

POTENȚIALUL METALOGENETIC AL MUNȚILOR APUSENI - ACTUAL ȘI VIITOR POTENȚIAL POLUANT ?!

Gh.C. Popescu, M. Marinescu, Denisa Predețeanu
Universitatea București

Istoricul mineritului în Munții Apuseni

Este știut că istoria mineritului și a prelucrării substanțelor minerale se identifică în mare măsură cu însăși istoria omenirii. Extracția și prelucrarea pietrei (sub diferitele ei forme), a bronzului, cuprului, fierului, metalelor prețioase și neferoase au asigurat omului, în tot decursul istoriei sale, materia primă pentru confecționarea obiectelor de podoabă, cult, a armelor, uneltelor de lucru și, prin aceasta, a însăși bazei culturii materiale a societății omeneste.

În țara noastră, a cărei structură geologică este complexă, mineritul și prelucrarea diferitelor substanțe minerale, constituie îndeletniciri străvechi și permanente ale popoarelor care au locuit pământul României. Minele *Roșia Montană*, *Baia de Arieș* și *Zlatna* par să dateze din perioada geto-dacică.

O mare înflorire a mineritului pe pământul dacic are loc în timpul stăpânirii romane. De altfel, însăși ocuparea de către romani a Daciei a avut ca principal obiectiv bogățiile minerale ale acesteia. Traian, după cucerire, a adus în Munții Apuseni mineri din Dalmația și din Epir. Dalmațienii au colonizat *Zlatna* (*Ampelum*), iar pirușii au colonizat *Roșia Montană* (*Alburnus Major*). Principala bogăție minerală exploatată de romani în Dacia a fost aurul. Sunt multe dovezi ale exploatării aurului în Munții Apuseni de către romani. În primul rând, sunt urmele exploatării la zi. astfel de urme s-au găsit la *Hondol*, sub formă de excavații mari pe dealul *Coranda Teiului*, la *Măgura*, *Pocurea*, *Stănița* în Dealul *Ungurului*, în regiunea *Bucium-Frasin*.

Dar exploatările romane din Munții Apuseni s-au făcut și prin sistemul de galerii. Se cunosc un număr important de galerii vechi. În unele galerii se mai păstrează încă armătura de lemn, făcută din brad, mai ales în acele mine care au fost mult timp inundate, cum este cazul de la *Mina Roșie* (*Stănița*). Galerii romane mai bine cunoscute se găsesc

la: *Fața Băii*, *Almașu Mare*, *Băița*, *Ruda*, *Musariu Vechi*, *Caraci*, *Roșia Montană*.

La *Roșia Montană* galeriile romane sunt săpate în partea superioară a zăcămintului (peste altitudines de 715 m) și sunt săpate cu târnacopul și prin încălzirea și udarea pietrei, sub forma unui adevărat labirint, fiind exploatate numai locurile bogate din filon. Galerile au rămas în bună stare datorită rocii care este foarte cuarțoasă. Cea mai de seamă descoperire a fost însă descoperirea celor 40 de table cerate de la *Roșia Montană*, din care s-au păstrat 25 de exemplare care datează din anii 138 și 180 a.d. Tot la *Roșia Montană* s-au găsit unelte și alte obiecte de proveniență romană.

