

EFECTUL ACTIVITĂȚILOR MINIERE ȘI DE PRELUCRARE A MINEREURILOR ASUPRA CALITĂȚII MEDIULUI DIN MUNCEII ROȘIEI MONTANE

Prof. NICOLAE VEREȘ

1. Localizarea regiunii

Munceii Roșiei Montane sunt situați în partea de nord-est a Munților Metaliferi.

Limita nordică este dată de râul Arieș și se desfășoară între localitățile Câmpeni și Valea Lupșii. În partea vestică și sudică limita acestei regiuni este ușor de trasat deoarece se desfășoară în lungul râului Abrud de la izvoare până la vărsare.

Limita estică urmează cursul râului Sesei de la izvoare până la vărsare în Arieș în zona localității Valea Lupșii.

2. Geologie

Formațiunile geologice constitutive ale fundamentului Munților Metaliferi sunt reprezentate în cea mai mare parte din șisturi cristaline, roci intrusive sinorogene și depozite sedimentare paleozoice.

În timpul cretacului inferior în fosa Bucium se depun șisturi argiloase violacee în grosime de 20-25 metri urmate în continuare de conglomerate cu elemente mărunte cuarțoase sedimentate într-un faciess pelagic. Seria flișoidă grezoasă este alcătuită în regiunea Abrud din gresii în alternanță ritmică cu șisturi argiloase.

Începând cu tortonianul Munții Metaliferi intră într-o etapă de evoluție extrem de importantă. În această etapă activitatea magmatică deține preponderență atât prin prezența cantitativă a formațiunilor cât și prin mineralele utile pe care le furnizează. Succesiunea stratigrafică a depozitelor tortoriene din sectorul Roșia

Montană cuprinde la partea inferioară o formațiune vulcanogen-sedimentară alcătuită din conglomerate piroclastice brecciate în alternanță cu gresii tufacee, marne, argile și calcare marnoase în vârstă tortenian -mediu. Tortonianul superior este reprezentat printr-un orizont de marne cenușii în alternanță cu gresii.

Mai puțin dezvoltat în partea de est a Munților Metaliferi vulcanismul neogen a creat o zonă de activitate restrânsă între Bucium Roșia Montană și Baia de Arieș. Putem menționa marii vulcani de andezite cuarțifere de la Corabia, dacite de la Frasin, Cetate și Cârnic, precum și grupul vulcanilor formați din andezite bazaltoide de la Poieni, Curmătura și Rotunda.

La Roșia Montană se remarcă prezența a doi stâlpi dacitici care sunt în bună parte îmbrăcați de o formațiune pelitică cu aspect noroios ce include fragmente din fundamentul preterțiar din formațiunea vulcanogen -sedimentară.

În activitatea vulcanică neogenă de la Roșia Montană se remarcă ultima etapă când au avut loc erupții explozive care au determinat breccifieri și fisurări în întreaga structură. S-au născut în acest fel principalele căi de acces pentru soluțiile hidrotermale, însoțite de cele mai spectaculoase și intense fenomene metalogenetice, care au avut loc în mai multe stadii.

La Roșia Poieni se află un centru de activitate andezitică, important atât din punct de vedere al mineralizației de tip diseminare cuprifere pe care o găzduiește.

3. Relieful

Unul din elementele cele mai pregnante ale reliefului Munților Metaliferi îl reprezintă existența unor întinse suprafețe de nivelare străpuse de vulcani neogeni.

Emm. de Marttone (1922-1924) a fost cel care a aprofundat studiul platformelor de eroziune din Munții Apuseni, ajungând la concluzia că aici apar trei nivele de eroziune: Platforma Fărcașa - Cârliğați; Platforma Măguri-Mărișel și Platforma Feneș - Deva.

După R. Ficheux, etapele de evoluție a Munților Apuseni nu pot fi reduse doar la trei, ci ele sunt mult mai numeroase. Așa de exemplu în centrul Munților Metaliferi (zona Abrud), el identifică următoarele nivele: 1350, 1250, 1150, 1000, 850, 750 m.

a) Relieful Vulcanic

Relieful Vulcanic este foarte variat și curpinde: aparate vulcanice păstrate mai mult sau mai puțin întregi; aparate vulcanice erodate până aproape de marginea conului de revărsare; aparate vulcanice distruse din care nu s-a păstrat decât umplutura coșului (neckuri) și corupri subvulcanice care nu au ieșit niciodată la suprafață.

