



ASOCIAȚIA NAȚIONALĂ A PROFESIONIȘTILOR DIN GEOLOGIE ȘI MINERIT  
NATIONAL ASSOCIATION OF PROFESSIONALS IN GEOLOGY AND MINING

REVISTĂ BIANUALĂ - Seria A nr. 001

# PROGEOMIN





## CUPRINS

<i>Nr.</i>	<i>Titlul articolului, autori</i>	<i>Pag.</i>
1.	<b>Resursele naturale ale României - vector principal al dezvoltării economico-sociale pe termen mediu și lung</b> - <i>Nicolae Turdean, Constantin Jujan</i>	1
2.	<b>Bariere administrative și legislative în desfășurarea activității miniere din România</b> - <i>Alexandru Nicolici, Laurențiu Bogatu, Ion Vulpe</i>	4
3.	<b>”Munții noștri aur poartă...”</b> – <i>Nicolae Bud, Alexandru Nicolici</i>	9
4.	<b>Aurul</b> - <i>Ioan Bolunduț</i>	12
5.	<b>Metode de explorare pentru identificarea mineralizațiilor de tip porphyry</b> – <i>Sorin Halga</i>	18
6.	<b>Metale rare disperse în România - posibilități de valorificare</b> – <i>Marius Zlăgnea, Nicolae Tomuș, Diana Banu</i>	22
7.	<b>Utilizarea metodelor stocastice în simularea analitică și numerică a stabilității iazurilor de decantare - factor de siguranță sau probabilitate de cedare</b> – <i>Sorin-Ovidiu Mihai</i>	29
8.	<b>Geotermalism - ape geotermale în România</b> – <i>Radu Avram Miron</i>	34
9.	<b>Cadrul organizatoric al mineritului din Valea Jiului în perioada cuprinsă între desființarea „sovromcârbune” și constituirea Regiei Autonome a Huilei Petroșani (1954-1990)</b> – <i>Mircea Baron</i>	44
10.	<b>Mărturii despre geologul Toma Petre Ghițulescu</b> - <i>Mirela Crâșnic</i>	53
11.	<b>Mineritul aurifer din zona Barza - Brad, peste două milenii de existență</b> – <i>Gabriela Popescu</i>	55
12.	<b>„NOROC BUN” – Un salut devenit istorie</b> - <i>Sorin Prisăcariu, Ioan Liviu Bereș</i>	58

Realizat și publicat de:



**Asociația Națională a Profesioniștilor  
din Geologie și Minerit – ANPGM**  
*Brad, județul Hunedoara*  
[www.progeom.ro](http://www.progeom.ro)

Tipografia și editura:



Fersig, Maramureș  
Telefon: +80 742 050 877  
E-mail: [info@maestrotip.ro](mailto:info@maestrotip.ro)

# RESURSELE NATURALE ALE ROMÂNIEI - VECTOR PRINCIPAL AL DEZVOLTĂRII ECONOMICO-SOCIALE PE TERMEN MEDIU SI LUNG

Dr. Nicolae TURDEAN, Dr. Ing. Constantin JUJAN

## 1 DEFINIREA SCOPULUI

Articolul are ca principal scop prezentarea punctului de vedere al autorilor privind gestionarea eficientă și utilizarea durabilă a resurselor minerale ale României pentru a asigura aprovizionarea pe termen lung cu materii prime la nivel național, creând în același timp condițiile prealabile pentru dezvoltarea economică într-un mediu global, cu oportunități pentru activități generatoare de afaceri internaționale. Această analiză abordează în sinteză:

- promovarea creșterii și prosperității interne;
- soluții pentru provocările lanțului global de resurse minerale;
- consolidarea politicilor privind resursele minerale;
- securizarea furnizării de materii prime, prioritar din producția internă;
- reducerea impactului activității asupra mediului aferent sectorului de resurse minerale și creșterea productivității sale;
- consolidarea capacităților de Cercetare-Dezvoltare-Inovare și a expertizei în domeniu.

### 1.1 Potențialul de rezerve/resurse al României

Într-un raport publicat la finele anului trecut, Institutul Frasier din Canada, recunoscut pentru evaluările sale privind oportunitățile de afaceri în domeniul minier din lume, a analizat și situația mineritului din țara noastră. Analiza are la baza constatările a 690 de investitori care au sau au avut afaceri în 112 țări. Printre criteriile avute în vedere se pot enumera: starea infrastructurii, barierele comerciale, nivelul de securitate a investiției, calitatea și disponibilitatea forței de muncă, percepția politică, atractivitatea investițională, practicile curente din domeniu, instabilitatea sistemului fiscal, regimul de taxare, sistemul juridic, incertitudinile privind regimul terenurilor, îngrijorări privind regimul zonelor protejate, situația generală socio-economică, stabilitatea politică, etc.

Din păcate, în acest clasament, România se situează pe locul 109 din cele 112 țări vizate.

Mai mult decât atât, din analizele disponibile la nivel european, din punct de vedere a valorificării resurselor proprii, România se situează pe ultimul loc.

### 1.2 Scurta prezentare a situației legislative / instituții

*Modificări și completări la actuala lege a minelor:*

Din aceste motive, în prezent din cele două legi lipsește reglementarea pentru o serie de activități apărute ulterior în industria minieră sau există neconformități. În același timp, aceste prevederi sunt în sensul respectării direcțiilor de dezvoltare identificate în documentele de strategie europeană:

- a. Autoritatea Competentă, la solicitarea investitorilor, și cu înștiințarea ministerului de resort, să poată include în lista perimetrelor propuse pentru a fi scoase la concurs public de oferte pentru exploatare, perimetrul/perimetrele de exploatare sau partea din acestea, pentru care există o hotărâre de guvern de conservare, închidere și ecologizare. Viitorul titular va prelua în acest caz toate obligațiile de refacere și ecologizare a mediului, indiferent de momentul producerii acestora. Aplicarea acestei măsuri va rezolva următoarele aspecte cu care ANRM se confruntă în prezent:
  - reducerea substanțială a cheltuielilor de închidere și refacere a mediului necesar a fi realizate de la bugetul de stat;
  - repunerea în circuitul activ al perimetrelor blocate în prezent;
  - creșterea veniturilor la bugetele locale și la bugetul consolidat;
  - crearea de noi locuri de muncă, etc.
- b. prelungirea duratei licenței de exploatare să poată fi acordată oricând după expirarea a minim jumătate din durata inițială a licenței, sau a ultimei prelungiri, după caz, dar nu mai puțin de 3 luni înainte de expirarea acestei perioade.
- c. asupra anexelor tehnice și a dependențelor tehnologice a căror demontare poate periclita securitatea lucrărilor și a zăcămintului, prevăzute în licența de exploatare, să nu poată fi sechestrate;
- d. titularul să aibă dreptul să reducă suprafața perimetrului de exploatare, cu acordul autorității competente, pe baza documentelor de etapă, furnizând dovezi că pe suprafața la care renunță au fost executate toate lucrările necesare de închidere și refacere a mediului.

- e. titularul sa aiba dreptul să extindă perimetrul de exploatare acordat inițial, cu acordul autorității competente, în cazul în care face dovada extinderii zăcămintului dincolo de limitele perimetrului inițial, prin lucrări de cercetare executate în baza unui permis de prospecțiune, a unei licențe de explorare sau a programului anual de exploatare și cu condiția reducerii unei suprafețe egale din perimetru, cu respectarea prevederilor de mai sus. Adoptarea prevederilor punctelor d) și e), vor rezolva marile probleme legate de:
  - extinderea perimetrelor în zonele în care au fost identificate rezerve sigure;
  - asigurarea continuității exploatarei, evitându-se situații ca cele cu care se confruntă CEO, unde în carierele active nu s-a reușit achiziționarea în avans a terenurilor și avansarea treptelor de descoperire a fost stopată;
  - posibilitatea reducerii perimetrelor, va permite concesionarului ca după executarea lucrărilor de ecologizare să își reducă cheltuielile de exploatare, prin diminuarea taxei de exploatare, ceea ce ar reduce costurile, etc.
- f. recentele atribuții ale autorității competente cu privire la gestionarea stocării carbonului nu au nici o legătură cu calitatea de concident în numele statului a tuturor resurselor minerale aflate pe teritoriul național.
- g. identificarea unor noi pachete pentru debirocratizarea procesului de acordare a licențelor (de explorare și exploatare) și a permiselor de prospecțiune. În prezent, de mai mulți ani, un număr de peste 450 de licențe de exploatare se afla în avizare și aprobare la diferite instituții ale statului (ministere, agenții, etc.). Activitatea la aceste perimetre se desfășoară în baza unui artificiu din licența care permite desfășurarea lucrărilor imediat după încheierea negocierii, chiar și în lipsa HG de aprobare a licenței.
- h. clasificarea rezervelor în funcție de o strategie națională în domeniu prin care să se definească zăcămintele/substanțele care din varii motive se constituie în zăcăminte/ substanțe strategice urmînd apoi gradual definirea celorlalte zăcăminte, inclusiv cele de importanță locală, stabilindu-se modalități diferite de concesionare;
- i. reconsiderarea întregului capitol de închidere și ecologizare și clarificarea tuturor aspectelor ce decurg din această activitate, inclusiv modul de constituire, utilizare și monitorizare a activității, etc.

## 2 MĂSURI ȘI ACȚIUNI PENTRU REDRESAREA SITUAȚIEI

Avînd în vedere deciziile la nivel internațional asumate de țara noastră, precum și contextul intern actual, propunem ca abordarea sectorului să se facă pornind de la aceste realități și obligații care definesc **obiectivele strategice generale ale României** propuse **pentru industria miniera**:

- abordarea activității din sectorul minier pe principiul de piață liberă;
- asigurarea resurselor minerale necesare dezvoltării durabile a țării, cu prioritate din producția internă;
- armonizarea interesului național cu necesitatea atragerii de capital de investiții și cu încadrarea în cerințele de sustenabilitate;
- asigurarea siguranței naționale prin reducerea dependenței energetice și de materiile prime minerale.

Abordarea activității din sectorul minier pe principiul de piață liberă implică elaborarea unor politici coerente și focusarea pe reconsiderarea cadrului legislativ în sectorul minier și a structurilor instituționale, prin:

1. Revizuirea cadrului legislativ în domeniul minier, în vederea perfecționării acestuia:
  - revizuirea prin completare și modificare a Legii Minelor 85/2003 și a actelor normative elaborate în aplicarea acesteia;
  - elaborarea de acte normative, politici și reglementări pentru a gestiona substanțele minerale utile, pentru a controla riscurile și impactul social și de mediu, pentru a maximiza beneficiile sociale și economice din activitățile miniere, pentru a spori oportunitățile de dezvoltare legate de investiții în minerit precum și simplificarea procedurilor de acordare a licențelor și permiselor de prospecțiune, explorare și exploatare;
  - verificarea în vederea armonizării legii minelor cu legislația conexasă;
  - promovarea actului normativ pentru aprobarea Strategiei sectorului minier pentru perioada 2009-2020 și a cadrului instituțional de implementare a acesteia;
  - elaborarea și promovarea cadrului de reglementări privind restructurarea financiară, reorganizarea în vederea viabilizării și privatizării, lichidarea societăților miniere, drepturile și obligațiile autorităților publice locale din comunele/orașele față de care societățile miniere au obligații.

- promovarea actului normativ privind condițiile de valorificare a metalelor din haldele de steril și iazurile de decantare ale uzinelor de preparare în corelare cu HG pentru gestionarea deșeurilor din industria miniera;
  - revizuirea și modificare a cadrului de reglementări pentru închiderea minelor prin modificarea și completarea lor:
    - promovarea actului normativ pentru aprobarea noului Manual de închidere a minelor și cel de refacere a mediului;
    - promovarea actului normativ privind reutilizarea anexelor și a dependențelor tehnologice devenite disponibile prin închiderea minelor.
    - promovarea actului normativ privind metodologia de restituire a terenurilor reabilitate după închiderea minelor.
2. Reorganizarea instituțiilor publice implicate în dezvoltarea sectorului minier (ministerul de resort), pe principiile UE.

### 3 MĂSURI IMEDIATE PENTRU ÎMBUNĂTĂȚIREA SITUAȚIEI

Propunerile de îmbunătățire a situației în industria minieră și domeniile conexe includ:

- a. Amendarea de urgență a Legii Minelor, angrenând în acest proces încă din faza de elaborare și partenerii sociali.
- b. Reorganizarea actualei Agenții Naționale pentru Resurse Minerale și transformarea sa în Autoritatea Națională de Reglementare în Industria Minieră. Noua autoritate va trebui să cuprindă pe lângă ANRM și structuri sau companii din structura sau subordinea actualului Minister al Economiei (Direcția Generală pentru Resurse Minerale și Conversmin). Aceasta reorganizare nu va majora cheltuielile bugetare, ci dimpotrivă, ele vor fi diminuate, în timp ce numărul instituțiilor publice va scădea prin comasare.
  - în noua organizare a sectorului va trebui să se regăsească și Autoritatea Națională în Domeniul Geologiei (actualul Institut Geologic al României). De menționat că aceste structuri de reglementare în domeniul miner trebuiau înființate din anul 2007, ca instituții împuternicite să reglementeze sectorul în concordanță cu noua legislație europeană. În acest sens, este disponibilă întreaga documentație, inclusiv proiectele de acte normative necesare.
- c. Demararea unei ample acțiuni de control la nivelul țării cu participarea tuturor structurilor interesate, acțiune care să aibă în vedere:
  - identificarea tuturor permiselor de exploatare emise și respectiv a exploatarilor ilegale și verificarea modului de respectare a prevederilor legale privind volumele exploatare efectiv, respectarea obligațiilor de plată asumate, respectarea limitelor de perimetru, a programelor de refacere a mediului, etc.
  - verificarea perimetrelor de explorare, condiții de acordare, modul de respectare a obligațiilor asumate prin programele de cercetare, volume exploatare în faza de exploatare experimentală, modul de respectare a obligațiilor față de bugetul de stat, etc.
  - verificarea respectării încadrării activităților miniere în perimetrele de exploatare, a programelor generale de exploatare prevăzute în licențe, de actualizare a planurilor inițiale de refacere și ecologizare, de plată provizioanelor.
- d. Inventarierea tuturor proiectelor de HG prin care se propune aprobarea de licențe de explorare/exploatare, în prezent blocate în diferite instituții guvernamentale. Deblocarea aprobării acestor licențe (cca 450) conduce la crearea imediată de noi locuri de muncă și aduce la buget importante sume de bani sub forma taxelor de explorare, taxelor de exploatare și a redevențelor.
- e. În cursul timpului de la înființare și până în prezent, cu diferite finanțări, ANRM a fost dotată cu tehnica de calcul de vârf și programe soft cu aplicabilitate strict pentru ANRM, care acum este neutilizată. Această dotare a asigurat în timp o înaltă valorificare a datelor geologice de interes local și național, atât pentru hidrocarburi, cât și pentru substanțe minerale solide, făcând posibilă ofertarea la standarde internaționale a diferitelor oportunități de investiții. Este necesară reevaluarea situației bazei de date a autorității și repunerea ei în funcțiune acolo unde este posibil, în cel mai scurt timp posibil.
- f. Reanalizarea întregului personal al ANRM, atât ca pregătire profesională în legătură cu cerințele reale ale viitoarei autorități, cât și ca număr, prin preluarea posturilor de la entitățile cu care ANRM se va uni pentru a forma noua autoritate de reglementare în domeniul minier (DGRM – ME, Conversmin, SNAM, IGR).

## **BARIERE ADMINISTRATIVE ȘI LEGISLATIVE ÎN DESFAȘURAREA ACTIVITĂȚII MINIERE DIN ROMÂNIA**

Ing. geolog Alexandru Nicolici<sup>1</sup>, Geolog dr. Laurentiu Bogatu<sup>2</sup>, Ing dr. Ion Vulpe<sup>3</sup>  
<sup>1</sup> Președinte ANPGM, <sup>2,3</sup> membru ANPGM

Analizând desfășurarea activității de cercetare geologică prin prospectiune și explorare, cât și cea de exploatare a resurselor/rezervelor de substanțe utile în România, s-au identificat o serie de prevederi primare, secundare și terțiare care împiedică derularea în condiții normale de valorificare a acestor bunuri ale domeniului public. De multe ori, instituțiile statului din zona de reglementare (emitenți de avize, autorizări, aprobări) îngreunează activitatea din acest domeniu al resurselor minerale astfel:

**1 - Necorelarea legilor care guvernează anumite ministere** (ex. Ministerele Economiei și Comerțului, Mediului, Apelor și Pădurilor, Cadastru, Agriculturii, Urbanism, Finațe etc.) în ceea ce privește obținerea avizelor, acordurilor și autorizațiilor de funcționare în domeniul minier, cât și prevederi abuzive ale acestora. Activitatea minieră se dezvoltă acolo unde în subsol există cantonate resurse minerale utile. În marea majoritate, resursele minerale se găsesc în zone de deal și de munte, unde aceste forme de relief sunt acoperite de pajști și păduri. Reglementările stricte în scoaterea parcelelor de pădure din fondul forestier național și chiar din fondul agricol presupun mecanisme deosebit de complicate, care conduc la imposibilitatea respectării termenelor fixate de legiuitor.