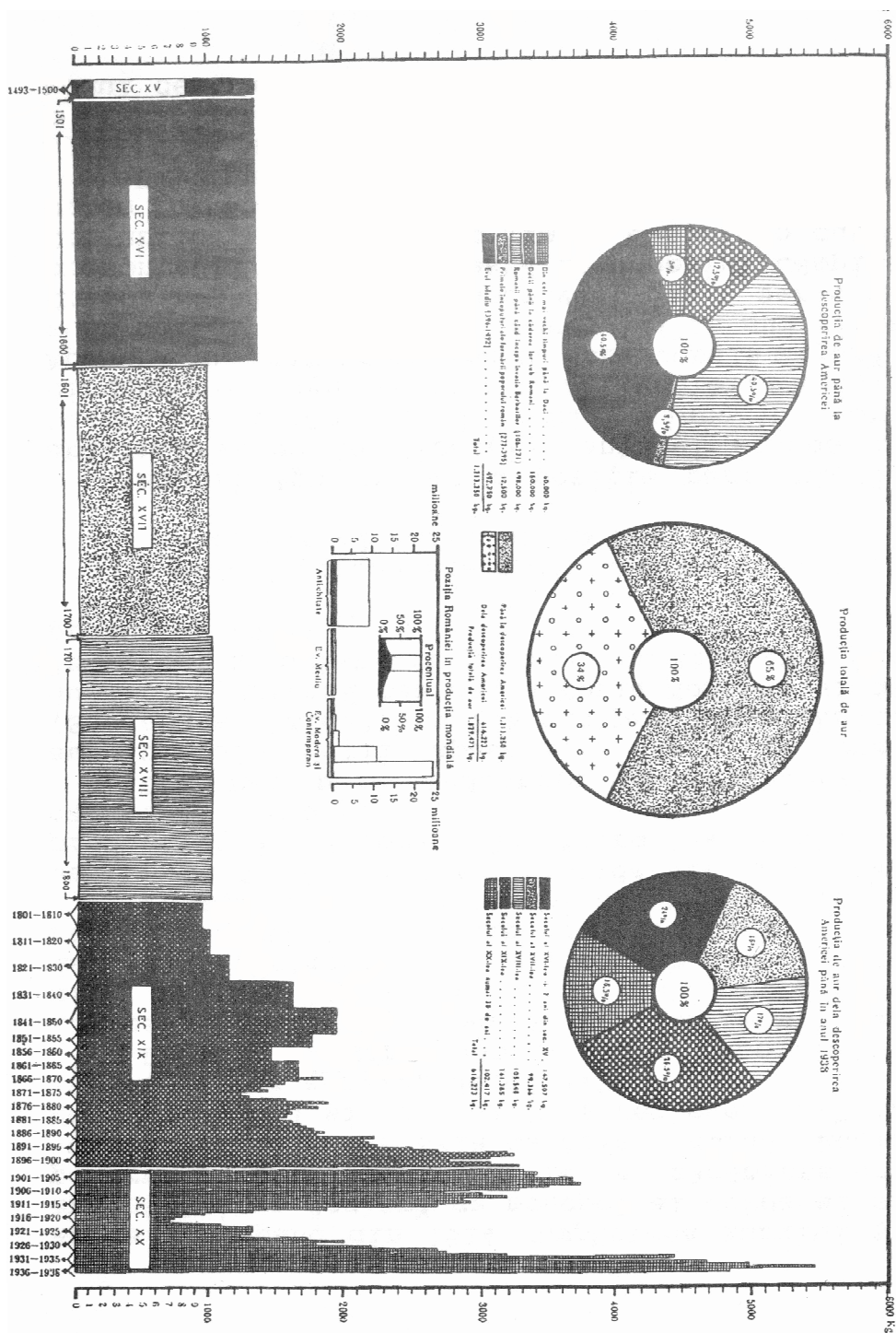
Se admite că în Dacia Traiană cele mai productive mine au fost cele de la *Ruda Musariu*, *Roșia Montană*, *Bucium* și din regiunea *Zlatna*. După unele păreri, în aceste mine lucrau 15.000-20.000 de lucrători și se scoteau în jur de 4000 kg. de aur pe an. După părăsirea Daciei de către romani, în anul 271 a.d., se pare că exploatările miniere din Transilvania au încetat. de abea în sec. XIII avem un document prin care voevodul Andrei al II-lea (1205-1235) dă dreptul sașilor din *Țara Bârsei* să caute aur.

Mai târziu, la 1435, s-a format uniunea minieră a orașelor *Abrud*, *Zlatna* și *Baia de Arieș*. Începând din 1514 cumpărarea aurului și argintului se declară ca monopol al coroanei și pentru o bună administrare a zăcămintelor, judecătoriile de la *Baia de Arieș*, *Abrud*, *Roșia Montană*, *Băița* și *Baia de Criș* reglementează, la 1525, spălarea aurului de pe văi.

Producția Transilvaniei între secolele XIII și XVIII foarte probabil că era mai mică de 1000 kg. aur/an. La 1740 un cioban descoperă zăcămintul de la *Săcărâmb* care, foarte repede, majorează producția Transilvaniei.

În secolele XVIII și XIX minele de la *Săcărâmb* au fost considerate cele mai productive din Europa, căci între anii 1748-1876 au dat 40.423 kg. aur.

Producția de aur a României până în prezent



Cea mai mare industrie de extragere a aurului din Munții Apuseni a fost la *Brad* (Societatea "Mica") cu 70% din producția țării, după care urmează cea de la *Roșia Montană* și de la *Certej*, ale societății "Minaur", cu 15-20% din producția țării.