La Roșia Montană curgerile de lavă și tufurile nu părăsesc culmile sau coboară în văi până la altitudinea de 750 m.

În această zonă sunt de semnalat și vulcanitele mai recente, de vârstă pliocen-cuaternară din structurile vulcanice Rotunda, Poieni, Geamăna, Detunatele ale căror produse extracrateriale nu coboară sub 1000 m.

La foarte multe aparate vulcanice întreaga suprastructură este distrusă și astăzi apare la zi umplutura pâlniei din care sau revărsat fie direct umplutura coșului ca la vârful Detunata.

Indiferent de procesul care a dus la distrugerea aparatelor vulcanice, un fapt este cert: că vulcanii sau format pe o suprafață de eroziune, dar nu sunt rețezați de o altă suprafață.

b) Relieful pe roci sedimentare

În zona Abrud, seria flișoidă grezoasă alcătuită din gresii în alternanță ritmică cu șiruri argiloase se impun în morfologia regiunii prin dealuri cu pante abrupte, alunecări de teren și printr-un microrelief tipic creat îndeosebi de procesele de șiroire cu extindere mare în Dealul Băieșilor.

Relieful dezvoltat pe argile și marne, care se comportă în general ca roci impermeabile este caracterizat prin pante concave, care mai întotdeauna sunt mai domoale decât pe celelalte roci analizate.

Morfologia care apare pe aceste roci are aspect haotic, determinate de alunecările vechi în general stabilizate (zona Țarina de la Roșia Montană și versantul sudic și estic din Dealul Băieșilor), cât și de cele actuale.

Grohotișurile se dezvoltă în primul rând la baza abrupturilor îndeosebi a celor ce apar pe roci vulcanice (Detunatele, Rotunda, Cârnic) și conglomerate.

4. Activitățile miniere

Munceei Roșiei Montane au reprezentat o zonă de intensă activitate minieră încă de pe timpul agatârșilor și geto-dacilor.

În perioada stăpânirii romane, exploatările miniere se intensifică atât în subteran cât și la suprafață. În subteran și azi pot fi cercetate o parte din cele mai frumoase lucrări romane, reprezentate prin galerii, suitotri, planuri înclinate, abataje, săpate cu dalta și ciocanul. La suprafață mai pot fi observate câteva exploatări romane efectuate prin încălzirea rocii cu ajutorul focului, iar pe urmă se arunca apă cu oțet determinând crăparea rocii ca de exemplu în zona "Găurii".

În masivul Cârnic se întâlnesc numeroase galerii suprapuse cu aspect arhaic, unele lucrate cu dalta și cu ciocanul, altele prin încălzirea rocii, atât pe versantul sudic în zona "Piatra despăcată" și a "Völburei Napoleon" cât și pe versantul nordic în zona Völburei "Corhuri", Masivele Igre, Văidoaia și Leti păstrează câteva galerii și fronturi de

lucru din perioada romană.

În prezent zăcămintele auro-argentifere de la Roșia Montană se exploatează în carieră în masivul Cetate iar sterilul rezultat din descoperită este depozitat spre satul Seliște și satul Corna, iar sterilul rezultat în urma prelucrării minereurilor în Uzina de la Gura Roșiei, se depozitează în halda situată în apropiere de Gura Roșiei și în noul iaz de decantare de pe valea Seliștei.

Zăcămintele sărace în cupru de la Roșia Poieni se exploatează în carierele Curmătura și Ruginiș. Sterilul rezultat din descoperită este depozitat spre Valea Geamăna și Valea Abruzel, iar sterilul rezultat de la Uzina de preparare este depozitat în decantoarele de pe Valea Ștefanca și Valea Șesei.

5. Activități tehnologice de prelucrare

În vederea extragerii metalelor neferoase auro-argentifere din minereul exploatat la Roșia Montană se află în funcțiune următoarele instalații: concasoare, linii de măcinare și uzina de preparare.

Extragerea și prepararea minereului cuprifera de la Roșia Poieni cuprinde următoarele dotări tehnice: foreze, excavatoare, buldozere, uzina de preparare din Dealul Piciorului, stații de concasare.