**Propunere:** *simplificarea procedurilor de scoatere a pădurii din Fondul Forestier Național, eventual prin comasarea unor etape și respectarea termenelor prevăzute de lege pentru fiecare etapă din procedură.*

**2 - Extinderea mare a perimetrelor miniere de exploatare pe suprafețe de teren ocupate de pădure**, fapt ce impune, în conformitate cu Codul Silvic, scoaterea parcelelor respective de pădure din Fondul Forestier Național, cu obligativitatea compensației în terenuri pentru înființare de pădure nouă, în raport de 1 la 3-4-5 ori, funcție de calitatea terenului dat la schimb. În acest caz, companiile miniere ajung să devină mari proprietari de pădure, cu responsabilități de întreținere și gestionare a acestora, astfel încât este obligată să-și suplimenteze domeniul de activitate și cu profilul forestier, iar toate acestea vor conduce în final la cheltuieli suplimentare.

**Propuneri:** - *micșorarea costurilor de scoatere din FFN (actualmente costul este de cca. 70 mii dolari/ha) ținând cont că suprafața de pădure din FFN se mărește considerabil;*

- *preluarea trupurilor de pădure nou înființate în proprietatea statului român și care să fie gestionate de ocoalele silvice locale, deoarece costurile de întreținerea a plantațiilor pe o perioadă de 7 ani până la maturitate și paza acestora conduc la cheltuieli foarte mari.*

**3 – Procedura de scoatere a parcelelor de pădure din Fondul Forestier Național (FFN) este deosebit de lungă și anevoioasă**, iar datorită schimbărilor dese aduse la Codul Silvic (2-3 pe an) documentațiile aflate în studiu la autorități sunt returnate pentru recalculări, completări sau adaptări la noile cerințe. Astfel o documentație aflată pe procedură a fost returnată de fiecare dată când au intervenit schimbări legislative, încât există documentații pe procedură depuse și plimbate pe plan local și regional, care nici după 4 ani nu au ajuns la Minister, acolo de unde se obține acordul final.

**4 – Instituirea unor arii protejate / situri NATURA 2000 au fost de multe ori implementată abuziv**, fără a se ține seama de potențialul de dezvoltare a zonelor peste care au fost instituite, voința autorităților locale și a comunității locale care este proprietar pe acele terenuri, de planurile de dezvoltare ale agenților economici din minerit vizate de către ANRM, de perimetrele de explorare și exploatare obținute prin licențele concesionate în mod legal de la ANRM etc.

**Propuneri:** - *Planurile de management pentru aceste arii protejate să prevadă excepții pentru aceste tipuri de activități și reducerea acestor arii protejate cu suprafețele de teren pe care au fost obținute licențele de exploatare;*

- *Retragerea limitelor ariilor protejate în afara perimetrelor de licențe de exploatare în care s-a exprimat intenția de exploatare resurse fără a mai fi necesară „darea în compensare” a altor suprafețe de teren de către operatorul minier, pentru a nu se diminua suprafața totală a acestora, suprafața raportată la UE;*

- *Scoaterea din Fondul Forestier Național să se facă paralel cu celelalte proceduri, fără a fi condiționată solicitarea avizului de scoatere din FFN de obținerea Acordului de Mediu.*

**5 – Obligativitatea execuției forajelor de cercetare geologică în baza unei autorizații de construire**, pentru solicitarea căreia derularea procedurilor în vederea obținerii actelor/avizelor de la

autoritati dureaza cca. 9 luni de zile (ex.: o luna certificatul de urbanism, avizul de mediu cel putin 3 luni, avizul de ape 1 luna, cultura 1 luna, paduri intre 3 si 6 luni);

Unele proceduri obligatoriu se succed altor proceduri (acordul de la paduri nu se poate solicita decat dupa obtinerea acordului de mediu), prelungind durata autorizarii.

Perioada lunga de avizare determina deseori realizarea forajelor toamna si iarna, pentru respectarea bugetelor anuale, existand pericolul ca sa nu se poata realiza programul avizat de catre ANRM.

**Propunere:** - Pentru aceste lucrari de cercetare prin foraje sa se elimine neccesitatea obținerii Autorizatiei de construire.

**6 – Imposibilitatea de a realiza foraje pe pășuni, datorită OUG 34, Art.4** care prevede la punctul 1 următoarele:

” (1) Deținătorii de pajiști, astfel cum sunt definiți la [art. 2](#) lit. f), sunt obligați să mențină suprafața totală ocupată cu pajiști la 1 ianuarie 2007, așa cum este prevăzut în primul paragraf al alin. (2) al [art. 6](#) din Regulament, și înregistrată în registrul agricol ca pășune/fâneață la acea dată, inclusiv cele aflate în administrarea ADS.”

Se pot scoate terenuri – pajisti din circuitul agricol in conditiile prevazute de lege, adică:

”(4) Excepțiile prevăzute la alin. (3) se realizează cu obligația ca beneficiarul scoaterii definitive din circuitul agricol a pajiștilor să recupereze din terenurile neproductive sau neagricole o suprafață egală cu cea aprobată a fi scoasă definitiv din circuitul agricol.”

Ori pentru executia forajelor nu ar trebui scoase terenurile din circuitul agricol, forajul in sine este o activitate pe perioada limitata spatial si temporal (maxim 100 mp si durata de maxim 2 saptamani), terenul putand fi redat imediat dupa ecologizare, tot ca si pasune.

**Propunere:** – sa fie prevazută ca exceptie de la art 4 alin (1) executia forajelor.

**7 – În cazul proiectelor miniere de exploatare trebuie să se deruleze și procedura de avizare a unui PUZ** (Plan Urbanistic Zonal), iar procedurile de informare a publicului se derulează separat la faza PUZ și la faza procedura de mediu.

**Propunere:** In aceste cazuri dorim să se poata derula procedura de informare a publicului asupra PUZ concomitent cu procedura de mediu, și nu ulterior acesteia. In felul acesta se scurteaza perioada de avizare cu cel puțin 2 luni.

**8 – Legislatia actuală nu permite aplicarea art 41 pct. (2) din legea minelor** și anume avizarea unui PUG (Plan Urbanistic General) sau modificarea acestuia in 90 de zile, deoarece în cele mai multe cazuri autoritățile nu au fonduri sau disponibilitate de timp pentru astfel de proceduri.

ART. 41 (2) În termen de 90 de zile de la primirea informării prevăzute la alin. (1), consiliile județene și consiliile locale vor modifica și/sau vor actualiza planurile de amenajare a teritoriului și planurile urbanistice generale existente, pentru a permite executarea tuturor operațiunilor necesare desfășurării activităților miniere concesionate.”

Practic, acest articol este inutil dacă autoritățile nu pot să onoreze cele prevăzute de lege.

**Propunere:** Simplificarea procedurii de modificare și/sau actualizare a planurilor de amenajare a teritoriului și planurilor urbanistice generale existente în cazul specific de mai sus.

**9 – Referitor la ART. 32 din Legea Minelor nr. 85/2003** unde autoritatea competentă este obligată să ia act de decizia operatorului minier de a renunța la licență/permis în conformitate cu cele prevăzute în acest articol, dar ANRM pe diverse motive invocate, nu respectă termenele, caz în care există licențe la care s-a renunțat in anii anteriori (10-12 ani) și încă nu au fost clarificate.

**Propunere:** Soluționarea urgentă a tuturor licențelor la care s-a renunțat în conformitate cu legislația în vigoare:

**10 – Există Licențe de exploatare care nu au intrat în vigoare nici după 20-25 ani** de la data încheierii si semnării acestora de către ANRM cu titularii de licențe (carbune, minereuri, etc.)

**Propunere:** Intensificarea procedurii de publicare în M.O. și renunțarea la semnăturile miniștrilor în nume propriu. Schimbările frecvente ale echipelor de ministrii nu trebuie să aibă de-a face cu procedura, orice persoană care ocupă temporar funcția de ministru reprezintă acel minister, iar semnătura acestuia trebuie privită doar ca o certificare/avizare a ministerului. Oricum analiza legalității acelei licențe este făcută de către compartimentele de specialitate ale ministerelor, care nu se schimbă de la o zi la alta.

Menționăm aici ca foarte important și faptul că publicarea licenței să fie condiționată (conform prevederilor Legii minelor), de studiul de impact, și NU de acordul de mediu cum pretinde ministerul mediului pentru a semna licența.

**11** – Legea nr. 50/1991, privind autorizarea și executarea lucrărilor de construcții, cu completările și modificările anterioare impune la:

Articolul 33: (1) Construcțiile civile, industriale, agricole, cele pentru susținerea instalațiilor și utilajelor tehnologice, pentru infrastructura de orice fel sau de oricare altă natură se pot realiza numai cu respectarea autorizației de construire, precum și a reglementărilor privind proiectarea și executarea construcțiilor, pentru: e) lucrări de foraje și excavări necesare pentru efectuarea studiilor geotehnice și a prospectiunilor geologice, proiectarea și deschiderea exploatareilor de cariere și balastiere, a sondelor de gaze și petrol, precum și a altor exploatare de suprafață, subterane sau subacvatice.

*Precizare* - Ținând cont că lucrările miniere de foraje pentru lucrările geotehnice presupun execuția unor foraje scurte de până în 60 m, care au nevoie de o platformă provizorie de cca. 10 m x 10 m, mai exact ocupă o suprafață maximă de 100 m<sup>2</sup> ce se execută în 3-4 zile maxim, după care lucrările de refacere a mediului se efectuează în cca. o săptămână, considerăm că este deplăcută autorizarea acestor lucrări conform legii 50. Trebuie menționat că aceste foraje geotehnice și chiar cele de cercetare geologică se execută cu foreze mobile autopropulsate, de mici dimensiuni care au nevoie de foarte puțin spațiu pentru a executa forajul respectiv, fapt pentru care nu sunt necesare lucrări de amenajare a unei platforme speciale, acestea putând lucra pe orice fel de teren. Putem spune că la marea majoritate a forajelor, după retragerea forezei terenul rămâne exact ca la începutul acestuia, cu excepția unei găuri de foraj cu diametrul de max 8 cm ce este prevăzută la suprafață cu un dop de lemn marcat, fapt pentru care lucrările de refacere a mediului sunt minime.

**Propunere:** - în legea 50 la art.3 pct. (2) să fie trecute ca excepții și aceste tipuri de foraje geotehnice.

**12 – Propuneri de modificare a Legii nr 50/1991** privind autorizația de construcție pentru balastierele din albia minoră sau terasă – să fie eliberată numai pentru obiectivele de la suprafață.

**Propuneri de completarea prevederilor Legii nr. 186/2017** pentru modificarea și completarea Legii fondului funciar nr. 18/1991, în sensul posibilității efectuării de activități miniere și pe terenuri extravilane agricole, în condițiile legii (*existând deja această posibilitate pentru exploatarea titeiului și gazelor naturale*), privind excepția de amplasare de obiective de investiții interenunțurile extravilane agricole de clasă III, IV, și V (arabil, vii, livezi) și de clasă I și II. la art 92 al (2), lit. g și (3) după “lucrărilor aferente exploatareii titeiului și gazului, completare cu textul: “și alte resurse minerale”.

**13 – Reglementările impuse prin O.G. nr.6/2013 privind impozitul lunar de 0,50% pe venituri**, privind instituirea unor măsuri speciale pentru impozitarea exploatareii resurselor minerale, altele decât gazele naturale, este și în prezent în vigoare (până la 31.12.2025), **deși inițial se prevăzuse ca se aplica doar până la 31.12.2014.**

În măsura în care nu se elimină acest impozit suplimentar, măcar baza de calcul să fie reprezentată de venitul net după deducerea cheltuielilor, și nu la venitul brut cum este în prezent.

**Propunere:** - Abrogarea prevederilor O.G nr. 6/2013.

**14** – Clasificarea la categoria Secret de serviciu conform Ordinului Președintelui ANRM nr. 201/21.10.2021 conform prevederii: “Lista cu informațiile, datele și documentațiile ce constituie secret de serviciu Nr.crt. 1 - Documentațiile de evaluare a resurselor/rezervelor de carbuni, minereuri feroase, minereuri neferoase, metale nobile, minereuri rare și disperse (molibden, bor, niobiu, tantal, litiu și pamanturi rare), bauxite, substanțe nemetalifere, saruri haloide, produse reziduale miniere din halde și iazuri de decantare, conturate sau estimate pe categorii de cunoaștere, exprimate cantitativ și calitativ, la nivel de zăcămint, acumulare sau estimate pe categorii de cunoaștere, cu excepția celor de minereuri neferoase, cu conținut de metale nobile și de minereuri rare și disperse (molibden, bor, niobiu, tantal, litiu și pamanturi rare), la nivel național – până la epuizarea resurselor/rezervelor.”

**15** – Conform prevederilor HG. Nr.781/2002 privind protecția informațiilor tip secret de serviciu, art.1. lit b), Reguli generale de evidență, întocmire, păstrare, procesare, multiplicare, manipulare, transport, transmitere, distrugere, aplicabile de la categoria Secretului de stat, și art 12: Nerespectarea prevederilor prezentei hotărâri atrage răspunderea penală, civilă contravențională sau disciplinară, după caz în condițiile legii. Motivație:

- utilizarea în activitatea minieră a datelor aferente resurselor/rezervelor din lista prezentată cu respectarea prevederilor secretului de stat este dificilă, făcând aproape imposibilă folosirea acestor date;
- în Uniunea Europeană nu există în domeniul resurselor/rezervelor minerale, iar în lume sunt puține țări care utilizează acest sistem de secretizare în acest domeniu.

**Propunere:** Declasificarea informațiilor, datelor și documentațiilor prin Ordin al președintelui ANRM.



**16** – Resursele de substante minerale constituind materia prima pentru activitatea economica din Romania sunt plasate majoritar in afara localitatilor, în categoria extravilan, cele mai multe avand initial si destinatie agricola. Date fiind **dispozitiile Legii nr. 17/2014, asa cum au fost modificate prin Legea nr. 175/2020, societatile care desfasoara activitati miniere nu vor mai putea practic sa cumpere terenuri agricole situate in extravilan si nici sa le utilizeze pentru scopul desfasurarii unor activitati miniere**, intrucat astfel de societati nu ar putea indeplini toate conditiile prevazute de legea mai sus mentionata (si normele aferente).

Chiar mai mult decat atat, in virtutea dispozitiilor legii mai sus mentionate, societatile care desfasoara activitati miniere nu vor mai putea achizitiona terenuri agricole situate in extravilan pentru astfel de activitati, chiar si in situatia in care dreptul de folosinta asupra unor astfel de terenuri este obtinut in baza unor contracte de inchiriere, concesiune sau orice alta forma de transmitere a dreptului de folosinta. Ca atare, prin aplicarea dispozitiilor acestei legi, asa cum aceasta este in prezent formulata, practic se anuleaza drepturile conferite titularilor de licente si permise miniere, prin dispozitiile Legii minelor nr. 85/2003 actualizata, referitor la dobandirea folosintei si accesul la terenurile pe care se efectueaza activita miniera.

**Propunere:** *Completare a prevederilor Legii nr. 175/2020 cu textul 1. La articolul 2 alin. 1) se va modifica si completa si va avea urmatorul cuprins:*

(1) terenurile agricole situate in intravilan, precum si terenurile agricole situate partial in intravilan si extravilan, care formeaza un singur imobil, identificat printr-un singur numar cadastral, **cat si terenurile cuprinse in perimetre miniere ale resurselor minerale instituite de autoritatea competenta**, nu intra sub incidenta prezentei legi.

**17 – Reducerea birocratiei în ce privește obținerea avizelor, acordurilor și autorizațiilor de funcționare.**

Există o mare presiune pe autorități, în special pe funcționari acestora din partea unor ONG-uri în ceea ce privește emiterea avizelor, acordurilor și autorizațiilor pentru companiile care in baza licentelor de exploatare trebuie sa dezvolte un proiect minier. Din acest motiv, autoritățile lungesc procedura de avizare la maxim și chiar să depășească termenele prevăzute de lege, cautand orice motiv de a returna documentațiile și astfel de a amâna emiterea actelor de reglementare, fapt pentru care lucrarile de investitii sunt decalate foarte mult, iar aceasta înseamnă o mare pierdere de timp, bani și încredere din partea tuturor celor implicați.

**18 – Prezența numeroaselor ONG-uri ce activează în domeniul mineritului, care intervin în orice etapă de avizare a proiectelor miniere și anunțând public că ținta lor este de a bloca aceste proiecte, și nu de a fi un partener loial în luarea celor mai bune decizii.**

Menționăm că în astfel de situații este foarte greu să reușești avizarea și autorizarea proiectelor în termenele preconizate, deoarece în aceste proceduri sunt implicate foarte multe entități ale statului, iar la orice mică sincopă ce poate interveni în procedura de avizare, aceste ONG-uri pot contesta în instanță orice act emis de autoritățile statului. *Mai mult de atât, în România orice act contestat în instanță, dacă se dovedește că are un cusur, conduce la anularea tuturor celorlalte acte de reglementare obținute, astfel încât se anulează întreaga procedură, ne-ținându-se cont de efortul financiar și uman și de perioada de timp consumată.*

În alte state europene, gen Franța, în astfel de cazuri instanța te obligă la remedierea punctuală a aceluia act într-o perioada de timp limitată, fără a împieta celelalte acte de reglementare obținute. Nu se știe de ce există atâta înverșunare a unor ONG-uri în blocarea proiectelor miniere importante, care ar asigura dezvoltare României, deoarece prin aceste acțiuni nejustificate se împiedecă cu bună știință, promovarea conceptului de dezvoltare regională durabilă atât de mult așteptat de comunitățile locale. Probabil că o transparentizare a provenienței sumelor de bani de care dispun aceste ONG-uri care obstructioneaza aceste investitii asigurate de catre titularii de licente, ar putea lămurii unele aspecte.

