folosit în analizele Monte Carlo este descris în totalitate în raport și este întocmit pe baza manualului Modelare standard a calității apei, scris de prof. Steve Chapra (Chapra, 1997). Estimarea coeficienților de dispersie este dificilă, dar ar fi imposibilă realizarea unui experiment asupra bazinelor Arieș și Mureș pentru măsurarea directă a acestora. Dată fiind mărimea râurilor și timpurile de reținere, numai un indicator radioactiv ar aduce rezultate exacte, dar acest instrument nu este acceptabil din punctul de vedere al protecției mediului. Dezbateri asupra acestui aspect sunt prezentate în secțiunea 5 din această Anexă. Fără măsurători directe, coeficienții de dispersie sunt întotdeauna estimați folosind formule empirice. Formula empirică realizată și testată de prof. Roger Falconer și echipa acestuia de la Universitatea Cardiff este, probabil, cea mai bună relație ce se poate folosi; această formulă este publicată într-un jurnal internațional de referință. Cu toate acestea, secțiunea 4 a acestei anexe prezintă o metodă alternativă fundamentată pe metoda clasică a lui Fisher. Incertitudinea inevitabilă în estimarea coeficienților de dispersie este abordată cu ajutorul metodei Monte Carlo și prin identificarea unei game de coeficienți de dispersie. Studiarea unei game complete de coeficienți de dispersie posibili s-a făcut prin 5.000 de simulări consecutive. Acest număr depășește majoritatea studiilor întreprinse pentru majoritatea modelelor de dispersie pentru identificarea dificultății în estimarea coeficienților de dispersie.

40. Avem nevoie de detaliile tuturor modelelor (în special ale celor aferente deversărilor de poluanți, și anume modelul utilizat pentru dispersie)

Toate aceste detalii sunt cuprinse în raport (Anexa 1) și documentele atașate acestuia. Detalii suplimentare asupra rezultatelor modelării dispersiei poluanților sunt incluse în Anexa la Raportul de modelare a dispersiei, elaborat în iunie 2009, în urma finalizării analizei de risc pentru barajul Corna, pentru a fi încorporat în modelarea dispersiei poluanților, versiunea actualizată a celei mai defavorabile situații (*worst case scenario*).

41. Avem nevoie de detaliile obținerii valorilor pentru parametrii cei mai ridicați ai sursei de cianură pentru fiecare scenariu (poate fi vorba de "plan sursă" m_p pentru datele de intrare ale CN din ecuațiile 1 și 2 din Capitolul 7, pagina 76). Este evident că această presupunere asupra magnitudinii sursei poluantului determină răspunsul calculat reprezentând concentrațiile maxime de CN în bazinul râului).

Raportul prezintă o listă ce conține, pentru fiecare scenariu, debitul de descărcare; aceste date, împreună cu concentrațiile din iaz, definesc datele de intrare folosite pentru modele. În mod caracteristic, valoarea m_p din ecuația de dispersie Monte Carlo este de ordinul 800 g m^{-2} și arată cantitățile ridicate rezultate din ruperea iazului. De vreme ce aceste cantități pot fi mari, concentrațiile de CN din iaz sunt relativ scăzute (a se vedea Tabelele din raportul principal). Aceste concentrații scăzute de cianură din iaz sunt extrem de importante pentru a înțelege concentrațiile mai scăzute din avalul râului, deoarece concentrațiile din iaz sunt supuse unui complex de procese de dispersie, apoi diluării cauzate de afluenții râului și, în plus, descompunerii chimice. Acest aspect este reluat în secțiunea 5, unde se prezintă informații suplimentare legate de modelarea dispersiei.

42. Concentrațiile maxime ale cianurii, prezentate în figura 5.4, pagina 66, corespund scenariului (1a) cu datele de intrare cele mai mici. Am dori să vedem datele detaliate și rezultatele simulării tuturor scenariilor (în special 2b). Toate scenariile de cedare a barajului din Tabelul 5.10 presupun condiții de debit mediu și mare, de vreme de valorile critice vor corespunde, în mod evident, unor condiții de debit scăzut. Am dori să vedem și scenariul aferent aceluia caz.