Minereul se extrage prin tehnologia forare-pușcare. Minereul derocat cu dimensiuni de 500-1000 mm se încarcă în autobasculante de 50-100 tone cu ajutorul excavatoarelor și se transportă la stația de concasare unde este mărunțit la maxim 30 mm. De la stația de concasare, minereul este transportat cu ajutorul benzilor transportoare la uzina de preparare unde este preparat prin măcinare-flotare.

În urma procesului de flotație rezultă un concentrat de cupru cu 15-18% cupru și 30% sulf și un steril final, ambele produse sub formă de hidromasă (solid-apă). Produsul util, concentratul de cupru se dirijează la faza de îngroșare -filtrare, iar sterilul de la flotație se supune îngroșării după care este dirijat gravitațional la iazul de decantare Valea

Șesei pe un traseu de conducte de 7 km. lungime.

6. Efectul activităților miniere asupra chimismului apelor de suprafață și de adâncime

Poluarea mediului înconjurător de către rezidurile depozitate în iazurile de decantare se exercită prin contaminarea chimică a apelor superficiale, a apelor subterane, apelor din emisar și implicit a solului prin apa decantată și evacuată din iaz.

Poluarea mediului prezintă două componente: una constă în determinarea căilor, intensității și ariei de extindere a poluării și a doua în stabilirea modalităților și mijloacelor de depoluare.

Iazurile de decantare reprezintă complexul de lucrări hidrotehnice aferente instalațiilor de preparare a maselor miniere, având ca scop pe de o parte epurarea mecanică a apelor reziduale, pe de altă parte, depozitarea în general pe timp nelimitat a sterilului rezultat în urma proceselor tehnologice de prelucrare a minereurilor.

Minereul cuprifera sărac de Roșia Poieni conține: calcopirită (preponderentă), calcozină, covelină și bornit. Sterilul rezultat de la uzina de preparare din Dealul Piciorului împreună cu apele uzate sunt transportate prin conducte în iazul de decantare de la Valea Șesei situat pe pârâul cu același nume. În afară de turbureală, iazul Valea Șesei colectează și apele din bazinul hidrografic din amonte, de digul de amorsare, (circa 0,27 mc/sec). Datorită caracterului nepoluant al reactivilor de flotație și al pH-ului bazic la care se realizează flotația, apele din uzină nu crează probleme din punct de vedere al conținutului de impurități metalice. Apele din Valea Vinței și Valea Runcu în amonte de iaz nu sunt poluate, ele încadrându-se în limitele admise din punct de vedere al conținutului elementelor poluante.

Sursa de poluare a iazului din Valea Șesei o constituie apa din amonte de iaz care spală piciorul haldei Valea Geamăna și care

are un pronunțat caracter acid pH 1,8 - 2,5 și un conținut ridicat de Zn^{2+} , Fe^{3+} , și Cu^{2+} , datorită unor procese biochimice naturale din interiorul haldelor.

Aceste procese catalizate de bacteriile proprii zăcămintului Roșia Poieni au loc datorită caracterului acidofil al mineralizației și al conținutului de pirită. Prin descompunerea biochimică a piritei rezultă H_2SO_4 care dă caracterul acid al apelor ce străbat haldele. În iazul de decantare se produce amestecul acestei ape acide cu celelalte ape naturale neutre și cele puternic alcaline rezultate din turbureala sterilă, dar cu debite foarte mici în comparație cu râul Șesei și datorită faptului că sterilul conține pirită întregul depozit are tendință de acidificare în zona de la suprafață, până la 1 m adâncime. Apa din iazul de decantare este puternic contaminată cu suspensii (75-104 mg/l), reziduu fix (1230-2307 mg/l), cupru C^{2+} (0,05-14,4 mg/l), Zn^{2+} (0,05-6,5 mg/l) și Fe total (13 mg/l).

Apa orizontului acvifer din trasa Văii Șesei se încadrează în limitele admise cu excepția conținutului de cupru la cca 4 km aval de baraj. Din punct de vedere al pH-ului apa orizontului acvifer are valori de 7,1-7,2 pe când apa pârâului Șesii are caracter acid, având valori de 2,6-2,8.