**19 – Referitor la Ordinul Comun ANRM/MM/ME nr. 202/2881/2348 din 4 dec. 2013 publicat in M.O. Nr. 1 /6 ian. 2014, ordin prin care sunt aprobate Instructiunile tehnice privind aplicarea si urmarirea masurilor stabilite in planul de refacere a mediului, in proiectul tehnic de refacere a mediului precum si modul de operare cu garantia financiara pentru refacerea mediului afectat de activitatile miniere.**

Ordinul nu prevede in mod expres **posibilitatea reportarii garantiei financiare de mediu** de la un an contractual la altul, in cadrul unui permis, licenta de explorare sau de exploatare, odata cu finalizarea lucrarilor de prospectiune/explorare/exploatare propuse in anul contractual si prin realizarea lucrarilor de refacere a mediului afectat de lucrarile din anul contractual respectiv.

Ordinul prevede doar posibilitatea **restituirii** garantiei financiare de mediu, prin solicitarea in scris a titularului licentei sau a permisului, adresata ANRM, pentru convocarea Comisiei de receptie

finala a executiei lucrarilor de inchidere, ecologizare, reabilitare a mediului si monitorizare post-inchidere, conform At. 37, alin.1 a Ordinului Comun ANRM/MM/ME nr. 202/2881/2348 din 4 dec. 2013. Se cunoaste ca **respectiva Comisie se constituie** cu mari eforturi, cu toate ca Ordinul s-a emis in anul 2013 si a intrat in vigoare odata cu publicarea acestuia in M.O. Nr. 1/6 ian. 2014, deci practic nu se pot face restituirile a sumelor de bani constituite drept garantii financiare pentru lucrarile de refacere a mediului in timp util, astfel incat operatorul minier sa-si recupereze banii.

**Propunere:** Completarea Ordinului Comun ANRM/MM/ME nr. 202/2881/2348 din 4 dec. 2013. cu includerea posibilitatii reportarii garantiei financiare de mediu.

**20 – Debirocratizarea și optimizarea procesului de acordare a permiselor de exploatare** în vederea marirea duratei valabilitatii acestora de la un an la trei ani, pana la intrarea in vigoare a licentelor de exploatare in curs de aprobare aferente resurselor minerale pentru care se poate acorda permis de exploatare.

*Motivatie:* conform prevederilor Legii minelor nr 85/2003, cu modificarile si completarile ulterioare. Anual se elibereaza de catre autoritatea competenta un numar mare de premise de exploatare, de exemplu in anul 2021 s-au eliberat 861 de premise, pentru care a fost necesar un efort substantial din partea autoritatii competente si a condus la reducerea activitatii de reglementare si control al acesteia, cat si faptul ca in prezent, pentru obtinerea permisului de exploatare sunt necesare:

- avize/aprobari din partea autoritatilor: de mediu, ape, cultura, primarii/consilii judetene;
- titularul dupa obtinerea permisului va putea sa inceapa activitatea miniera numai dupa ce detine autorizatiile de la mediu si autorizatia de gospodarie a apelor pentru care sunt stabilite prin revederi legislative termene riguroase (pentru analiza in comisii tehnice de specialitate, verificari in teren, care trebuie respectate si nu pot fi reduse, fiind obtinute intre 3 si 6 luni;
- mai mult in din experienta curenta aceste aprobari depasesc cu mult termenul de eliberare, a carui termen este stabilit, dar nerespectat de autoritati.
- precizam ca din productia anuala de cca 86 milioane de roci utile, din care se fabrica agregatele minerale material prima pentru materiile pentru constructii, pana la 70% este realizata din permise de exploatare si restul din licente de concesiune.

Mentionam ca s-a ajuns in prezent la aceasta situatie datorita faptul ca sunt peste 300 de licente de concesiune de exploatare, in curs de aprobare pentru a intra in vigoare, si care in decursul timpului (25 de ani) nu au fost promovate pentru a fi semnate de institutiile guvernamentale cu responsabilitati dar nu au ajuns sa fie aprobate prin hotarari de guvern. Recenta modificare adusa la prevederile legii minelor prin Legea nr. 275/2020 - licentele de concesiune incheiate in curs de aprobare sa fie in vigoare prin aprobarea de catre presedintele autoritatii competente, ar rezolva in parte aceasta problema, si din acest motiv mai trebuie mentinute permisele de exploatare.

**Propunere:** *modificarea prevederilor art. 28 in Legea Minelor nr.85//2003 actualizata, astfel:*

- (1) *Rocile utilizabile în construcții și acumulările de turbă pot fi extrase de către persoane fizice sau juridice în cantități determinate, pe termen de până la trei ani pe bază de permis de exploatare pana la intrarea in vigoare a licentelor de exploatare. in curs de aprobare, aferente resurselor minerale pentru care se poate acorda permis de exploatare.*

## **21 – Instabilitate și predictibilitate fiscală.**

- a. Instabilitatea codului fiscal și dinamica schimbării anuale a anumitor prevederi fiscale conduce la imposibilitatea stabilirii unui plan de afaceri clar pe termen mediu și lung, ținând cont că proiectele miniere de mare anvergură au și un mare grad de risc în recuperarea investiției, astfel fiind nevoie de o foarte bună predictibilitate.
- b. Legislația fiscală poate fi definită ca fiind predictibilă atunci când nu intervin modificări majore de taxe și impozite timp de minim un an (perioadă de timp pentru care o firmă bine structurată își întocmește bugetul). Ideal este ca legislația să nu se schimbe în mod semnificativ pentru 3 sau 5 ani, astfel încât să poată fi întocmite bugete multianuale. O legislație fiscală impredictibilă este nocivă.
- c. Companiile miniere își desfășoara activitatea în general în mediul rural, pe teritoriul unor unități administrative teritoriale (UAT) cu putere financiară redusă. Eforturile comunității locale și a autorităților locale de a-și atrage investitori serioși este justificată deoarece se cunoaște că societățile miniere serioase vin în sprijinul acestora și contribuie la dezvoltarea localităților pe toate planurile.

**N.B.** *Analiza și prezentarea are la bază sesizările, informațiile și propunerile transmise de către membrii Asociației Naționale a Profesioniștilor din Geologie și Minerit din România, a membrilor Federației Patronale din industria materialelor de construcții PATROMAT și de la Asociația patronală minieră PATROMIN.*

## „MUNȚII NOȘTI AUR POARTĂ...”<sup>\*1</sup>

Ing. Dr. Nicolae BUD, Ing. geolog-geofizician Alexandru NICOLICI

Înainte de a schița reperele de conținut, am considerat necesar să facem referire la două aspecte care privesc trecutul și viitorul **sectorului mineralelor** din România.

Trecutul ne-a lăsat „moștenirea” de care va trebui să se țină seamă încă mulți ani. Viitorul se întrevăde, mai ales, din „interesul” manifestat în special pentru **aurul** din subsolul României (vezi anexa 1)<sup>1</sup>. Ambele aspecte vor beneficia de anumite abordări, dacă nu se va înțelege necesitatea dezvoltării capacităților și structurilor care să gestioneze avuția națională a țării. Totodată, trebuie subliniat faptul că sectorul global al mineralelor a fost și va rămâne încă sub controlul factorului politic.

Strategic, noi credem că mineritul va rămâne un factor esențial al economiei globale, dar nu se va putea lăsa pe seama „forțelor pieței” și a abordării lui ca oricare altă afacere. Este evident că mineritul este singura activitate ce asigură accesul statului la *resursele minerale proprii* și este mai mult decât evident că obiectivul de fond al grupurilor și organizațiilor afiliate ce atacă mineritul se rezumă la încercarea de blocare a intrării în circuitul economic al acestora.

Din acest punct de vedere, aderăm la ideile unui profesionist, prof. univ. dr. Aurelian Simionescu, care la deschiderea unui an universitar la Institutul de Mine din Petroșani afirma: „*Oamenii au trăit și vor trăi cât timp soarele le va asigura o natură favorabilă vieții, iar ei, la rândul lor, vor căuta în pământ, de la ”zgărierea” solului cu plugul tot mai adânc pentru a scoate la lumină mineralele utile!*”. Poate cea mai actuală din ideile la care facem referire privește „locul” mineritului într-o economie.

Folosirea indicatorilor de genul: contribuția mineritului la PIB sau la exportul unei țări, care sunt în general, de valori nesemnificative, echivalează cu a spune: „*Inima reprezintă numai patru la mie (în medie 350 grame) din greutatea corpului, deci... nu are prea mare importanță*”. O națiune nu poate ignora când, cât și pentru ce va trebui să caute în adâncurile teritoriului pe care îl ocupă *resursele minerale* de care depinde viitorul, în cele mai multe cazuri unul îndepărtat, al comunității. Cât de îndepărtat? O simplă estimare a dinamicii în timp pentru punerea în valoare a unui zăcămint important (dimensiuni, substanță, valoare de piață și/sau strategică etc.) cuprinde explorarea 5-10 ani; avizarea-promovarea 4-8 ani; implementarea-dezvoltarea minieră 4-6 ani, totalizând o perioadă cuprinsă între 13-24 de ani. La aceasta se adaugă și investiții de 500-1000 milioane de euro. Se observă imediat necesitatea unei strategii clare pe termen mediu și lung, în paralel cu o legislație stabilă sau măcar predictibilă în domeniu. Nu vom aborda acum consistența strategiei privind *resursele minerale ale României*, subiectul fiind exploziv și nu poate fi tratat în câteva fraze.

Particularizând pentru mineralul AUR, potențialul României, pe care îl putem estima la nivelul cunoștințelor actuale, este de peste 5000 tone (incluzând prognoza 333, zăcămintele de tip porfir-gold descoperite și omologate în ultimi 10 ani și cele de tip filonian), adică 240% față de producția istorică estimată a României de 2070 de tone. În valută este echivalent peste 205 miliarde de USD, cu toate manipulările despre care James Sinclair<sup>2</sup> spunea că „*manipularea deschisă a prețului aurului s-ar putea dovedi drept cea mai mare greșală a manipulatorilor*”, deoarece a inițiat o cerere enormă pentru aurul fizic și expune sistemul financiar unor retrageri masive de numerar, în condițiile în care nu există suficient aur în spatele hârtiei. Începând cu anul 1990, deficitul producției de aur față de cererea mondială a variat între 500 și 1600 tone anual (fig. 1).

Este important să reamintim în contextul de față cele mai cunoscute calități ale aurului pur (lingou 99.999% Au), proprietăți cu impact mare pe piața bancară, financiară și economică:

- **simplitatea de tranzacționare și de proprietate;**
- **volatilitate scăzută;**
- **parte a portofoliilor de investiții balansate;**
- **activ lichid** - considerat lichiditate absolută;
- **profituri pe termen mai lung (fig 2);**
- **niciun risc de contrapartidă la:** colapsul bancar, devalorizarea monedei, pierderile pieței financiare, fuzionări;
- **valută universală fără comision;**
- **cantitate tranzacționabilă nelimitată.**

<sup>1</sup> Nicolae Bud, Proiectele Miniere. Evaluarea din perspectiva dezvoltării durabile, ed. Academiei Române, București, 2012, date actualizate

<sup>2</sup> <https://www.gold-eagle.com/annihilation-us-dollar-coming-50000-gold-price-jim-sinclair>

\*publicat și în revista ACADEMICA

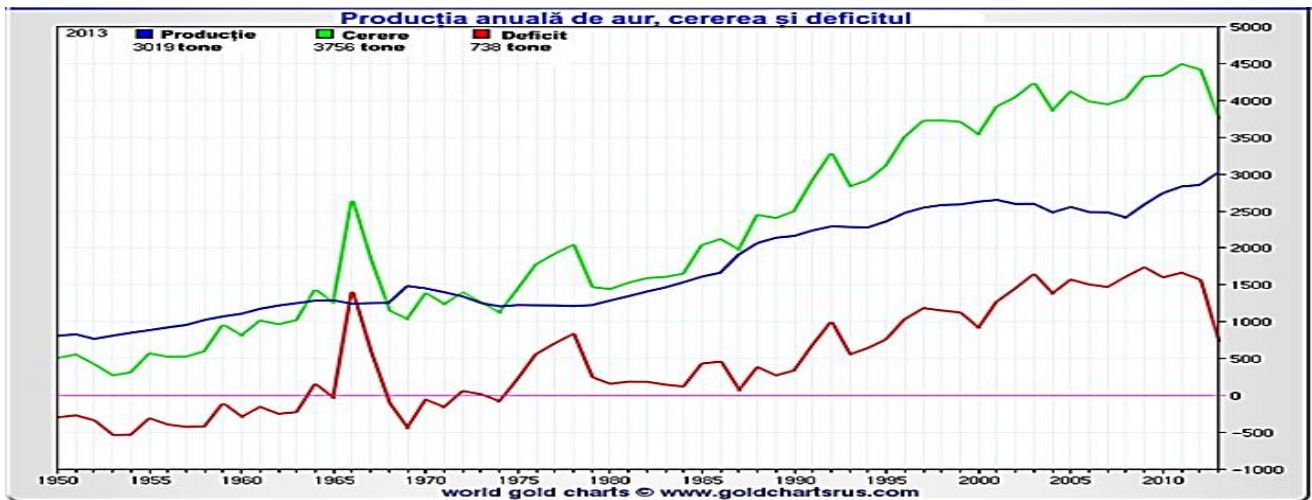


Fig. 1 – Tendințe în producția, cererea și deficitul de aur pe piața mondială

*Dezvoltarea durabilă* (DD) impune o redefinire a rolurilor și o întărire a instituțiilor care au a face cu dezvoltarea economică și, de asemenea, cu frământările care privesc mediul social și natural. În trecut actorii cheie ai *sectorului mineralelor* puteau include: guvernele, câteva companii licențiate să extragă minerale și câteva grupuri recunoscute în mod tradițional care trăiau în zona rezervelor minerale sau în apropiere. Instituțiile financiare și organizațiile internaționale au fost active în privința aspectelor referitoare la activitățile minerale dar focalizările acestora s-au schimbat în ultimele decenii. Și alți actori, incluzând aici ONG-urile și consumatorii au devenit, de asemenea, mai implicați, focalizând mai mult atenția asupra *sectorului mineralelor*.

La fiecare nivel, de la cel internațional la cel local, există componenți care consideră că vocile lor în *sectorul mineralelor* sunt legitime. În diferitele momente ale istoriei, revendicările lor cu privire la legitimitate este dificil de evaluat. Esențial pentru DD este nevoia de a înțelege care sunt „*părțile interesate*” (stakeholders), cum se evaluează legitimitatea lor, cum se asigură responsabilitatea lor și cum se construiește capacitatea lor (fig. 3).

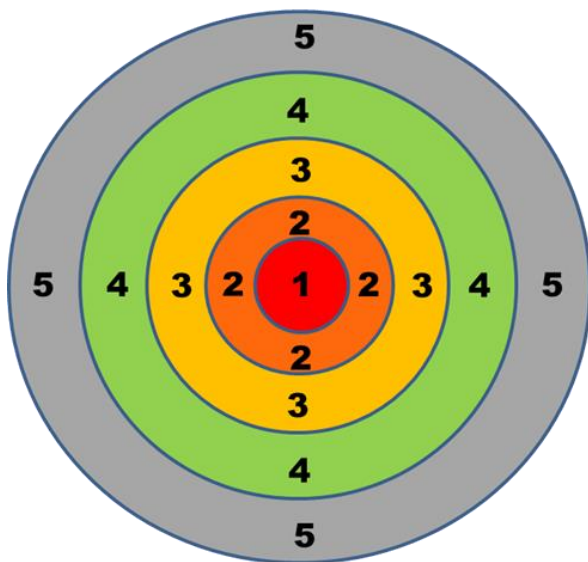


Fig. 2 – Tendința pe termen lung al profitului din tranzacționări ale aurului  
Sursa: goldprice.org

Există, de asemenea, o necesitate de a se lua în considerare nivelele diferite de capacitate și diferențele de putere între părțile interesate, nu în ultimul rând pentru că unora dintre participanți le lipsește puterea, deoarece nu dispun de resurse și de informații pentru a fi incluși în luarea deciziilor.

Există însă o diferență izbitoare între industria minieră și industriile de petrol și gaze, industrii cu care este adesea luată la grămadă în statistici. În timp ce există proiecte miniere destul de profitabile luate individual, companii miniere care se situează deasupra mediei, și unii care sunt mai buni decât alții, *industria mineralelor* ca un tot nu a dus-o prea bine până în prezent.