Scurtă prezentare a cadrului geografic și geologic al Munților Apuseni

Munții Apuseni au o poziție particulară, abătându-se de la direcția lanțului sinuos al Carpaților românești și închid triumphiul care circumscrie Depresiunea Transilvaniei. Munții Apuseni, ca unitate geologică structurală majoră, sunt delimitați de cursul *Mureșului* la sud și de *Crișul Repede* la nord; spre vest dau o serie de promontorii vârstă înaintea în domeniul *Câmpiei Crișurilor*, iar spre est limita descrie o curbă cu un intrând ce conturează golful de la *Huedin*.

Din punct de vedere morfologic, Munții Apuseni se prezintă ca un bastion compact, lobat, cu înălțimea medie de 700 m și maximă de 1859 m. Nodul central al Munților Apuseni îl constituie *Munții Gilău*. Din acesta, se eșalonează spre vest și sud o serie de masive care constituie în același timp și trepte morfologice.

Spre NW se delimitează *Munții Vlădeasa*, cuprinși între *Someșul Cald* la sud, *Crișul Repede* la nord și *Valea Iadului* la vest. Cel mai înalt masiv în acesată direcție îl constituie *Munții Pădurea Craiului* care se întind la vest de *Valea Iadului* și scad treptat în altitudine.

La vest de Munții Gilău, între râurile *Someșul Cald* la nord și *Arieș* la sud, sunt *Munții Bihor*, iar între izvoarele *Arieșului* și *Arieșului Mic* se găsește *Masivul Biharia*, cu vârful *Curcubăta* (1859 m). Între *Crișul Negru* și *Crișul Alba* se întind *Munții Moma* și *Munții Codru* care formează cel de-al doilea promontoriu.

La sud de valea *Arieșului*, între *Arieșul Mic*, *Crișul Alb* și *Valea Abrudului*, se găsește *Muntele Găina*. La est de acesta se delimitează *Munții Abrudului*, iar mai la est, între *Arieș* la nord și *Valea Ampoiului* la sud, se găsesc *Munții Trascău* cu *Culmea Bedeleu*.

În partea sudică a Munților Apuseni, străjuind Valea Mureșului, de la est spre vest

se delimitează: *Munții Vințului*, între râul *Ampoi* la nord și *culoarul Deva-Brad*; *Munții Drocea*, între *culoarul Deva-Brad* și *Culoarul Bârzava- Mădrizești* spre vest; *Munții Zarandului* între acesta din urmă și *Câmpia Crișurilor*. *Munții Zarand* formează cel de-al treilea promontoriu al Munților Apuseni.

Rețeaua hidrografică, cu excepția Mureșului, care traversează Munții Apuseni în partea sudică, este divergentă. Astfel, unele râuri curg spre vest, cum sunt cele trei *Crișuri*. Sunt mai puțin importante apele care curg spre sud, în schimb, spre est curg *Ampoiul*, *Galda* și *Arieșul*, ultimul având ca afluent spre stânga râul *Iara*. Toate sunt tributare Mureșului. Pre nord curg *Someșul Cald* și *Someșul Rece*, traversând o bună parte din Munții Apuseni. La acestea se mai adaugă râurile *Drăgan* și *Iadu* pe care le colectează *Crișul Repede*.

Munții Apuseni au rezultat din evoluția unei zone de rifting, care s-a produs în blocul (microplaca) transilvano-pontic. Prin apariția acesteia, microplaca transilvano-pontică s-a divizat în blocul panonic și blocul transilvan. "Spargerea" microplăcii transilvano-pontice s-a produs, în comparație cu apariția zonei de expansiune majore *Vardar* (din care a evoluat Oceanul Tethys), mult mai târziu, însă nu cu mult înainte de Neojurassic. Față de zona *Vatdar*, zona labilă sud-europeană a evoluat și prezintă caracterele unei zone de expansiune intraplacă, mai exact intramicroplacă continentală.

Prin trăsăturile structo-genetice, Munții Apuseni relevă analogii cu celelalte ramuri ale Carpaților. Astfel, și în Munții Apusenise distinge o zonă cristalino-mezozoică în care sunt implicate structuri mai vechi (prealpine) și o zonă de fliș rezultată din evoluția unei zone de rifting. Prima reprezintă marginea continentală deformată a microplăcii riftate; cea de-a doua constituie cicatricea fostei zone de expansiune sau structura vest-carpatică (sud-apuseană).