Datorită debitului mare al Arieșului are loc o diluție a apei acide astfel încât în aval de confluență se încadrează în limitele normale (pH cuprins între 7,5-6,1).

Din analizele fizico-chimice ale apelor din zona iazului Valea Șesei efectuate de laboratorul de analiză al E.M.Roșia Poieni rezultă datele din tabel.

Exploatarea minereurilor auro-argentifere da la Roșia Montană precum și tehnica folosită pentru extragerea metalelor din minereu duc la poluarea chimică a apelor subterane și de suprafață. Probleme mai deosebite de poluare a apei o dau apele acide de mină care se scurg din minele părăsite și care prin amestecarea lor cu apele dulci din zonă duc la creșterea acidității și a conținutului de ioni metalici din ape.

La uzina de la Gura Roșiei în procesul de preparare nu se utilizează reactivi cu noșivitate ridicată și în concentrație mare, iar sterilul rezultat nu necesită o epurare chimică, motiv pentru care uzina nu dispune de o stație de epurare chimică. În vederea decantării materialelor în suspensie s-a amenajat iazul de la Valea Seliștei. În cazul în care suspensiile depășesc 25 mg/l conform normelor stas din 1988, este necesară ridicarea nivelului la sondele inverse cu încă un tronson, iar prin aceasta se asigură timpul necesar sedimentării suspensiilor.

Pârâul Valea Roșiei colectează apele de mină evacuate din galeriile părăsite, din galeria de exploatare și apele de pe versanți care spală haldele de steril de mină. Datorită acestei proveniențe, apele pârâului Valea Roșiei sunt impurificatoare cu suspensii, ioni de metale grele, sulfati și au o aciditate ridicată, prin deversarea lor în pârâul Abrudel, duc la impurificarea și degradarea calității acesteia și implicit a râului Arieș.

Apa provenită din iazul de la Valea Seliștei are o aciditate slabă de 5,5, iar apa din pârâul Roșiei are o aciditate crescută de 3. Materiile în suspensie ating 68mg/l în apa din iazul de la Valea Seliștei și de 708 mg/l în apa din pârâul Valea Roșiei, ceea ce pune în evidență o poluare accentuată a apei din pârâul Roșia Montană.

Din cele prezentate anterior rezultă că apele provenite de pe haldele de steril, din galerii de mină, din iazurile de decantare datorită intensului proces de biosolubilizare conține ape cu o importantă încărcătură de ioni metalici, care pentru mediul înconjurător devin agenți poluanți incontestabili. Astfel, apele care au devenit poluante prin prezența metalelor grele generate de procesul de biosolubilizare trebuie să fie supuse unui proces de bioacumulare și biofixare a acestor metale, lucru teoretic și practic posibil avându-se în vedere că există microorganisme care au capacitatea să facă această "curățire" a apelor.

Nr crt.	DENUMIREA PROBEI	pH	Suspensii mg/l	Reziduu fix mg/l	Ca ²⁺	Fe total mg/l	Cu ²⁺ mg/l	Zn ²⁺ mg/l
1	Amonte Valea Vinței la 40 m	7.8	47	186	73.27	0.130	0.06	0.01
2	Iaz Valea Șesei - coada lacului	3.0	104	2307	191.16	5.8	14.4	6.5
3	Valea Runcului - amonte	7.7	45	266	60.53	0.126	0.06	0.125
4	Evacuare Valea Șesei (sondă inversă)	2.8	94	2240	172.04	7.0	13.4	7.6
5	Aval baraj Valea Șesei	7.7	45	1030	250.10	0.033	0.06	0.075
6	Orizont acvifer în aval de baraj	7.1	97	238	35.75	1.6	0.035	0.05
7	Orizont acvifer-fântână mal drept, aval 4 km.	7.2	108	634	35.75	0.106	0.075	0.05
8	Pârâul Valea Șesii. vărsare Valea Arieșului. 4 km.	2.6	168	2488	229.12	3.2	12	7.2
9	Tulbureală Valea Șesei (de la uzina de preparare)	13.0	1890	1100	504.98	0.29	0.025	0.05
10	Limita STAS admisibilă	6.5-8.5	25	750	150-300	0.3-1.0	0.05	0.03