### Legendă

1. *Grupuri cu drept de veto* (ex. Autorități de stat adecvat constituite cu dreptul de a acorda licențele; proprietari de terenuri care au unele drepturi și asupra resurselor minerale și au obligație să nu vândă).
2. *Grupuri care au un drept de compensare* (ex. Proprietarul terenului de la suprafață care nu are dreptul asupra resurselor – cazul României; muncitorii accidentați; comunitățile care necesită strămutare).
3. *Grupuri cu un drept de participare* (ex. Unele agenții naționale ale populației locale; autoritățile planificării globale; oameni îndreptățiți să participe la procesele EIA (Evaluarea impactului de mediu – Environmental Impact Assessment).
4. *Grupuri cu drept de a fi consultate* (ex. Persoane afectate ale căror puncte de vedere trebuie luate în considerare; agenții guvernamentale care nu doptă decizii).
5. *Grupuri care trebuie informate* (ex. Furnizorii, mass-media).

**Fig. 3** - Grupuri de interese în industria minieră și a celor asociate

Industria minieră prezintă o revenire la investiție volatilă (fluctuantă): în decursul ultimilor 25 de ani ai secolului XX și până în prezent această industrie nu a reușit să producă o revenire la capital pe termen lung care să compenseze costurile capitalului acestei industrii.

Există o mare problemă referitoare la importanța acordată „procesului părților interesate” în DD. Desigur, definiția unei „părți interesate” în *sectorul mineralelor* depinde de problema luată în considerație. În unele probleme, cum ar fi dezvoltarea locală a meseriilor și a profesiilor, *grupurile interesate* se vor concentra la nivelul comunității locale, dar poate include, de asemenea, reprezentanții companiei, guvernul, organizațiile sindicale și societăți civile. În alte probleme cum ar fi impactul folosirii energiei în *sectorul mineralelor* asupra schimbărilor climatice, grupul părților interesate este probabil să fie mult mai larg și mult mai global distribuit. Când problematica părților interesate este în discuție, vor exista atât părți direct interesate, cât și părți indirect interesate.

Participăm la diferite manifestări arondate prin buna intenție a încercărilor de a contura ieșiri posibile din neclaritățile momentului. Alături de constatări încurajatoare provocate de analize aprofundate, calificate, schimburi de opinii binevenite, repetate propuneri pentru a încuraja optimismul în domeniu, decoperim cu tristețe atâtea stări de lucruri neconvenabile. Este realmente surprinzător cum poți descoperii între deținătorii de poziții cheie la nivelul societății voci ce se vor autoriza, alimentând partituri penibile, descurajante prin lipsa de realism, derutante prin false certitudini aruncate pe piață în dorul lelii. Te vezi năpădit de păreri cum că „redeschiderea sectorului mineralelor s-a produs”, de parcă evenimentul în sine ar semăna cu o ușă care duce nicăieri, fără nici un fel de pretenții și consecințe. Să presupunem că ar fi așa. Cu ce implicații se lasă și ce demersuri suplimentare reclamă pe termen scurt, mediu și lung? E ca și cum te-ai chinuit să construiești o centrală nucleară și abia când o preiei la cheie te-ai întreba candid: *și acum ce faci cu ea?* Ce loc ocupă ea într-o strategie generală elaborată, fără de care nu pornești la drum. Întrebările vin cu duimul: cum stăm la capitolul pârghiilor fără de care nu pot acționa butoanele de pornire? Stăm rău astăzi la capitolul forței de muncă. Unde ne sunt specialiștii? Ce surse avem să putem soluționa delicatele componente sociale, ecologice și de altă natură?

De s-ar pune problema ca de mâine să renunțăm la Dacia Logan pentru a ne deplasa la serviciu sau în concediu cu autoturismul electric am fi datori să începem prin a întocmi de urgență o listă cu obligații ce decurg de aici, ce cumpărăm, cât ne costă, cu ce bani, ce alte hangarale se strâng în drumul de străbătut.

De ce cred unii că pentru redeschiderea „sectorului mineralelor” sunt suficiente vorbele? Ne temem că fără vocația faptelor, tot aici unde ne aflăm astăzi ne va găsi și ziua de mâine.

Ori pentru România, miza este enormă, și a pierde nu poate fi o obținere.

# AURUL

Dr. Ing. Ioan BOLUNDUȚ

## 1 ÎNCEPUTUL

Aurul i-a fascinat dintotdeauna pe oameni, îmbogățindu-i pe unii sau ruinându-i pe alții, provocând războaie sau înlesnind alianțe și ducând la ridicarea unor imperii sau la dispariția altora. A fost atât de prezent în viața oamenilor, încât este pomenit de 417 ori în 189 de versete din Sfânta Scriptură, începând cu *Geneza, 2:11* și sfârșind cu *Apocalipsa, 21:18*. A fost unul din cele trei daruri pe care magii i le-au adus Pruncului Iisus, alături de smirnă și tămâie: aur ca unui Împărat, tămâie ca unui Dumnezeu și smirnă ca unui Om ce avea să moară și să fie îmbălsămat.

Cercetătorii americani, a căror probitate profesională nu poate fi pusă la îndoială, afirmă că există dovezi care atestă folosirea aurului încă de acum 6.000 de ani, menționând următoarele date mai importante:

4.000 î.Hr.	Membrii unei culturi apărute în Europa de Est încep să folosească aurul extras din Transilvania și din Munții Pangaion din Tracia (Grecia de azi) pentru modelarea unor obiecte decorative.
3.000 î.Hr.	Civilizația sumeriană dintre Tigru și Eufrat (sudul Irakului actual) folosește aurul la confecționarea unei game sofisticate de bijuterii, această artă transmițându-se până în zilele noastre.
2.500 î.Hr.	Meșteșugul a fost preluat de egiptenii din Perioada Dinastică Timpurie. În mormintele de la Abydos ale faraonului Djer și apropiaților acestuia au fost descoperite câteva bijuterii de aur.
1.500 î.Hr.	În Nubia, o regiune situată între Egipt și Sudan, începe exploatarea sistematică a aurului, el devenind monedă de schimb în relațiile comerciale cu popoarele din Orientul Mijlociu. O astfel de monedă care cântărea 11,3 grame, numită în Biblie <i>siclu</i> , era matrițată dintr-un aliaj format din 2/3 aur și 1/3 argint (electrum).
1.350 î.Hr.	Babilonienii descoperă rafinarea termică a aurului, ceea ce a condus la creșterea purității sale.
1.200 î.Hr.	Egiptenii perfecționează tehnica prelucrării aurului în foi, precum și alierea lui cu alte metale, pentru creșterea durității și obținerea unei varietăți de culori. Tot ei au folosit separarea pepitelor de aur din nisipurile aluvionare, prin trecerea lor peste o blană de oaie fixată pe un plan înclinat (strămoșii noștri au numit acest dispozitiv <i>hârloste</i> ).
1.091 î.Hr.	Chinezii încep să folosească drept monedă de schimb mici pătrățele de aur pur.
560 î.Hr.	În Lidia, un puternic regat din vestul Asiei Mici, se bat primele monede din aur pur, în timpul domniei vestitului rege Cesus.
334 î.Hr.	Alexandru cel Mare trece Hellespontul în fruntea unei armate de 40.000 de luptători, atras și de imensa cantitate de aur a Imperiului Persan.
300 î.Hr.	Grecii și evreii din Alexandria încep să practice alchimia, pentru transformarea metalelor de bază în aur. Căutarea, care n-a dus la niciun rezultat, avea să atingă punctul culminant în Evul Mediu târziu și în Renaștere.
206 î.Hr.	După victoria lui Scipio Africanul asupra cartaginezilor din al doilea război punic, romanii au acces la bogatele zăcăminte de aur din Hispania, exploataându-l atât din aluviuni, cât și din subteran.
56 î.Hr.	După campania victorioasă din Galia, Iulius Cezar și-a răsplătit soldații cu aur și a achitat toate datoriile Romei.
50 î.Hr.	Romanii au emis prima monedă de aur, numită <i>aureus</i> , cu greutatea de 8,16 grame.

## 2 PROPRIETĂȚILE AURULUI

Aurul a fost unul din primele metale folosite de om, alături de cupru, numele fiindu-i dat de romani (*aurum*), unde *aura* înseamnă *aer*, *strălucire* sau *lumină*. Are o culoare galbenă strălucitoare, caldă și plăcută, fiind cel mai maleabil și mai ductil dintre toate metalele. Atât de maleabil, încât dintr-un gram de aur se poate bate o foiță semitransparentă de 1 m<sup>2</sup> și atât de ductil încât poate fi tras în fire cu grosimi extrem de mici.

Este bun conducător de căldură și electri-citate, se topește la 1.064 °C, fierbe la 2.970 °C și are o densitate de 19,30 g/cm<sup>3</sup>, apropiată de cea a wolframului (19,25). Ca urmare, wolframul a fost folosit

la contrafacerea aurului, prin placarea sa cu metal nobil sau prin găurirea unui lingou de aur și astuparea găurii cu o tijă de wolfram. Ca fapt divers, dintre toate metalele cea mai mică densitate o are litiul ( $0,53 \text{ g/cm}^3$ ), iar cea mai mare osmiul ( $22,59 \text{ g/cm}^3$ ).

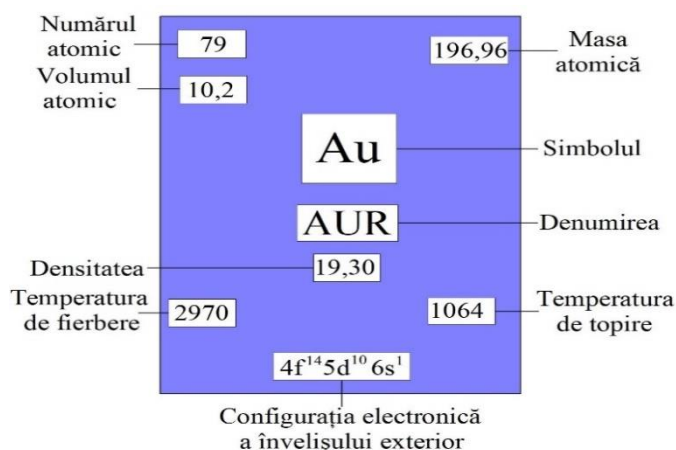


Fig. 1.1 Pictograma atomului de aur

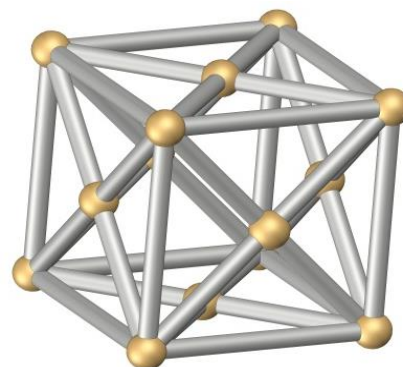


Fig. 1.2 Rețeaua cristalină a aurului

Ca toate metalele, și aurul aflat în stare solidă are o structură cristalină, adică atomii săi sunt repartizați în nodurile unei celule cristaline elementare care se numește *rețea cubică cu fețe centrate*. Această rețea este formată din 14 atomi, din care 8 în colțurile celulei elementare și 6 în centrele fețelor cubului. Densitatea atomilor în rețea este de 75% (fig. 1.2).

Aurul este rezistent la acțiunea oxidantă și corozivă a majorității agenților chimici, fiind atacat doar de apa regală, un amestec de acid azotic și acid clorhidric, într-un raport volumetric de 1:3. Este insolubil în acidul azotic, care dizolvă argintul și metalele bazice, proprietate folosită pentru rafinarea aurului și pentru confirmarea sa în diverse obiecte metalice, numită *test acid*. Se dizolvă în soluții alcaline de cianură de sodiu, proprietate pe care se bazează extragerea sa din minereurile sărace prin procedeul cianurării, inventat în 1887 la Glasgow, care asigură un randament de extracție de 97 %.

Tot pe această proprietate se bazează acoperirea unor obiecte metalice cu un strat subțire de aur, prin procedeul electrochimic de galvanizare. Bazându-se pe această metodă, unii lucrători din sectoarele de rafinare electrolitică a aurului de pe timpul comunismului de la noi, au subtilizat cantități importante de metal nobil printr-un șiretlic dezarmant de simplu. Operatorul trebuia doar să posede o tabacheră de aur, pe care să o declare la intrarea în schimb, legând-o apoi la catodul cuvei de electroliză. Pe tabacheră se depunea rapid un strat de aur de 24 de carate. La intrarea sau la ieșirea din schimb nimeni nu cântărea tabacherele, așa că holoangării moderni trebuiau doar să apeleze la bijutieri complici, care să le furnizeze alte tabachere. Se folosea acest obiect pentru că avea un volum și o masă mai mari decât bijuteriile, mai puțin purtate de bărbați.

Aurul se dizolvă în mercur, formând o soluție solidă numită amalgam, acesta fiind un procedeu mai vechi de extragere, cu un randament de extracție de 60–75%. Amalgamul se încălzește într-o retortă, mercurul se evaporă și se obține un material spongios ce conține aur și argint, numit *aur ars*.

Proprietățile mecanice ale aurului sunt slabe, cu excepția plasticității. În schimb, cele tehnologice sunt bune, el putându-se prelucra prin turnare, deformare plastică și lipire ușoară, folosind cupru sau argint, iar ca flux protector boraxul.

### 3 MINERALE ȘI ZĂCĂMINTE AURIFERE

Aurul se găsește în scoarța terestră îndeosebi în stare nativă, dar și sub formă de combinații cu argintul, platina și telurul. Principalele minerale ale aurului sunt:

- **Calaverit** ( $\text{AuTe}_2$ ): Au – 43,6%, Te – 56,4%, Ag – 1%.
- **Silvanit** [ $(\text{AuAg})_2\text{Te}_4$ ]: Au – 34,37%, Ag – 6,27%, Te – 59,36%.
- **Nagyágit** [ $\text{Pb}_3(\text{PbSb})_3\text{S}_6(\text{AuTe})_3$ ]: Au – 8,18%, Te – 15,89%, Sb – 5,06%, Pb – 60,22%, S – 10,65%.
- **Krennerit** ( $\text{Au}_3\text{AgTe}_8$ ): Au – 34,37%, Ag – 6,27%, Te – 59,36%.
- **Petzit** ( $\text{Ag}_3\text{AuTe}_2$ ): Au – 25,38%, Ag – 41,71%, Te – 32,90%.

Toate aceste minerale au fost descoperite în sec. XIX în zăcămintul aurifer de la Săcărâmb, cu excepția calaveritului care a fost pus în evidență în 1861 în regiunea Calaveras din California. Astfel,

silvanitul a fost descoperit în 1835 de geograful și cristalograful elvețian Lois Necker de Saussure, petzitul în 1842 de chimistul austriac Wilhelm Petz, nagyágitul în 1845 de naturalistul austriac Franz Müller, iar krenneritul în 1848 de mineralogul maghiar Joseph Krenner.

Se cunosc două tipuri de depozite care conțin cantități semnificative de aur și anume zăcăminte primare și zăcăminte secundare. Zăcămintele primare sunt de origine hidrotermală, fiind asociate cu cuarț și pirită (*aurul prostului!*) și se prezintă sub formă de filoane sau ca aur diseminat în roci. Ele s-au format în urma cristalizării din soluțiile fierbinți produse în procesul de răcire a magmei ieșite din interiorul Pământului.

Zăcămintele secundare s-au format prin eroziunea în zona superficială a scoarței terestre a zăcămintelor de tip filonian sau diseminat, acumulându-se în depozitele sedimentare de la nivelul teraselor aluvionare sau în sedimentele de pe fundul râurilor și mărilor. Pe lângă aur, în aceste depuneri aluvionare mai există și alte metale sau pietre prețioase cu densități mai mari decât cea a cuarțului (2,65) cu care sunt asociate: uraniu, toriu, staniu, zirconiu, titan, rubin, safir și diamant. La fel ca în

cazul altor substanțe utile, aceste acumulări aluvionare devin zăcăminte de minereuri. Zăcămintele aluvionare găsite de-a lungul cursurilor de apă au fost principalele surse de aur din Antichitate pentru Egipt, Mesopotamia, Lidia (astăzi în Turcia), Persia, India și China.

Specialiștii apreciază că rezervele mondiale de aur sunt în prezent de circa 50.000 de tone, din care aproape 70% sunt cantonate în 10 țări (fig. 1.5). În România, minele de aur au fost închise, ca nerentabile, în 2006, dar în subsolul țării au mai rămas rezerve importante în Patrulaterul aurifer al Munților Apuseni și în Bazinul minier Baia Mare. În lipsa unor date oficiale este greu de apreciat rezerva de aur rămasă în subsol, cu siguranță aceasta fiind destul de însemnată.