Pentru a răspunde la îngrijorările de mai sus (întrebările 5 și 6), s-a reexaminat atent impactul exploatarea miniere aurifere propuse de titular la Roșia Montană pentru:

- cuantificarea efectelor benefice obținute ca urmare a derulării procesului de ecologizare propus, prin îndepărtarea poluării existente generată de activitățile miniere anterioare;
- evaluarea riscurilor asociate producerii unui accident și a consecințelor acestuia asupra bazinului hidrografic de la obiectivul minier pe o distanță de 595 km în aval, înspre granița cu Ungaria.

Pentru aceste evaluări, RMGC a apelat la profesorul Paul Whitehead de la Universitatea Reading, Marea Britanie, și la profesorul Steven Chapra, de la Universitatea Tufts din Boston, SUA, pentru a efectua studii de modelare a debitelor râurilor și a dispersiei poluanților în bazinul hidrografic, precum și la Institutul Norvegian de Geotehnică (NGI) pentru a elabora o analiza cantitativă a riscurilor (de tipul arborele de evenimente) pentru sistemul iazului de decantare. Patrick Corser, inginer principal și șef al Departamentului de exploatare minieră al MWH (o companie americană cu renume la nivel internațional), și-a adus contribuția la elaborarea ambelor studii (modelarea dispersiei și analiza riscului), la care s-au adăugat recomandările unor experți în managementul cianurii. Concluziile acestor demersuri sunt următoarele:

- operațiunea propusă pentru ecologizarea mediului ar avea ca rezultat îndepărtarea aproape în totalitate a poluării existente generată de obiectivul minier, ceea ce se constituie într-un beneficiu real adus de proiect;
- probabilitatea producerii unui accident cu deversare de substanțe toxice este foarte redusă (de 1 la 1 milion de ani). Deversarea apărută după un accident nu va avea ca rezultat depășirea standardului de calitate stabilit pentru apa de suprafață sau apa potabilă, nici măcar în imediata sa vecinătate, cu excepția situațiilor în care debitul de apă este scăzut. S-a evaluat faptul că un astfel de set de condiții combinate are o probabilitate foarte scăzută de apariție (de 1 la 4 milioane de ani). Într-un astfel de caz, contaminarea cursului de apă ar depăși temporar și până la o anumită limită nivelurile admise de standardul de calitate pentru ape de suprafață pentru indicatorul cianuri pe o distanță de 80 km în aval;
- în aceste condiții, concentrația de cianură nu prezintă pericol pentru oameni, animale, păsări și nici pentru marea majoritate a plantelor și animalelor din mediul acvatic. Este posibil să fie afectate doar cele mai vulnerabile specii de pești (păstrăv de râu) – și nu întreaga specie, ci doar cele mai vulnerabile exemplare ale acesteia. Acest lucru se datorează nivelului redus de poluanți care ar putea fi deversați ca urmare a unui accident, precum și duratei reduse de expunere, pe măsură ce unda de apă contaminată înaintează. Odată ce unda contaminată înaintează, datorită faptului că cianurile nu se bio-acumulează, orice substanță poluantă care a fost absorbită într-un organism va fi eliminată sau oxidată de către respectivele organisme, parțial afectate, astfel încât acestea își vor reveni complet într-o perioadă scurtă de timp;
- în majoritatea condițiilor, concentrațiile de substanțe poluante s-ar reduce imediat, ca urmare a diluției și a dispersiei din respectivul râu, până la nivelul standardelor legale.

Aceste categorii de impact redus și limitat ca urmare a unui accident au la bază ipoteze care presupun cazul cel mai grav posibil, în care deversarea de ape uzate nu poate fi reținută în zona industrială și nici nu este diluată prin intermediul procedurilor de intervenție în caz de urgență, amândouă constituind măsuri posibile de atenuare a impactului. Mai multe detalii pot fi găsite în Anexa 3 - Strategia de ecologizare, Evaluarea de risc și analiza poluării accidentale la Roșia Montană la prezentul document, unde sunt prezentate rezultatele actualizate ale modelării scenariilor de nefuncționare a barajului.