Astfel interpretată situația, și în Munții Apuseni s-ar putea vorbi de o zonă cristalino-mezozoică și de o zonă a flișului care sunt bine distincte și ar putea fi denumite ca atare. S-a încetățenit însă denumirea de Munții Apuseni de Nord (pentru zona cristalino-mezozoică) și Munții Apuseni de Sud (pentru zona flișului). După opinia noastră, Munții

Apuseni de Nord și Munții Apuseni de Sud nu constituie, așa cum presupune M. Bleahu, o simplă alăturare geografică a două porțiuni de scoarță cu evoluție geologică deosebită care ar reflecta doar o unitate morfologică și nicidecum geologică. Dimpotrivă, structogenetic, Munții Apuseni de Nord au rezultat din procese tectogenetice generate de zona de rifting din care au rezultat Munții Apuseni de Sud. La rândul lor, procesele care au condus la edificarea Munților Apuseni de Sud au fost influențate de comportamentul marginii blocului panonic din care au rezultat Munții Apuseni de Nord. Această influență reciprocă și determinată de procesele tectogenetice în edificarea celor două zone constituente ale Munților Apuseni rezultă clar din analiza în detaliu a celor două unități structogenetice: M. Apuseni de Nord și M. Apuseni de Sud.

Potențialul metalogenetic

Munții Apuseni reprezintă cea mai importantă unitate metalogenetică a spațiului românesc. În cadrul lor se întâlnește o mare diversitate de zăcămintе metalifere. Acestea sunt distribuite în toată aria Apusenilor fiind asociate tuturor tipurilor de formațiuni geologice: sedimentare, metamorfe și magmatice. Sunt reprezentate deasemeni, toate epocile metalogenetice importante: Precambrian, Paleozoic, Mezozoic, Neogen. Dintre acestea, cea mai importantă epocă este cea neogenă, ea fiind conturată în sud-estul Munților Apuseni, în ceea ce geografic se cheamă Munții Metaliferi.

După cum se cunoaște, acestea constituie leagănul mineritului de pe teritoriul nostru și reprezintă una dintre cele mai celebre regiuni aurifere din lume.

Unitățile metalogenetice

1. Subprovincia Munților Apuseni de nord. Cuprinde acumulări de substanțe minerale utile, asociate atât mezometamorfitelor seriei de Someș - sulfuri și pegmatite - cât și epimetamorfitelor - retromorfe - sulfuri de cupru și pirită; acumulări metalifere se cunosc și în seria Baia de Arieș cât și asociate granitoidelor hercinice din Munții Highiş-Drocea. După criteriile de

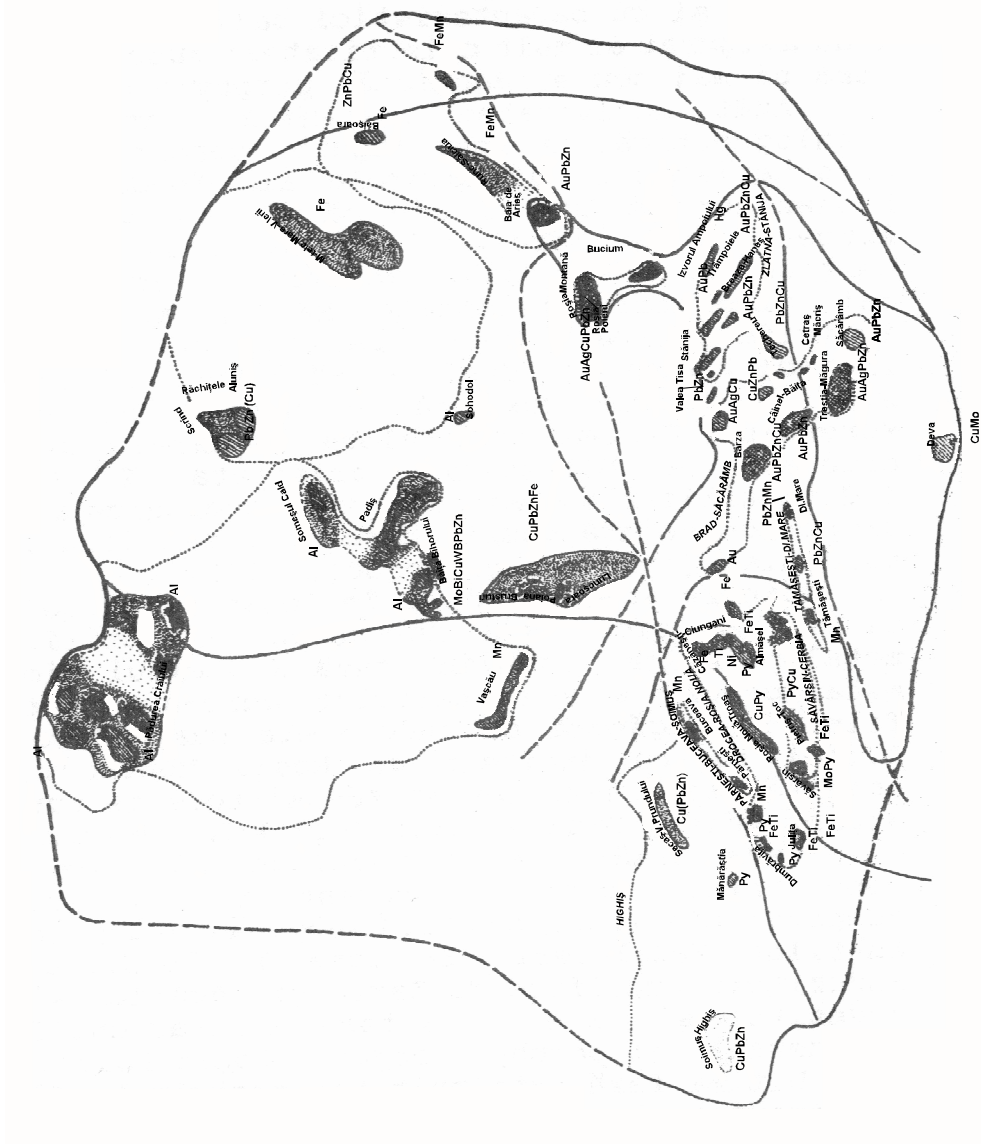
ordin petrogenetic, tectonic și paleoclimatic, în cadrul subprovinciei Apusenilor de Nord, se pot subdiviza mai multe districte.