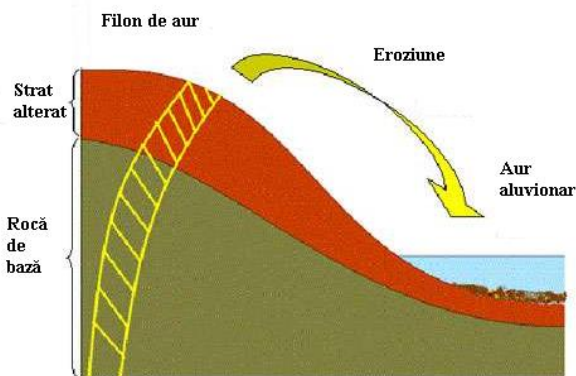


Fig. 1.3. Formarea unui zăcământ aluvionar



Fig. 1.4. Pepite de aur



Fig. 1.5. Principalele rezerve mondiale de aur

Nr. crt.	Țara	Rezervă, t	Nr. crt.	Țara	Rezervă, t
1.	Australia	10.000	6.	Brazilia	2.400
2.	Rusia	5.300	7.	Peru	2.100
3.	Africa de Sud	3.200	8.	China	2.000
4.	SUA	3.000	9.	Canada	1.900
5.	Indonezia	2.600	10.	Uzbekistan	1.800

#### 4 ALIAJELE AURULUI

Pentru că aurul este prea moale pentru a rezista la o folosire îndelungată, el se aliază cu alte metale pentru creșterea durității și a rezistenței la uzură. De asemenea, elementele de aliere conduc la obținerea unor nuanțe sau culori foarte variate. Cantitatea de aur dintr-un aliaj egală cu a 24-a parte din masa totală se numește *carat*. Aurul de 24 de carate este deci aur pur.



Carate	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	0
% Au	99,99	91,67	83,34	75,01	66,68	58,35	50,02	41,69	33,36	25,03	16,7	8,37	0
Miimi	999	917	833	750	667	584	500	417	337	250	167	84	0

Argintul și cuprul sunt principalele metale cu care se aliază aurul, dar el se mai poate alia și cu platină, nichel, zinc, mangan și paladiu, obținându-se aliaje cu destinații, proprietăți și culori diferite. Doar aliajele de 24 și de 18 carate sunt recunoscute ca fiind universale. Celelalte sunt considerate a fi specifice culturii anumitor țări sau regiuni ale lumii, astfel: **Au 22k** – Marea Britanie, Asia; **Au 20k** – Asia; **Au 15k** (625%) – Marea Britanie, Australia, Noua Zeelandă; **Au 14k** – Europa, Asia, SUA, Turcia; **Au 12 k** – SUA, Africa de Sud; **Au 10k** – SUA, Africa de Sud; **Au 9k** (375%) – Europa, Australia, Noua Zeelandă; **Au 8k** – Germania.

#### 4.1. Aliaje de aur pentru bijuterii

Aurul pur nu se poate folosi la fabricarea bijuteriilor, având o maleabilitate foarte mare. Pentru creșterea durității și a rezistențelor la rupere și uzare se aliază îndeosebi cu cupru și argint, dar și cu zinc, fier sau aluminiu. Primele bijuterii din aliaje de aur și argint au apărut în civilizațiile antice și apoi în cele precolumbiene. Astăzi, majoritatea bijuteriilor de aur se confecționează din aliaje de 18 carate, având 9 nuanțe diferite:

- **Aur galben:** Au – 75%, Ag – 12,5%, Cu – 12,5%.
- **Aur roz:** Au – 75%, Cu – 20%, Ag – 5%.
- **Aur alb:** Au – 75%, Ag – 18,5%, Zn – 5,5%, Cu – 1%.
- **Aur gri:** Au – 75%, Fe – 17%, Cu – 8%.
- **Aur roșu:** Au – 75%, Cu – 25%.
- **Aur verde:** Au – 75%, Ag – 25%.
- **Aur albastru:** Au – 75%, Fe – 24,4%, Ni – 0,6%.
- **Aur purpuriu:** Au – 75%, Al – 21% (se poate asimila cu **Au 18k**).
- **Aur negru:** Aur alb placat prin galvanizare cu rodiu.

Actualmente circa 53% din producția mondială de aur (3.300 t/an) se folosește la fabricarea bijuteriilor. Întrucât s-a constatat că nichelul utilizat în aliajele carcaselor și brățărilor ceasurilor de mână provoacă dermatită de contact la una din zece persoane, Uniunea Europeană recomandă să se renunțe la el.

#### 4.2. Aliaje de aur dentar

Primele proteze dentare de aur au fost folosite de etrusci în sec. VII î.Hr. După asimilarea completă a lor de către romani, în sec. I î.Hr., a dispărut și meșteșugul medicinei dentare, el reapărând de abia în sec. XVII, în Franța, pe timpul domniei lui Ludovic al XIV-lea, iar apoi în Germania și Marea Britanie. Către începutul sec. XX, dinții de aur erau considerați un simbol al bogăției, conferindu-le purtătorilor un statut special.

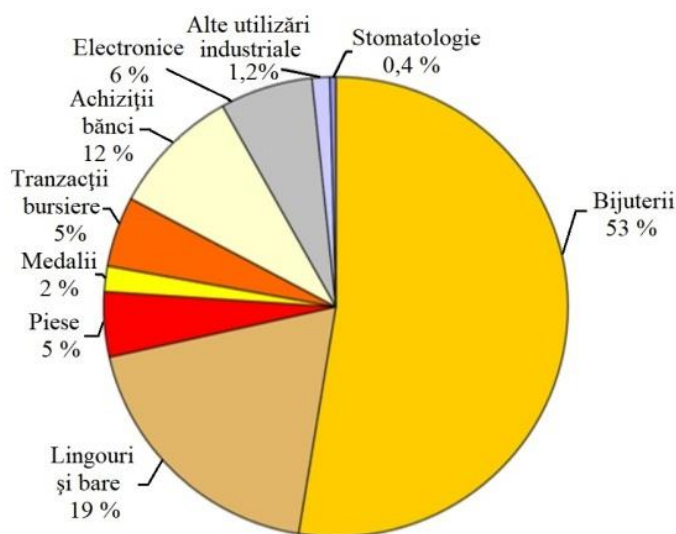
Medicul legist evreu Miklós Nyiszli, internat în mai 1944 la Auschwitz, a fost silit să asiste la experimentele îngrozitoare ale doctorului Josef Mengele, dar și la activitatea *Sonderkommando*-ului format din dentiști și specialiști în chirurgie dentară care aveau sarcina să extragă coroanele dentare de aur din cavitățile bucale ale celor gazați, conform adagiului atât de drag naziștilor „*Valoarea fundamentală a Celui de-al Treilea Reich este munca și aurul*”. După aprecierea lui Nyiszli, zilnic se colectau opt–zece kilograme de aur din coroanele de aur sau din bijuteriile celor uciși. Periodic, aurul era trimis în Germania, la Reichbank, unde era topit și turnat în lingouri. Iată la ce a dus lăcomia de aur a acestor ipochimeni!

Aliajele dentare sunt standardizate internațional prin normele stabilite de ISO 22674:2016. Ele se tolesc la 860–1.080 °C, au o rezistență la rupere de 30–59 kg/mm<sup>2</sup>, densitatea de 15,6–17,4 g/cm<sup>3</sup> și alungirea relativă la rupere de 34–43%.

Pornind de la acest standard, în Germania au fost tipizate următoarele aliaje de aur dentar:

Tipul	Aur,%	Argint,%	Platină,%	Paladiu,%	Cupru,%	Zinc,%
A	87,5	11,5	–	1,0	–	–
B	75,8	15,0	1,4	3,3	4,1	0,4
S	79,3	12,3	0,3	1,6	5,5	1,0
M	74,8	13,5	4,4	2,0	4,1	1,2
M0	65,6	14,0	8,9	1,0	10,0	0,5

## 5 UTILIZĂRILE AURULUI



**Fig. 1.6.** Repartizarea consumului de aur în lume în anul 2017. Sursa: World Gold Council, Mai 2018

Datorită rarității, frumuseții și proprietăților sale, aurul a fost folosit din cele mai vechi timpuri ca mijloc de schimb. Tranzacțiile timpurii se făceau cu bucățele de aur sau de argint, ușor portabile și divizibile. Mai târziu au fost bătute monede de aur, care au circulat și după tipărirea bancnotelor de hârtie. Bancnotele erau susținute de un stoc de aur păstrat în siguranță, așa cum au procedat Statele Unite, prin folosirea *standardului de aur*, stocând o cantitate de metal prețios pentru dolarii de hârtie aflați în circulație. Conform acestui standard, orice persoană putea schimba bancnota cu acoperirea ei în aur, dar procedeul s-a dovedit a fi prea greu și a fost abandonat.

Monedele de aur nu se mai folosesc acum în tranzacțiile financiare, dar constituie modalități populare de investiții sau se emit în scopuri comemorative. Astăzi, multe din

rezervele de aur ale lumii se păstrează în băncile naționale, sub formă de lingouri, pentru ca în cazul unei crize financiare să se poată converti în valută, garantând lichiditatea țării de deținătoare. Rezervele oficiale de aur de peste 100 de tone erau astfel repartizate în septembrie 2020:

Țara sau organizația	Rezerva de aur, t	Țara sau organizația	Rezerva de aur, t
Zona Euro	10.776,0	Uzbekistan	307,0
SUA	8.133,5	Liban	286,8
Germania	3.362,0	Spania	281,6
FMI	2.814,0	Austria	280,0
Italia	2.451,8	Polonia	228,6
Franța	2.436,0	Belgia	227,4
Rusia	2.299,0	Filipine	190,0
China	1.948,3	Algeria	173,6
Elveția	1.040,0	Venezuela	161,2
Japonia	765,2	Thailanda	154,0
India	668,0	Singapore	127,4
Olanda	612,5	Suedia	125,7
Turcia	561,0	Africa de Sud	125,3
BCE	504,8	Mexic	120,0
Taiwan	424,0	Libia	116,6
Kazahstan	383,0	Grecia	113,6
Portugalia	383,0	Coreea de Sud	104,4
Arabia Saudită	323,1	România	103,6
Marea Britanie	310,3	BRI	102,0

Sursa: World Gold Council

**Total 43.524,30 tone**

Aurul are și numeroase utilizări industriale, cea mai importantă fiind la fabricarea produselor electronice. Acestea funcționează cu tensiuni și curenți foarte mici, care pot fi ușor întrerupte de coroziunea din punctele de contact. Având o conductibilitate electrică și o rezistență la coroziune foarte bune, aurul este un element extrem de fiabil utilizat la conectoare, contacte de comutare, circuite imprimate, relee, îmbinări lipite și fire sau benzi conductoare. Toate acestea se întâlnesc la telefoanele mobile, computere standard, laptopuri, camere de filmat, carduri de memorie, sisteme de poziționare

globală (GPS) și sateliți. Circa 200 de tone de aur se consumă anual pentru fabricarea acestor produse, din care nu se mai recuperează aproape nimic. În fiecare an se produc aproape un miliard de telefoane mobile a căror durată de viață este de circa doi și foarte puține se mai reciclează. Costul aurului dintr-un telefon mobil este de 50 de cenți, așa că recuperarea lui nu este rentabilă. Cam la fel stau lucrurile și cu alte produse electronice.

Construcția sateliților sau a vehiculelor spațiale, la care posibilitatea ungerii, întreținerii și reparației este exclusă, nu s-ar putea realiza fără folosirea aurului, care este un conductor și un conector de încredere. De asemenea, multe părți ale vehiculelor spațiale sunt acoperite cu folii de poliester placate cu aur, care reflectă radiațiile infraroșii, asigurând stabilitatea temperaturii interioare. Fără această protecție, părțile de culoare închisă ale vehiculelor ar absorbi prea multă căldură. Aurul asigură și micșorarea frecării pieselor mecanice aflate în mișcare, înlocuind lubrifianții organici, care s-ar volatiliza în prezența radiațiilor cosmice. Având o rezistență la forfecare foarte mică, atomii de aur alunecă ușor pe suprafețele pieselor aflate în mișcare, asigurându-le o lubrifiere foarte bună.

Aurul are aplicații chiar și în medicină, nu numai în stomatologie, dar și ca medicament. Injecțiile cu soluții slabe de aurotiomolat de sodiu ( $C_4H_4AuNaO_4S$ ) sau aurotioglucoză ( $C_6H_{11}AuO_5S$ ) se folosesc la tratarea poliartritei reumatoide, pemfigusului vulgar (boală autoimună ce provoacă bule cu lichid și ulcerații ale pielii) și dermatitelor buloase. Particulele unui izotop de aur radioactiv sunt implantate în țesuturi pentru tratamentul anumitor tipuri de cancer. De asemenea, cantități mici de aur sunt folosite la tratarea lagofthalmiei, afecțiune care se manifestă prin imposibilitatea pleoapei superioare de a mai acoperi ochiul, acesta rămânând deschis și în timpul somnului. Forța gravitațională a particulelor de aur ajută pleopa să se închidă complet. Multe instrumente chirurgicale, echipamente electronice și dispozitive de susținere a vieții conțin mici cantități de aur, care este extrem de fiabil și compatibil cu țesuturile vii.

Lista cu întrebuințările aurului poate continua cu medaliile câștigătorilor marilor competiții sportive și olimpiade școlare, premii Nobel, Oscar, Grammy sau de altă natură, dar și cu unele obiecte bisericești de cult. Snobismul celor avuți a mers atât de departe încât unii beau șampanie cu microparticule de aur biologic inert de 24 de carate (0,000125 mm), la prețuri exorbitante sau comandă mâncăruri cu praf de aur, îndeosebi în restaurantele de lux din Arabia Saudită, Franța și SUA. Prinții saudiți conduc mașini de lux placate cu aur, ceea ce sfidează orice etică. Se estimează că astăzi ar exista deasupra solului circa 200.000 de tone de aur, care ar umple un cub cu latura de 21,8 metri.

Multe domenii care folosesc aurul au apărut doar de două-trei decenii. Întrucât societatea actuală reclamă materiale tot mai sofisticate și mai fiabile, cererea de aur va crește, îndeosebi în tehnologiile de vârf. Se știe deja că nanotehnologiile aurifere asigură facilități funcționale în sistemele cu afișare vizuală, cum ar fi ecranele sensibile la atingere sau dispozitivele avansate de memorie flash (memorie electronică de calculator sau alt aparat similar, în care datele persistă și fără alimentare cu energie electrică și care poate fi ștearsă și reîncărcată cu date noi).

## 6 RECICLAREA AURULUI

Se estimează că anual se reciclează circa 1.100 tone de aur, ceea ce reprezintă 33% din consumul mondial de 3.300 de tone. Reciclarea se realizează în proporție de 90% din bijuterii, lingouri, monede și aur dentar și 10% din deșeuri industriale. Recuperarea aurului din deșeuri industriale costă mai puțin decât extragerea lui din minereuri, fiind și mai puțin poluantă, dar cu toate acestea 2/3 din ceea ce s-ar putea recicla se aruncă la gropile de gunoi. Sunt țări care nu au zăcăminte de aur, dar recuperează metalul prețios din deșeuri, acoperindu-și consumurile interne. Majoritatea deșeurilor industriale europene din care s-ar putea extrage aur, dar și alte metale deficitare, sunt expediate pe nimic în Asia sau Africa, pierzându-se astfel miliarde de euro.

Țara	Aur reciclat, t	Țara	Aur reciclat, t
China	222,1	Japonia	48,2
India	103,1	Egipt	45,9
Turcia	77,4	Marea Britanie	40,7
Italia	67,5	Rusia	37,6
SUA	56,4	Coreea de Sud	32,9

Sursa: GFMS Gold Survey

**Total 731,8 tone**



# METODE DE EXPLORARE PENTRU IDENTIFICAREA MINERALIZAȚIILOR DE TIP PORPHYRY

Dr. Sorin HALGA, EurGeol

## INTRODUCERE

Zăcămintele de tip porphyry conțin minerale metalice diseminate și/sau depuse în filoane, stockwerk-uri și breccii care sunt distribuite relativ uniform în volume mari de rocă. În general masa acestor zăcămintele este mai mare de 100 de milioane de tone iar conținutul în metale este scăzut până la moderat. În cazul zăcămintelor de tip porphyry Cu, acestea au în general un conținut variind între 0,15 și 2,0 % Cu. Rocile gazdă sunt reprezentate prin intruziuni cu structura porfirică, mineralizația putându-se dezvolta și în rocile adiacente intruziunilor.

Zăcămintele de tip porphyry Cu reprezintă cea mai importantă sursă de cupru din lume, constituind peste 60% din producția mondială anuală de cupru și aproximativ 65% din resursele cunoscute de cupru. Zăcămintele de tip porphyry Cu sunt, de asemenea, o sursă importantă de alte metale, în special Mo, Au și Ag.

În ultima perioadă, cercetătorii au descris zăcămintele de tip porphyry cu conținut ridicat în Au, considerând că limita de separare între zăcămintele porphyry-Cu și zăcămintele de tip porphyry cu conținut ridicat în Au este reprezentată de limita de conținut de 0,2g/t Au; zăcămintele având un conținut mediu mai mare de această valoare pot fi clasificate ca zăcămintele de tip porphyry-Au (Sillitoe, 2000).

Lucrarea de față prezintă metode de explorare aplicate cu succes în identificarea mineralizațiilor de tip porphyry, concentrându-se pe zona Patrulaterului Aurifer din Munții Apuseni, zonă care conține atât mineralizații de tip porphyry Cu-Au cât și de tip porphyry Au-Cu (Fig.1).

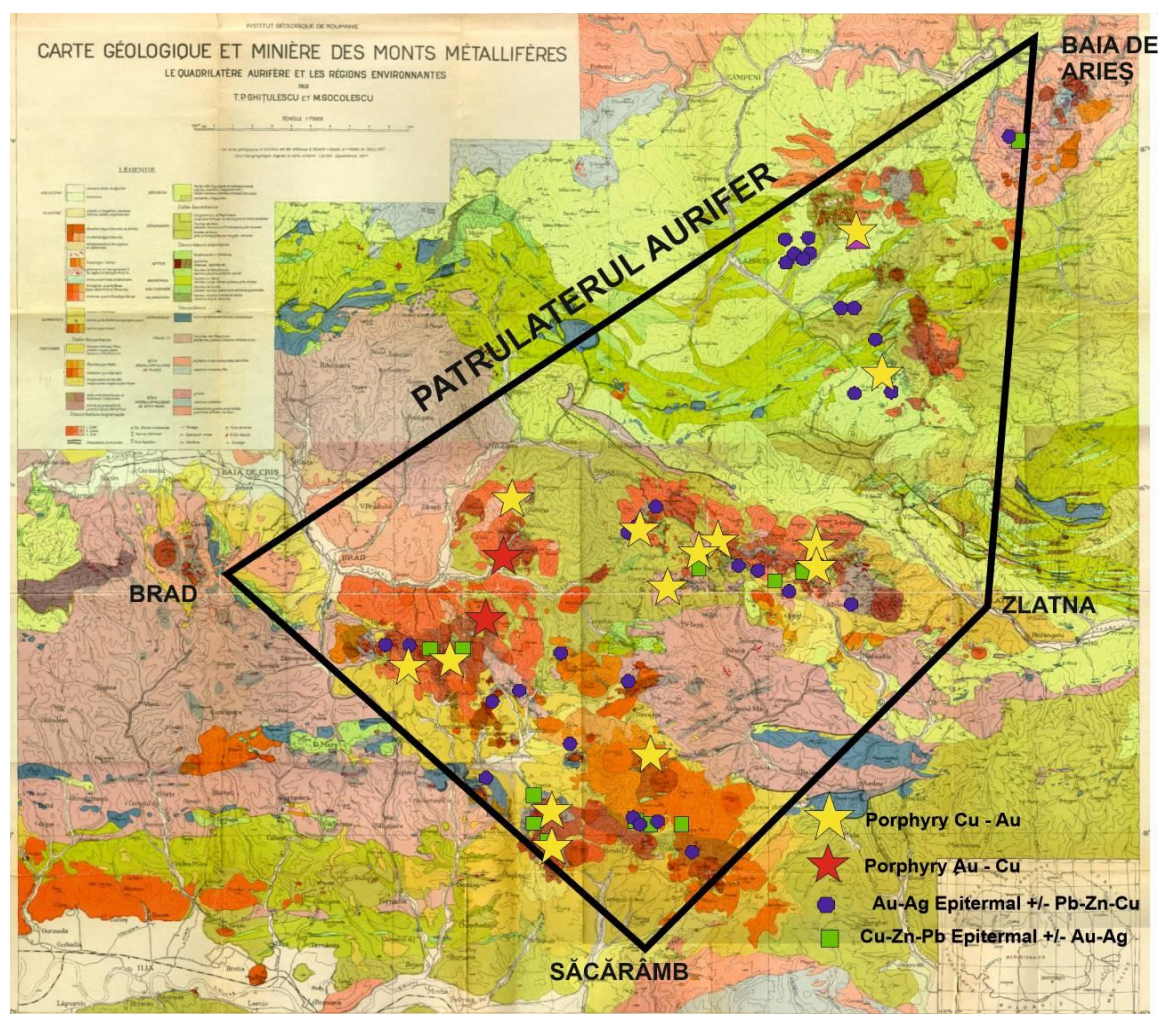


Fig 1. Localizarea mineralizațiilor și zăcămintelor hidrotermale în Patrulaterul Aurifer (după harta Ghițulescu și Socolescu, 1941, cu completări)



## 1. EXPLORARE/PROSPECȚIUNE PRIN METODE GEOFIZICE

În cazul mineralizațiilor de tip porphyry, cel mai bun rezultat este dat de utilizarea metodei magnetometrice, dat fiind faptul că în procesul de geneză, în majoritatea mineralizațiilor de acest tip, alterația hidrotermală aduce un aport de magnetit.

La scară regională, pentru identificarea zonelor cu potențial ridicat, într-o primă etapă se utilizează aeromagnetometria pentru a localiza zonele principale de interes.

Într-o etapă ulterioară, după interpretarea datelor aeromagnetometrice, în zonele cu potențial ridicat de a cantona mineralizații de tip porphyry, se execută prospecțiuni magnetometrice la sol pentru localizarea mai precisă a zonelor de interes. Zonele cu potențial de a cantona mineralizații de tip porphyry sunt evidențiate prin anomalii magnetometrice de tip "bull's eye", un maxim înconjurat de un minim magnetic (Fig. 2 și Fig.3).

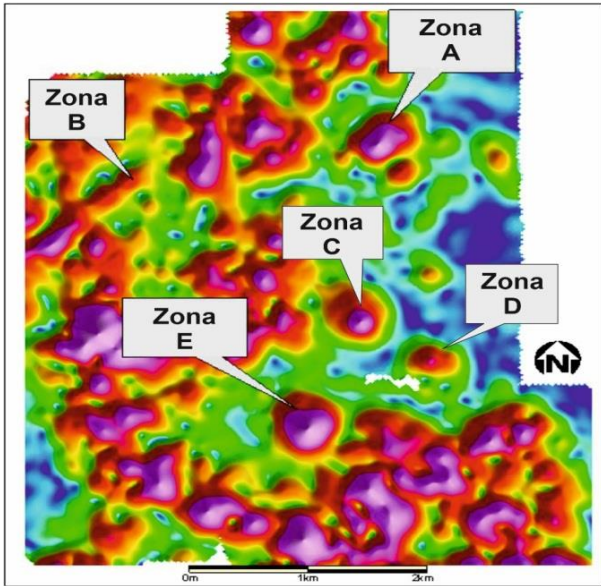


Fig. 2. Exemple ale interpretărilor datelor din prospecțiunea magnetometrică la sol

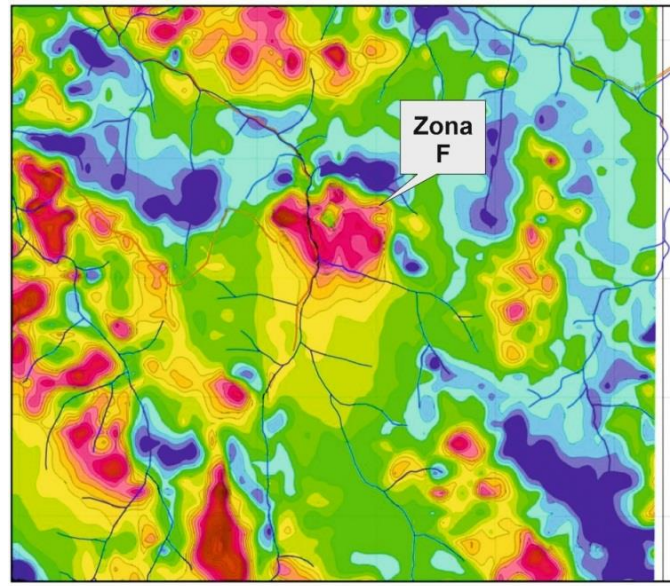


Fig. 3. Exemple ale interpretărilor datelor din prospecțiunea magnetometrică la sol

Alte metode geofizice, cum ar fi cele de rezistivitate și potențial indus, pentru situația studiată, nu conduc la rezultate relevante, în principal, datorită zonelor de alterație filică care înconjoară pe o rază destul de largă mineralizațiile de tip porphyry din zona studiată.

## 2. EXPLORARE/PROSPECȚIUNE PRIN METODE GEOCHIMICE

Metodele geochemice de explorare/prospecțiune se execută pe zonele de interes identificate în urma interpretărilor anomaliilor magnetometrice. Explorarea/prospecțiunea geochemică se poate efectua prin probări litogeochemice și pedogeochemice.

### **Explorare/prospecțiune litogeochemică**

Această metodă reprezintă o evaluare rapidă a zonelor cu potențial de a cantona mineralizații, prin faptul că se realizează destul de rapid prin probarea aflorimentelor de pe cursurile văilor și a crestelor dintre văi, din zona de interes.

În general, acest tip de probare, se realizează prin prelevarea de probe din aflorimente prin ciupire continuă, cumulând probele pe intervale de 10-20 m. Este indicat ca în timpul probării să se efectueze și o cartare geologică a formațiunilor întâlnite.

Rezultatele provenind din analizele probărilor din teren sunt interpretate efectuându-se prelucrări geo-statistice multivariate (analiză factorială, analiza componentelor principali) ținând cont de elementele indicatoare pentru identificarea mineralizațiilor de tip porphyry (în principal Cu, Au, Mo). Astfel sunt generate aureole geochemice primare semnificative pentru potențialele mineralizații de tip porphyry (Fig. 4).



### Explorare/prospecțiune pedogeochimică

Probarea pedogeochimică se poate realiza fie suplimentar probării litogeochimice (în vederea detalierii zonelor cu potențial și/sau pentru acoperirea zonelor în care nu apar aflorimente deja probate litogeochimic – Fig. 5) ori în lipsa probării litogeochimice, pe zonele anormale rezultate din interpretarea datelor prospecțiunii magnetometrice.

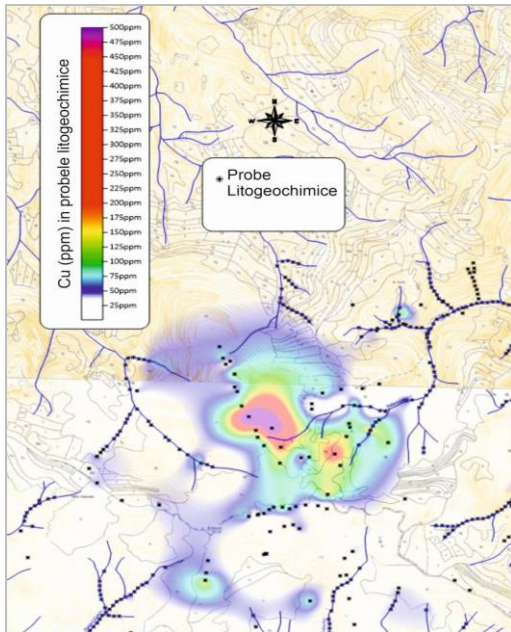


Fig. 4. Aureole primare ca rezultat al probării litogeochimice

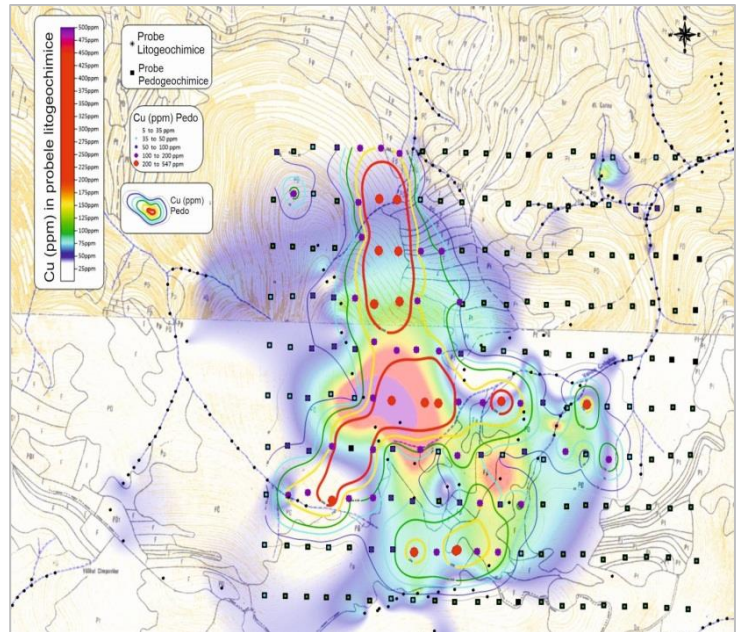


Fig. 5. Aureole pedogeochimice după îndesirea rețelei de probare litogeochimică

Datorită dimensiunilor potențialelor mineralizații de tip porphyry probarea pedogeochimică poate fi realizată în rețele de 200 x 100 m și, pentru detalieri, în rețele de 100 x 50 m.

Ca și în cazul probărilor litogeochimice, în vederea corelării datelor, se efectuează aceleași tipuri de analize, acestea fiind interpretate prin prelucrări geo statistice multivariate (analiză factorială, analiza componentelor principali) ținând cont de elementele indicatoare pentru identificarea mineralizațiilor de tip porphyry (Cu, Au, Mo) – Fig. 6 și Fig. 7.

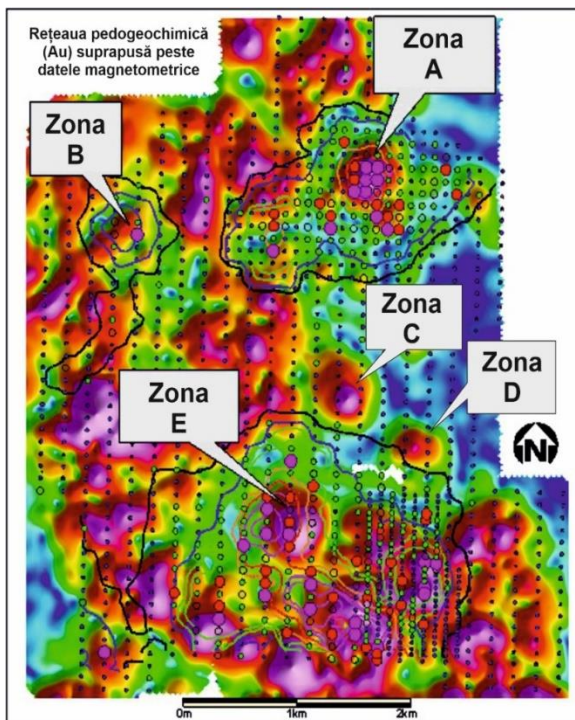


Fig. 6. Aureole pedogeochimice (Au) suprapuse peste datele magnetometrice

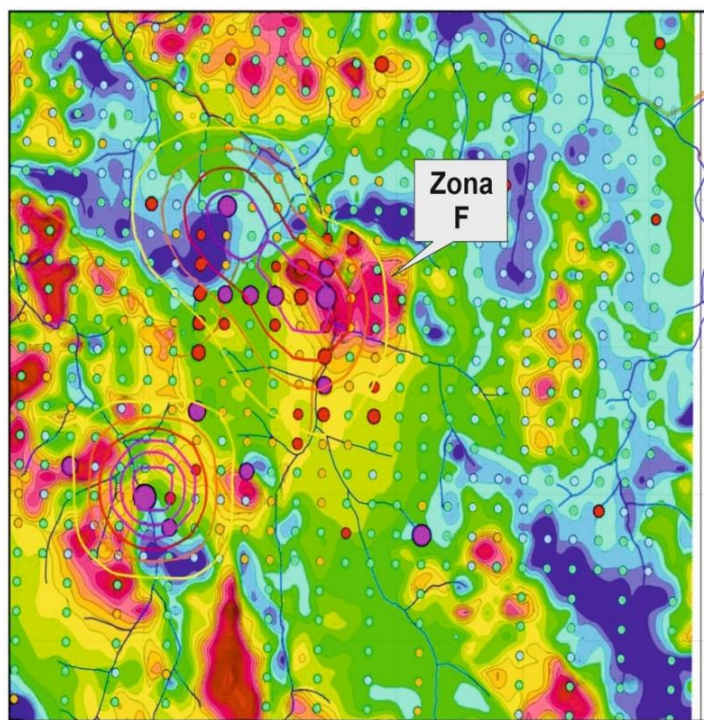


Fig.7. Aureole pedogeochimice (Au) suprapuse peste datele magnetometrice

### 3. EXPLORARE PRIN CARTARE GEOLOGICĂ DE DETALIU

Zonele în care se desfășoară cartarea geologică de detaliu sunt selectate după interpretarea datelor magnetometrice și a rezultatelor obținute din probarea geochemică (pedogeochemică și/sau litogeochemică). Arealele prioritare pentru cartare sunt cele în care anomaliile magnetometrice se suprapun cu cele geochemice (Fig. 6 și Fig. 7).

În aceste zone, observațiile din teren se vor concentra asupra indicilor de alterație hidrotermală caracteristici pentru mineralizațiile de tip porphyry, cum ar fi prezența biotitului secundar și a feldspatilor potasici, prezența magnetitului secundar care înlocuiește mineralele femice primare.

De exemplu, după cum este prezentat în Fig. 6, pentru *Zonele A și E*, unde anomaliile magnetice și cele pedogeochemice sunt coincidente, cartarea geologică a identificat prezența la suprafață a alterațiilor hidrotermale caracteristice pentru mineralizațiile de tip porphyry.