2. Subprovincia asociată magmatitelor mezozoice. Reprezintă o subunitate determinată strict de prezența magmatismului mezozoic, cu caracter complex-bazic, în partea vestică și marginală nord-vestică și sud-estică precum și în cea estică (Munții Metaliferi). Metalogeneza asociată are un caracter variat, concretizat prin acumulări lichid magmatice și hidrotermale în partea vestică și centrală a Munților Drocea și prin acumulări cu caracter vulcanic-sedimentar în partea nord-vestică a subprovinciei și hidrotermale în partee sud-estică a acesteia. În consecință se pot contura trei districte în cadrul acestei subprovincii.

3. Subprovincia concentrațiilor asociate magmatismului paleogen (banatic). În această subunitate a Munților Apuseni sunt cuprinse acumulările de substanțe minerale utile asociate corpurilor eruptive hipoabisice, apofizelor sau filoanelor de roci eruptive. Repartiția concentrațiilor, atât în cadrul Apusenilor de Nord, cât și Apusenilor de Sud, apartenența lor atât la tipul de mineralizații pirometasomatice, cât și hidrotermale, a permis separarea a două districte ce grupează acumulări pirometasomatice și hidrotermale precum și un sector mai izolat în partea estică a Apusenilor de Nord - Băișoara.

4. Subprovincia metalogenetică asociată vulcanismului neogen. Activitatea vulcanică neogenă care s-a desfășurat în partea sudică a Munților Apuseni în intervalul Badenian-Pliocen, a prilejuit manifestarea unei ample metalogeneze cu o specificitate genetică remarcabilă - hidrotermală și cu caracteristici calitative care i-au asigurat de mult celebritatea: auro-argentiferă și mai nou evidențiată, porphyry copper.

Atât activitatea vulcanică, cât și cea metalogenetică, au fost riguros condiționate de caracteristicile structurale ale fundamentului Apusenilor de Sud și ale părții sud-vestice a Apusenilor de Nord. Fracturile crustale preterțiare, care au fost reactivitate în acest timp, mai ales cele orientate NW-SE, au dus la individualizarea unor bazine cu caracter intracontinental; Brad - Săcărâmb, Zlatna - Stănița, Roșia Montană - Bucium și Valea Mureșului.



Ultimul este jalonat de marea fractură crustală a Mureșului, orientată E-W. Individualizarea acestor unități geologice a avut drept consecință desfășurarea a trei cicluri de vulcanism (Ianovici și Borcoș, 1982).

Dintre acestea, doar în legătură cu cel de al doilea ciclu s-a desfășurat o activitate metalogenetică. În prima fază a acestui ciclu, metalogeneza a avut caracter auro-argintifer, fiind în legătură cu andezitele cuarțifere de Câinel și cu dacitele de Roșia Montană. În această etapă s-au format zăcămintele de aur și argint Băița, Draica, Câinel și Roșia Montană.