Pe de altă parte, în cazul *Zonelor C și D*, deși anomaliile magnetice ar putea indica prezența unor mineralizații de tip porphyry și cu toate că în zonele respective nu au fost identificate anomalii pedogeochemice, cartarea geologică detaliată de verificare în teren a evidențiat faptul că aceste anomalii reprezintă efectul la suprafață al unor intruziuni târzii de tip dyke cu magnetit primar și nu magnetit asociat alterațiilor hidrotermale.

### 4. EXPLORARE PRIN FORAJE GEOLOGICE

Zonele care întrunesc condițiile pentru cantonarea potențialelor mineralizații de tip porphyry (anomalii geofizice și geochemice coincidente și care se corelează și cu indici de alterație hidrotermală identificați în urma cartărilor geologice de detaliu) sunt cercetate prin foraje geologice.

Forajele carotate dau cele mai bune informații legate de poziția zonei investigate în cadrul sistemului porphyry (atât pe orizontală cât și pe verticală), prin cartarea detaliată a carotelor urmărindu-se tipul de alterație hidrotermală, succesiunea fazelor de alterație hidrotermală, ocurența mineralelor metalice în cadrul sistemului porphyry, succesiunea de depunere în diferite etape ale mineralelor metalice.

În urma cartării detaliate a carotelor de foraj se ajunge la modelarea mineralizației porphyry în vederea realizării calculului de resurse minerale. În cazul exemplurilor prezentate în aceasta lucrare, prin cercetarea cu foraje carotate au fost întâlnite următoarele situații:

- Anomalii magnetice și pedogeochemice coincidente (*Fig. 6, Zona B*) confirmate prin cartarea geologică în teren ca potențial cantonând mineralizații de tip porphyry, nu a fost confirmată prin executarea de foraje geologice, mineralizația fiind de dimensiuni foarte reduse, ne-interesantă din punct de vedere economic;
- Anomalii magnetice și pedogeochemice coincidente, dar cu conținuturi în elemente indicatoare pedogeochemice mult mai scăzute (totuși peste valorile de prag) – *Fig. 7, Zona F*; cartarea geologică a confirmat prezența unei alterații hidrotermale de intensitate redusă, caracteristică mineralizațiilor de tip porphyry. Forajele carotate executate în zonă au confirmat prezența mineralizației de tip porphyry, care se dezvoltă începând de la adâncimi variind între 60 și 120 m sub nivelul reliefului actual.

### 5. CONCLUZII

Prin utilizarea metodelor de explorare prezentate și interpretarea corectă a informațiilor obținute se poate ajunge la identificarea unor mineralizații de tip porphyry, experiența geologului de teren fiind, în esență, cea mai importantă în succesul cercetării geologice.

#### Bibliografie

- Ghițulescu T.P., Socolescu M.** (1941) – Carte géologique et minière des Monts Métallifères, Anuarul Institutului geologic al României, Vol. XX
- Halga S., Ruff R., Stefanini Barbara, Nicolici A.**, (2010) - The Rovina Valley project, Apuseni Mts., Romania: gold-copper porphyry discoveries in a historic mining district, Romanian Journal of Mineral Deposits, IGR, Vol. 84
- Harris Caroline, Kouzmanov K.**, (2006) - Porphyry to epithermal transition in the Valea Morii porphyry Cu-Au deposit (Barza magmatic complex), Romania Field Trip SEG Student Chapters Uni Geneva - ETH Zürich - Uni Budapest - Uni Cluj
- John D.A.** (ed.), (2010) - Porphyry Copper Deposit Model, Scientific Investigations Report 2010–5070–B, USGS
- Sillitoe R.H.** (2000) - Gold-Rich Porphyry Deposits: Descriptive and Genetic Models and Their Role in Exploration and Discovery, SEG Reviews, Vol. 13, p.315-345



# METALE RARE DISPERSE IN ROMANIA - POSIBILITATI DE VALORIFICARE

Dr. ing Marius ZLĂGNEAN, Dr. ing. Nicolae TOMUȘ, Dr. geol. Diana BANU  
Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Metale si Resurse Radioactive  
– ICPMRR Bucuresti

**Abstract:** Lucrarea prezintă unele aspecte privind clasificarea metalelor rare, prezența unor metale rare în minereurile din România precum și potențialele surse de recuperare a acestora. Sunt prezentate aspecte privind răspândirea metalelor rare disperse (Ga, In, Tl, Ge, Se, Te) și a altor metale considerate disperse (Bi, Cd, Co, Ni, Sn) în zăcămintele autohtone și posibilitățile de recuperare a acestora din minereurile sulfurice de cupru în timpul procesului pirometalurgic de rafinare.

Denumirea de *metal rar* a fost dată unui număr de metale neferoase, variind între 53 și 59 elemente, după autor sau tradiție, în special, datorită tehnologiei complexe de extragere din minereuri, utilizare rară și în cantități relativ mici. Noțiunea de metal rar nu se referă la faptul că elementele au o răspândire redusă în scoarța terestră. În *figura nr. 1* este prezentată răspândirea în scoarța terestră a elementelor chimice.

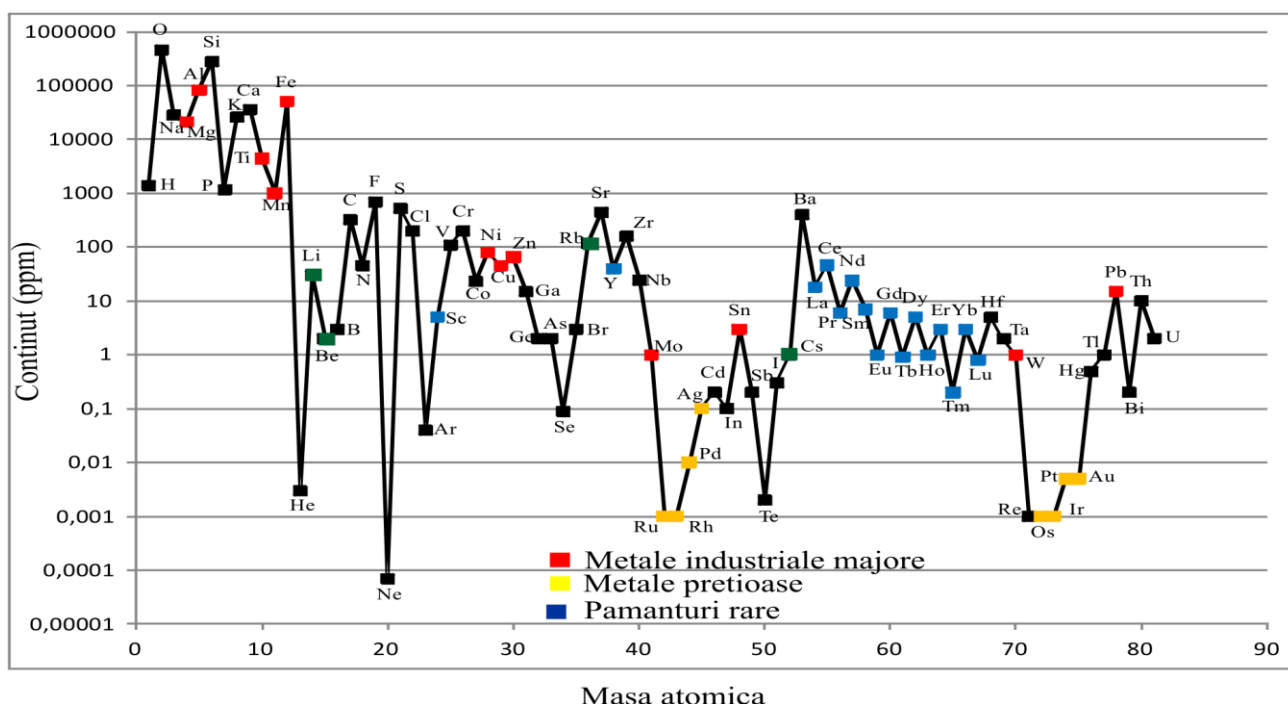


Fig.1. Răspândirea în scoarța terestră a elementelor chimice (clark)  
(interpretare după: Data of Geochemistry. Composition of the Earth's Crust)

Metalele rare: zirconiu, litiu, rubidiu, a căror întrebuințare în tehnică este recentă, au conținuturi în scoarța terestră mai mari decât plumbul, staniul, argintul și mercurul. Titanul ocupă locul nouă în ceea ce privește răspândirea elementelor rare: conținutul de titan în scoarța terestră este mai ridicat decât conținutul de plumb, nichel și o serie de alte metale industriale (cupru, plumb, zinc, molibden, etc.).

Unele elemente se trec în grupa metalelor rare datorită dispersiei, adică incapacității sau a capacității limitate de a forma zăcăminte și minerale independente (minerale disperse). Indiu, galiu, talii și germaniu, sunt mai răspândite decât mercurul, stibiu, aurul și argintul.

În realitate, conținutul de germaniu și galiu este mai mare decât conținutul de stibiu, argint și bismut, iar conținutul de talii și indiu este mai mare decât conținutul de aur și mercur.

Conținutul de ceriu, ytriu, niobiu, neodim este mai mare decât conținutul de plumb, staniu, molibden, metale prețioase sau platinice.

În principal prezenta unui element chimic în compoziția unui minereu sau mineral nu conduce și la posibilitatea tehnologică (practică) de recuperare a acestuia.

De exemplu în granite (materiale de construcție) conținutul de  $TiO_2$  (rutil) este de cca. 3.000 ppm, de uraniu de 10 – 20 ppm și toriu de 50 ppm, iar aceste roci nu pot fi procesate pentru obținerea acestor elemente (titan, uraniu sau toriu). Argila pentru ceramică deși are un conținut de circa 30 %  $Al_2O_3$  sau caolinitul cu circa 90 %  $Al_2O_3$  nu se utilizează pentru obținerea aluminiului.



In general elementele utile se obțin din minerale sulfurice, oxidice, sulfosaruri, fosfati, hidroxizi, etc. și mai rar din procesarea mineralelor silicioase.

O clasificare a metalelor rare este prezentată în *tabelul nr. 1* (Craescu I., 1998).

**Tabel nr. 1. - Clasificarea metalelor rare**

Grupa metalelor rare	Elementul chimic	Simbol
Metale rare usoare	Litiu, Rubidiu, Cesium, Beriliu	Li, Rb, Cs, Be
Metale rare greu fuzibile	Titan, Zirconiu, Hafniu, Vanadiu, Niobiu Tantal, Molibden, Wolfram Reniu	Ti, Zr, Hf, V, Nb Ta, Mo, W, Re
Metale rare disperse	Galiu, Indiu, Taliu, Germaniu, Seleniu, Telur	Ga, In, Tl, Ge, Se, Te
Pamanturi rare	Scandiu, Ytriu, Lantan, Lantanide (14 elemente de la ceriu la lutetiu)	Sc, Y, La
Metale rare radioactive	Radiu, Actiniu și actinidele (toriu, uraniu, protactiniu și elementele de după uraniu), Poloniu	Ra, Ac, Th, U... Po
Metale admise ca "rare" în unele țări	Bismut, Cadmiu, Nichel, Cobalt, Crom, Staniu	Bi, Cd, Ni, Co, Cr, Sn

In continuare sunt prezentate unele aspecte privind prezența unor metale rare în zăcămintele autohtone (exploatare miniere închise în momentul actual) și unele posibilități de recuperare a acestora din minereurile cuprifere sulfurice.

**Bismut** – în natură se găsește mai ales sub formă de sulfuri și sulfosăruri dar și ca oxid sau bismut nativ. Principalul mineral de bismut este bismutina ( $\text{Bi}_2\text{S}_3$ ). În timpul procesării minereurilor complexe, bismutul se acumulează în concentratele de plumb. În timpul prelucrării pirometalurgice bismutul trece în pulberi, fiind apoi captat în filtre. Bismutul din pulberi, minereuri și concentrate este separat prin procedeul Betts sau Batteton – Crawl.

Zăcămintele din România cu conținuturi de bismut în concentratul de plumb sunt: Brusturi < 2000 ppm, Baia de Arieș < 5000 ppm, (media: 1141 ppm), Baiuș 580 - 4500 ppm, (media: 1353 ppm), Nistru 80 - 4100 ppm, (media: 536 ppm), Baia Sprie < 3200 ppm, (media: 808 ppm), Rodna 760 - 1200, (media: 980 ppm), Valea Blaznei 280 - 1100 ppm, (media: 543 ppm), Crucea.

**Cadmiu** – în natură se regăsește sub formă de Grikite  $\text{CdS}$  (77,7% Cd), Atawit  $\text{CdCO}_3$  și Monteponit  $\text{CdO}$ .

Principala materie primă pentru obținerea cadmiului pe scară industrială o constituie subprodusele din metalurgia zincului și a plumbului:

- pulberea de la prăjirea concentratelelor de zinc: 0,3 – 1 % Cd
- pulberea de la aglomerarea concentratelelor de plumb: 0,5 – 1 % Cd,
- nămolurile de la distilarea zincului: 1,5 – 1,9 % Cd
- turtelele cupro-cadmifere: 1,5 – 7,0 % Cd.

Cadmiul se poate obține și din pulberile de la topirea cuprului cu un conținut de 2 – 4 % Cd.

Cadmiul se obține prin procedee hidrometalurgice de leșiere urmată de electroliză.

În România principalele acumulări de Cd sunt prezente în concentratele de zinc, de ordinul miilor de ppm (1000 – 3500, media 2000 – 2800 ppm), valori extreme întâlnindu-se în concentratele de zinc de la Gura Băii (1.000 – 10.000 ppm) și Brusturi (10.000 ppm). Conținuturi ce depășesc constant media pe țară (2.500 ppm) au fost determinate în concentratele de zinc obținute din zăcămintele de la Baia Sprie, Cavnic-Bolduț, Cavnic – Roata, Valea Lita, Rușchița și Dibrar.

Prezența cadmiului în concentratele cuprifere (calcopirită) se datorează în principal impurităților de blendă. În general conținutul de Cd în concentratul de cupru este mai mare de 1.000 ppm. (Nistru – complex: 1.000 ppm, Nistru – cuprifere: 1.500 ppm; Baia Sprie: 1.200 ppm; Moldova Nouă: 1.400; Leșu Ursului: 1.700 – 3.000 ppm).

**Cobalt și Nichel** – În general cele două elemente se întâlnesc împreună în minereuri.

Condiția principală pentru obținerea cobaltului este ca minereul să conțină un mineral de cobalt bogat în conținut. Dacă cobaltul va fi prezent în minereu sub formă de impuritate iziomorfă, cu toată simplitatea extragerii acesteia nu se poate obține un concentrat bogat în cobalt.

Cele mai importante minerale de cobalt și nichel sunt prezente sub forma de sulfuri, arseniuri și sulfosăruri.

Mineralele de nichel de importanță industrială sunt: Garnierit  $(\text{Ni,Mg})_6(\text{OH})_8(\text{Si}_4\text{O}_{10})$ , Gerdorfite  $\text{NiAsS}$ , Hislevudite  $\text{Ni}_3\text{S}_2$ , Maucherit  $\text{Ni}_3\text{As}_2$ , Melonit  $\text{NiTe}_2$ , Millerit  $\text{NiS}$ , Nichelina  $\text{NiAs}$ , Pentlandit  $(\text{Fe, Ni})_9\text{S}_8$ , polidinit  $\text{Ni}_3\text{S}_4$ , Rammelsbergit  $\text{NiAs}_2$ .

Mineralele de cobalt de importanță industrială sunt: Asbolan  $\text{Mn}(\text{Co,Ni})\text{O} \cdot \text{MnO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ , Cobaltin  $\text{CoAsS}$ , Cobaltopirit  $(\text{Fe,Co})\text{S}_2$ , Eritrina  $\text{CO}_3(\text{AsO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ , Gualcodot  $(\text{Co,Fe})\text{AsS}$ , Linneit  $\text{CO}_3\text{S}_4$ , Saflorit  $\text{CoAs}_2$ , Siegenit  $(\text{Co,Ni})_3\text{S}_4$ , Ckuterudit  $\text{CoAs}_3$ , Sferocobaltit  $\text{CoCO}_3$ , Smaltina  $\text{CoAs}_3$ .

Pentru a obține concentrate bogat de cobalt este necesar ca minereul să conțină un mineral propriu de cobalt cu granulație și însușiri fizice deosebite de a celorlalte minerale.

În minereurile din România, cobaltul și nichelul se întâlnesc frecvent, însă în general, cu conținuturi mici, de ordinul zecilor sau sutelor de ppm.

În ceea ce privește concentratele de cupru obținute în România, conținutul mediu de Co și Ni pentru unele zacăminte: Balan: 372 ppm Co, 47 ppm Ni; Fundu Moldovei: 100 ppm Co, 16 ppm Ni; Bocsa-complex: 224 ppm Co, 27 ppm Ni și Moldova Noua: 82 ppm Co și 41 ppm Ni.