Faza următoare de metalogeneză, cea mai importantă, este reprezentată în toată subprovincia metalogenetică neogenă din cuprinsul Munților Metaliferi. Ea este în legătură cu andezitele cuarțifere de Barza și Săcărâmb și cu andezite și are caracter auro-argintifer, polimetalic și porphyry copper (Roșia Poieni).

Ultima fază este mult mai restrânsă, fiind reprezentată doar prin apariții minore de sulfuri de cupru și prin sulfosăruri cum sunt și acelea cu Te și Ge ce se întâlnesc în legătură cu corpul de andezite cuarțifere de Coasta Mare.

Repartiția în spațiu a metalogenezei, este la nivel regional controlată de sistemul de fracturi care a condiționat localizarea corpurilor vulcanice; local însă, mineralizațiile sunt strict controlate de conductele vulcanice (neckuri, coșuri, corpuri subvulcanice).

Interpretările mai noi în spirit "plate tectonics", consideră vulcanismul neogen cu caracter calcoalcalin care prezentând o manifestare tipică de subducție, urmare a subducerii părții sudice crustei oceanice din bazinul estic sub structura arcului insular matur al Apusenilor de Sud (Rădulescu, Săndulescu 1973; Cioflică, Vlad 1984).

Metalogeneza neogenă, caracterizată prin filoane și stockworkuri auro-argentifere, care apar strâns asociat cu corpurile vulcanice, a fost relativ recent completată prin evidențierea acumulărilor de tip porphyry copper. După cum s-a arătat (Ianovici și colab. 1977), acestea se raportează modelului dioritic, având caracter Cu-Au (Bucium-Tarnița, Rovina, Valea Morii, Musariu) sau Cu-Mo (Au)

(Deva, Roșia Poieni); reprezentând în consecință un argument convingător din punct de vedere metalogenetic, în sprijinul interpretărilor geodinamice.

Deci, ceea ce este comun tuturor manifestărilor metalogenetice din subprovincia neogenă este pe lângă vârsta neogenă, același tip de control structural al unităților metalogenetice, precum și aceleași caracteristici calitative practic pe tot cuprinsul subprovinciei; auro-argentifere și porphyry copper.

Există însă pe acest fond comun, factori diferențiatori, în primul rând de ordin tectonic, care justifică separarea de districte, care se suprapun peste bazinele intracontinentale amintite. Ca urmare, în cadrul subprovinciei metalogenetice asociate vulcanitelor neogene, se pot contura următoarele districte: Brad-Săcărâmb, Zlatna-Stănița, Roșia Montană-Bucium; precum și două câmpuri metalogenetice independente: Baia de Arieș și Deva.

Potențialul de metale al Munților Apuseni

Potențialul de metale a fost estimat atât pe baza unor date concrete (rezerve ale unor zăcămintele în curs de exploatare, în curs de cercetare sau cu activitate sistată) cât mai ales pe baza unor factori geologici (în principal metalogenetici) și al similitudinii cu alte zăcămintele aflate în perimetru. Întrucât principalul agent de transport al metalelor îl constituie rețeaua densă de râuri a zonei, potențialul de metale va fi prezentat pe bazine hidrografice. Pentru diferite categorii, ele sunt notate, în ordinea scăderii gradului de cunoaștere (certitudinii existenței) cu A, B, C₁ și C₂.

a. Bazinul Mureș. Este cel mai important din punct de vedere al numărului de zăcămintele cu minereuri metalice existente (25). Deși face parte din acest bazin, ca afluent al Mureșului, râul Ampoi datorită problemelor specifice și a gradului înalt de poluare, este tratat ca bazin separat.

În bazin se află în curs de exploatare un zăcămintele cu minereu de Cu (Vețel) și șase având minereuri polimetalice (Pb, Zn, Cu): Băița, Crăciunești (Troita), Bocșa Săcărâmb,

Hondol Băioaga, Hondol Coranda, Săcărâmb și Vorța.

Se găsesc în curs de cercetare (exploatare) un zăcământ auro-argintifer (Săcărâmb), două cuprifere (Bolcana Troița 1 și 2) trei polimetalice (Bocșa Săcărâmb adâncime, Hondol Băioaga cercetare, Vorța - orizontul 90) și unul de molibden (Săvârșin).

Există în bazin și zăcăminte cu activitate sistată care mai conțin cantități uneori apreciabile de rezerve. Unele au un caracter auro-argintifer (Hondol Carol filoane - fig. nr. 6, Băița Crăciunești - Daniel, Breaza, Câinel, Draica), unul cuprifera (Almășel) și patru polimetalice (Barza Luparia), Muncă-ceasca, Homorod-Vorța, Hondol filoane.

Se poate estima că, potențialul total de rezerve (exploatabile la momentul actual sau într-un viitor apropiat) este mai mare și se ridică la aproximativ 300.000 t Zn, 250.000 t Cu, 150.000 t Pb, 500 t Ag, 400 t Mo, 30 t Au. Zăcămintele mai conțin și pirită (FeS_2) în care sulful existent se cifrează la 1.500.000 t.

b. Bazinul Arieș. Cuprinde potențialul cel mai mare de metale repartizat în 20 de zăcăminte. Dintre zăcămintele aflate în exploatare amintim pe cele auro-argintifere de la Roșia Motana (din perimetrele Cetate, Cârnic, Țarina) și Baia de Arieș, pe cele cuprifere de la Avram Iancu și Roșia Poieni carieră, iar dintre polimetalice pe cele de la Baia de Arieș, Brusturi - Dealul Do-ii, Avram Iancu și Baia de Arieș adâncime 1.

Se află în curs de cercetare două zăcăminte auro-argintifere (Baia de Arieș adâncime 2 și Roșia Montană - Cârnicel) unul polimetalic (Baia de Arieș adâncime 3) și trei cuprifere (Bucium Tarnița carieră, Roșia Poieni sub cota 550 Bucium Tarnița adâncime).

Dintre zăcămintele cu activitate sistată care mai contin rezerve interesante pentru exploatare cele auro-argintifere (Bucium-Rodu și Bucium - Izbicioara), unul cuprifera (Bucium Izbita) și câteva polimetalice (Valea Iara - Valea Lița, Masca extindere, Cacova Ierii, Masca Băișoara) sunt cele mai importante.

Potențialul de rezerve estimat totalizează 7.000.000 t Cu, 7.000.000 t Fe (magnetit), 120.000 t Zn, 50.000 t Pb, 18.500 t Mo, 1.700 t Ag și 90 t Au. De asemenea există cantități

imense de pirită în care sulful conținut atinge circa 10.000.000 t.

c. Bazinul Crișul Alb. În cuprinsul său se întâlnesc 10 zăcăminte ale căror rezerve prezintă interes economic în vederea unei exploatare actuale sau în perspectivă. Două dintre ele se află în curs de exploatare, unul fiind auro-argintifer (Barza) iar celălalt polimetalic (Brusturi - Dealul Dolii). Trei dintre ele fac obiectul cercetării, unul auro-argintifer (Haneș) și două cuprifere (Valea Morii Nouă și Rovina).

Zăcămintele cu activitate sistată sunt: Caraci (aurifer), Râul Mic și Birtin (polimetalice), Căzănești și Lupșa (cuprifere).

O încercare de estimare a potențialului indică prezența preponderentă a Cu (400.000 t) urmat de Zn (30.000 t), Pb (25.000 t), Ag (375 t) și Au (25 t).

d. Bazinul Crișului Negru. Pe suprafața acestui bazin există șapte zăcăminte care pot prezenta interes economic unul se află la Izvorul Bihorului (polimetalic) și este în curs de cercetare. Celelalte șase se localizează în împrejurimile localității Băița Bihor, unele exploatându-se (pentru Cu, Mo, B, polimetalice), iar altele fiind cu activitate sistată (un zăcământ de Bi și altul de W).

Potențialul de rezerve exprimat se ridică la aproximativ 100.000 t Zn, 50.000 t Pb, 10.000 t Cu, 1700 t B, 550 t Mo, 30 t Bi și 10-15 t W.

e. Bazinul Ampoi. Atât ca număr de zăcăminte cu interes economic cât și privind potențialul de metale bazinul Ampoi se află pe ultimul loc în cadrul munților Apuseni. Cuprinde în arealul său cinci zăcăminte. Unul este în curs de exploatare, având un caracter polimetalic (Zlatna). Altul, tot la Zlatna, a cărei activitate a fost sistată este aurifer. Altele două, aflate în aceeași situație de încetare a activității, conținând cinabru (HgS), sunt Băbuia și Izvorul Ampoiului.

Potențialul estimat de metale este scăzut: 25.000 t Zn, 15.000 t Pb, 375 t Hg, 70 t Ag și 6 t Au. Există și pirită (500.000 t S).

f. Bazinul Crișul Repede. Deși cuprinde 10 zăcămintele potențialul acestui bazin este destul de scăzut. Nu există zăcămintele în curs

de exploatare. Cele care se află în curs de cercetare au un caracter polimetalic (Poiana Valea Mare și Valea Leucii -Valea Vacii). Cele cu activitate sistată sunt cuprifere (Șoimuș - Highiș, Zimbru, Răchițele) sau polimetalice (Budureasa, V. Dragostei - V. Aleului, Bucea Cornițel). Potențialul metalifer se estimează la 70.000 t Zn, 65.000 t Pb, 20.000 t Cu și 30 t Ag. Sulfurul conținut în pirită este probabil de ordinul a 250.000 t, la care se adaugă și fier existent în același mineral.

Pe întreaga zonă a Munților Apuseni se poate aproxima cu un grad de certitudine ridicat că, există următorul potențial de metale ce reprezintă interes pentru exploatare și valorificare în acest moment sau într-un viitor apropiat: 7,7 mil. t Cu; 7 mil. t Fe; 0,6 mil. t Zn; 0,35 mil. t Pb; 20.000 t Mo; 2675 t Ag; 1700 t B; 375 t Hg; 151 t Au; 30 t Bi; 15 t W. Dacă se ia în considerare și pirita wexistentă (23,2 mil. t) potențialul total al Munților Apuseni crește cu 12,4 mil. t S și 10,8 mil. t Fe.

Potențialul poluant

Un component fundamental al protecției mediului este factorul geologic. Înțelegerea mediului necesită o largă bază de apreciere a științelor Pământului și a altor discipline înrudite. Peisajul este considerat o resursă naturală și estetică a unui peisaj devine o parte importantă a impactului cu mediul.

Contaminarea cu multielemente a solului, plantelor și a apei subterane este influențată de o multitudine de factori. Dintre aceștia, cei mai importanți sunt: natura rocii gazdă, Ph-ul solului, cantitatea de material organic al solului, capacitatea de schimb cationic a solului, activitatea minieră care a produs împrăștierea contaminării, poluarea datorită prelucrării

Gradul de migrare a metalelor în sol este determinat de natura fizică și chimică a solului și poate semnificativ atenuat de prezența mineralelor argiloase. De exemplu,

mineralele argiloase reduc migrarea Pb, la 0,07 cm/an - 0,16 cm/an, valoare tipică pentru migrarea doar prin difuzie. Migrarea laterală apare în special datorită combinării acțiunii eoliene și fluviatile.

Studiile efectuate în diverse țări asupra ariilor de mine vechi, au arătat că, asociațiile naturale de multi-elemente și contaminarea cu multi-elemente în aceste arii miniere vechi și în zonele de prelucrare sunt dominate de mineralele sulfidice. Asociațiile tipice de minerale urmă găsire sunt: în zonele miniere - Pb - Zn - Cd - Ag - As - Sb - Hg; în zonele de prelucrare - Pb - Zn - Cd - Sb - As. Aceste rezultate indică faptul că, în aditie cu Pb - Zn - Cd - contaminarea solului cu Ag - Mg - Sb și As este favorizată de minele vechi de plumb. Se observă o contaminare intensă mai mare decât cea a "spălării" naturale a rocilor mineralizate, din cauza activității miniere, sortării și stocării mineralelor din zăcământ.

Împrăștierea poluării, în special cu Pb, se produce mai ales în perioada de exploatare masivă a zonei. De asemenea, o sursă potențială pentru împrăștierea metalelor în aceste zone, include dispersia haldelor în apă și vânt, împrăștierea la transport, etc.

Cu toate că, concentrațiile principale de elemente urmă în topsoil au fost în general mai mari decât cele în subsol, Pb din zonele contaminate are conținut mai mare în subsol decât în topsoilul corespunzător la aceeași probă de sol. În ariile de preparare, contaminarea în topsoil este mai mare decât cea în subsol. În aceste zone, concentrația de Sb și Pb în topsoil este mai mare decât cea din zona minieră. Aici, marea contaminare a solului este datorată în special grămezilor de zgură. Această zgură tinde să crească Ph-ul solului aparent prin eliberarea Ca și astfel crește capacitatea de poluare. Raporturile Sb/As și Pb/Zn sunt mai mari în topsoil și descresc cu adâncimea. Deci rezultă că, Sb și Pb se acumulează în zonele adiacente ariei de prelucrare cu precădere în topsoil. În contrast, Ag și Hg au fost găsite în cantități mai mici în zonele de prelucrare decât în zonele miniere.

BIBLIOGRAFIE

1. Brana V. (1958) – Zăcămintele metalifere ale subsolului românesc. Ed. Științifică, București.
2. Haiduc I. (1940) – Industria aurului din România. Imprimeriile „Adevărul” SA, București.
3. Popescu Gh.C. (1986) – Metalogenie aplicată și prognoză geologică. Ed. Univ. București.