**Galiu** – Principala sursă de obținere a galiului o reprezintă minereurile de aluminiu: bauxite și nefelinul, minereuri ce sunt prelucrate prin procedeul Bayer. Galiul mai este prezent în subprodusele prelucrării minereurilor de zinc și a cărbunilor. Conținuturile estimativ de galiu în unele produse sunt: Bauxita 0,0001-0,03 %, granite și nefeline 0,002 %, gabrouri 0,001 %, pegmatite <0,01 %, blenda <0,2 %, pulberi de la arderea cărbunilor <0,75 %, cenușa de carbune < 0,01 %.

În țara noastră, galiul este prezent în toate minereurile neferoase ca substituenți izomorfi în sulfuri și în mineralele de gangă (sterile), fapt ce îl face să se regăsească atât în concentratele valorificabile cât și în sterilul depus în iaz. În 68 % din zacămintele cunoscute galiul este asociat cu mineralele de gangă și ajunge în iazul de steril. În cazul în care galiul este prezent în sulfuri acesta apare în general în blendă și foarte rar în calcopirită.

Zonele din România în care galiul se regăsește în sterilul de flotatie sunt: Ilba: 1800 ppm, Herja: 93 ppm, Sacaramb (complex): 700 ppm, Rodna: 68 ppm, Balan: 50 ppm, Puzdra: 300 ppm, Dealul Bucății: 84 ppm și Gura Băii: 90 ppm.

Zonele din România în care galiul se regăsește în concentratele de flotatie sunt: în concentrate de cupru – Nistru: 30 ppm, Balan: 809 ppm, Dealul Bucății: 260 ppm; în concentrate de plumb și zinc: Zlatna: 262 ppm, Brusturi: 64 ppm și Dealul Bucății: 98 ppm; în concentrate de pirită: Baia de Arieș: 150 ppm, Zlatna: 342 ppm, Balan: 607 ppm, Baia Sprie: 38 ppm, Rosia Montană: 108 ppm, Barza: 134 ppm.

**Indiu** – În țara noastră, indiul apare în mod constant în zacămintele de minereuri neferoase. În general indiul se concentrează preferențial în blendă. Indiul apare în toate concentratele ce se obțin și de multe ori și în steril, predominant însă în concentratele de zinc și în cele de cupru.

Zacăminte cu conținut de indiul în concentratele de blenda: Baia de Arieș: 443 ppm, Zlatna-Haneș: 203 ppm, Toroioaga: 20-165 ppm, Brusturi: 3 – 34 ppm, Burloaia: 100 – 300 ppm, Crucea: 1160 ppm. În concentratele de calcopirită, indiul este prezent la Toroioaga: 0 – 18 ppm, Brusturi: 3 – 7 ppm, Magura: 10 – 50 ppm, Burloaia: 10-50 ppm și Crucea: 336 ppm.

În unele cazuri indiul se regăsește în sterilul final de flotatie cum ar fi: Leșul Ursului: < 100 ppm, Moldova Nouă: <120 ppm, Rușchița: <100 ppm, Bocșa: <100 ppm.

În timpul procesului de flotatie a minereurilor polimetalice de Cu, Pb, Zn, indiul se repartizează cel mai adesea în felul următor: 28 % în concentratul de zinc; 26 % în concentratul de cupru, 2 % în concentratul de plumb, 9 % în cel de pirită și 35 % rămâne în steril (evacuate la iazul de decantare).

În procesele metalurgice de rafinare a plumbului, indiul trece în pulberi în proporție de 15 %, în zgură 60 % și în plumbul metallic de 25 %.

În procesele metalurgice de obținere a cuprului indiul trece în proporție de 23 % în pulberile volatile, 70 % în zgură și 7 % în alte produse.

În procesele hidro-metalurgice de rafinare a zincului, indiul se regăsește în proporție de 90 % în turtele metalurgice.

**Taliu** – este un element însoțitor, asociat cu blenda, galena, în concentrații de ordinul sutimilor și miimilor de procent. Se obține din subprodusele prelucrării metalurgice a concentratelor metalelor neferoase: pulberi de la prăjire, aglomerare și topire, turte cupro-cadmifere, șlamuri de la electroliză. Taliul este prezent în reziduurile de la fabricarea acidului sulfuric, cenușa unor cărbuni și vegetații sau în apele de mină.

În concentratele obținute în România taliul s-a pus în evidență în general în concentratele de plumb de la Tarnita-Turt, Nistru, Căvnic, Troita, Valea Lita cu 0 -50 ppm, sau 0 – 100 ppm la Băiut și Zlatna. În concentratele de pirită conținuturile de Tl variază între 0 – 100 ppm.

**Germaniu** – Mineralele de germaniu sunt de tipul sulfosarurilor: germanitul  $Cu_3(Fe,Ge)S_4$  și conține 10 % Ge, Arghiroditul –  $Ag_8GeS_6$  cu un conținut de 5-7 % Ge. Aceste minerale se întâlnesc rar și nu formează acumulări importante. Germaniul nu se valorifică din zacăminte proprii.

Concentrațiile cele mai importante de germaniu se regăsesc în zacămintele de blenda dar și în alte sulfuri minerale. În wurtit, germaniul poate ajunge și la 0,3%. Germaniul se valorifică din subprodusele prelucrării concentratelor de zinc. O altă sursă de germaniu o constituie cărbunii, sisturile bituminoase, țițeiul, apele de mină (conținutul de germaniu în cărbuni este de circa 0,001 – 0,01 %).

În zacămintele din România, germaniul se regăsește în cantități foarte mici ce variază între 0 și 50 ppm Ge. Conținutul mediu de germanium în unele zacăminte: Baia de Arieș: 12 ppm, Zlatna: 33 ppm, Bucium: 12 ppm, Rosia Montană: 16 ppm, Barza: 13 ppm.

În general general, în cazul zacămintelor din România, germaniul preferă blenda dar se regăsește și în concentratele de calcopirita. În multe din zacăminte germaniul a fost evidențiat și în sterilul final de flotatie, găsindu-se sub forma de substituent izomorf în mineralele silicice.

Conținutul mediu de germaniu în concentratele de plumb: Baiut: 6 ppm, Baia de Aries 3 ppm.

Conținutul mediu de germaniu în concentratele de zinc: Baiu: 6 ppm, Baia de Aries 1 ppm.

Conținutul mediu de germaniu în concentratele de cupru: Balan: 11 ppm, Bocsa: 21 ppm, Moldova Noua: 3 ppm.

Conținutul mediu de germaniu în concentratele de pirita: Balan: 7 ppm, Bocsa: 17 ppm, Moldova Noua: 6 ppm.

Conținutul mediu de germaniu în sterilul flotatiei: Balan: 7 ppm, Bocsa: 18 ppm, Moldova Noua: 10 ppm.

**Seleniu și Telur** - În natură se regăesc peste 360 minerale care au în compoziția lor seleniu și telur. În condiții normale seleniul formează combinații cu Pb, Bi, Ag, Cu, Co, Fe, Ta, Pd, As, Zn, Hg. În general seleniul apare asociat cu telurul într-un raport Te/Se de 1/30.

Principala sursă de seleniu și telur o constituie șlamurile rezultate de la electroliza cuprului. Seleniul și telurul din sulfurile minerale însoțesc cuprul până în faza de electroliză. Cele două elemente se concentrează în nămolul anodic al celulelor de electroliză. În general șlamurile anodice conțin între 389 – 19.760 ppm Au; 9.412 – 153.000 ppm Ag; 2,96 – 24,4 % Se; 0 – 3,83 % Te; 0,3 – 4,03 % As; 0,04 – 7,34 % Sb funcție de compoziția minereului. Seleniul și telurul din nămolurile anodice se prelucrează ulterior printr-o serie de operații de filtrare, uscare, calcinare, leșiere, precipitare.

O altă sursă principală de seleniu și telur o constituie șlamurile obținute la fabricarea acidului sulfuric și a celulozei.

În comportarea celor două elemente în concentratele obținute în România s-a constatat faptul că seleniul se întâlnește aproape constant în toate concentratele pe când telurul apare accidental.

În concentratele de cupru valorile conținuturilor de seleniu sunt cuprinse între 0 – 500 ppm (Pârâul lui Avram: 320 ppm, Deva: 300 – 500 ppm și Valea Morii: 71 ppm).

Conținutul de telur în concentratele de cupru variază între 0 – 1000 ppm la Fundu Moldovei, 630 ppm la Pârâul lui Avram, 400 – 800 ppm la Bucium și < 520 la Nistru – complex.

**Staniu** – Sunt cunoscute 120 minerale de staniu dintre care importanta industrială o au: casiterita  $\text{SnO}_2$  și staniul  $\text{Cu}_2\text{FeSnS}_4$ . În general formează zăcămintele proprii, însă în anumite condiții apare și ca substituent izomorf având preferința pentru sulfuri.

În România staniul apare constant în blendă și în calcopirită, destul de des în pirită și în mică măsură în galenă. În procesul de preparare, staniul se regăsește în toate concentratele și în sterilul final de flotatie.

În concentratele de plumb-zinc valorile cele mai frecvent întâlnite sunt cuprinse între 0 – 100 ppm. Conținuturi de până la 1.000 ppm s-au întâlnit la Tarnita și Bocsa.

În concentratele de cupru, staniul se concentrează în mod obișnuit la valori cuprinse între 0 – 50 ppm cu o medie de 15 ppm. Concentratele cu valori mari de staniu s-au obținut la Valea Morii – Barza (< 600 ppm Sn), Nistru (< 240 ppm Sn) și Bocsa (< 300 ppm Sn).

**Vanadiu** – deși conținutul de vanadiu în scoarta terestră este mai mare decât cuprul și zincul luate împreună, totuși se întâlnesc foarte rar zăcămintele proprii cu conținuturi valorificabile. Vanadiul se regăsește dispersat în diferite minerale sau roci, în cenusa multor plante, în petrol, în asfalturi și în carbune. Se cunosc circa 65 minerale de vanadiu, dintre care numai 6 pot fi considerate ca surse de materie primă pentru extragerea vanadiului: Patronit  $\text{V}_2\text{S}_5 + n\text{S}$ , Carnotit  $\text{K}_2(\text{UO}_2)(\text{VO}_4)_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \cdot \text{V}_2\text{O}_5$ , Roscoelit  $2\text{K}_2\text{O} \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{MgFe})\text{O}_3 \cdot \text{V}_2\text{O}_5 \cdot 10\text{SiO}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , Vanadit  $(\text{VO}_4)\text{Pb}_5\text{Cl}$ , Cupro-desclozit  $(\text{Pb,Cu})(\text{VO}_4)\text{OH}$ , Desclozit  $(\text{Zn,Cu})\text{Pb}(\text{VO}_4)\text{OH}$ . Vanadiul se obține din minereuri cu conținut de titanomagnetit vanadifer sau din minereurile de fier cu oolite fosforoase.

Conținutul exploatabil de vanadiu din zacăminte proprii este cuprins între 0,1% și 0,4 % V.

În România vanadiul s-a pus în evidență în zacământul de magnetită vanadiferă de la Ciungani cu un conținut de 0,05 – 0,1 % V.

### **Considerații generale privind distribuția metalelor rare în procesele metalurgice ale rafinării minereurilor cuprifere**

Pentru a explicita modul de repartitie a metalelor rare, precum și a posibilităților de recuperare a acestora, din concentratele miniere, în continuare este prezentat procesul metalurgic de obținere a cuprului metallic (electrolitic).

Procedeul clasic de obținere a cuprului electrolitic din concentratele cuprifere de flotație este prezentat în *figura nr. 1*, și cuprinde etapele de prăjire a concentratelor, topire pentru mată, convertizare, rafinare termică și rafinare electrolitică.

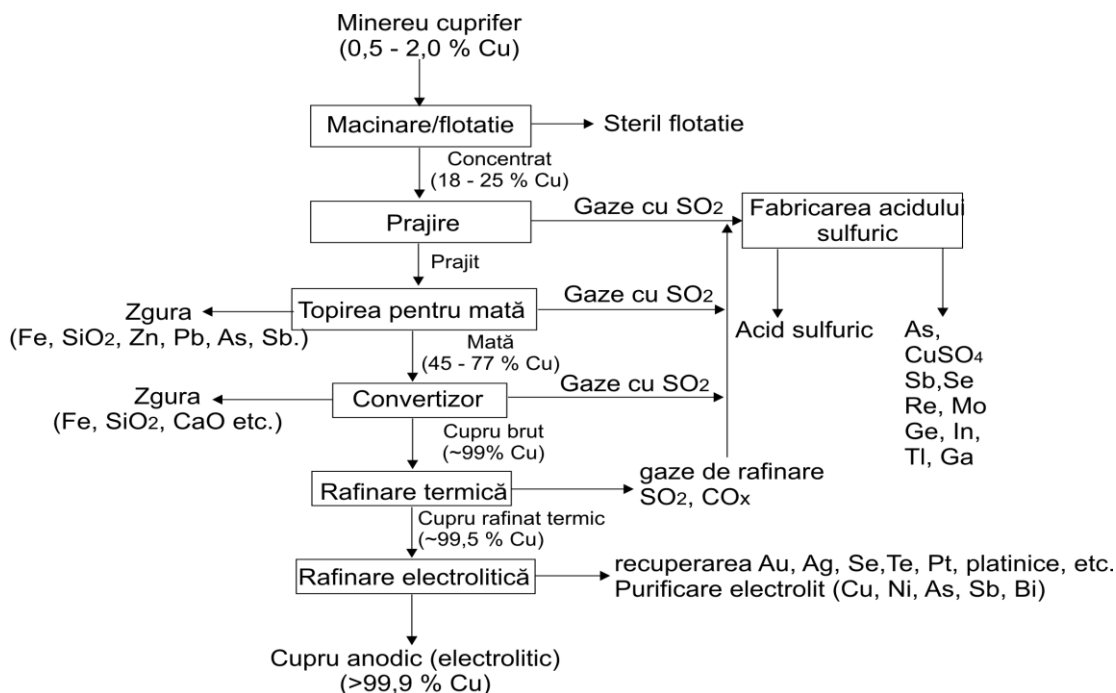


Fig. 1. Fluxul tehnologic de obținere a cuprului electrolitic

Înainte de topire, concentratele sulfuroase sunt supuse **prăjirii oxidante** parțiale pentru îndepărtarea excesului de sulf, prin oxidare la  $\text{SO}_2$  și transformarea parțial a sulfurilor de fier în oxizi. Prăjirea are loc la o temperatură de 600 – 700 °C.

În timpul prăjirii o parte din elementele minore prezente în minereu sunt evacuate sub formă de prafuri volatile.

Gradul de trecere a metalelor rare în prafurile volatile (și recuperate ulterior în sistemele de desprăfuire) sunt cuprinse între: As = 60 – 80 %; Sb = 20 - 40 %; Bi = 10 – 15 %; In = 5-10%, Se = 25 – 50%, Te = 10 – 20 %; Tl = 50 – 70 %; Cd = 5 – 20 %; Pb = 5 - 10 %; Zn = 5 – 7 %.

**Topirea pentru mată** reprezintă un proces de îmbogățire pe cale termică a concentratelor cuproase. Topirea pentru mată se realizează la o temperatură de 1.000 – 1.100°C.

În această etapă elemente minore aflate în minereul prăjit se distribuie în cele trei produse ale procesului de topire: mată, zgură, praf volatile.

În mată se concentrează preponderant cadmiul (47%), telurul (68%) și indiul (63%).

În zgură se elimină cea mai mare parte din zinc (49%), plumb (60%), arsen (20-34%) și stibiu (54%), cadmiu (33,4 %).

În praful volatil se regăsește cea mai mare parte din bismut (85%) precum și cadmiu (20 %), selenium (17 %), telur (17%), indiul (21 %).

**Convertizarea matelor cuproase** ( $\text{CuS} \cdot n\text{FeS}$ ) constă în realizarea unei topiri oxidante în vederea obținerii cuprului brut. Topirea se realizează la o temperatură de 1.200 – 1.250 °C. Din această etapă se obține cuprul negru de convertizor (cupru "blister").

Majoritatea elementelor minore conținute în mată sunt evacuate în timpul procesului de convertizare sub formă de prafuri volatile.

**Rafinarea termică** a cuprului negru este un proces termic de eliminare a impurităților la o temperatură de 1.200-1.280 °C și insuflare de aer și agenți de rafinare. În urma procesului de rafinare termică se obțin anozii de cupru cu un conținut de maxim 1 % impurități. Până în această etapă s-au eliminat în prafurile volatile și zguri între 98 – 99 % din Zn, Fe, Co, S; 80 – 90 % din Pb; 70 – 90 % din Sn; 20 – 70 % din Ni, As, Sb și până la 5 % din Bi, Te, Se.

**Rafinarea electrolitică** a cuprului se face cu anozii solubili, folosind ca anozii cupru rafinat termic, iar drept catodi, foi subțiri de cupru rafinat. Ca electrolit se folosesc soluții de sulfat de cupru cu un anumit conținut de acid sulfuric.

Compoziția chimică estimativă a anozilor de cupru în funcție de tipul minereului este de: 98 - 99,75 % Cu, 234 – 8553g/t Ag, 6 – 198 g/t Au, 0 – 0,2 % Se, 0 – 0,038 % Te, 0,004 – 0,22 % As, 0,0002 – 0,31 % Sb, 0,0005 – 0,002 % Bi, 0,0007 – 0,18 % Pb, 0,001 – 0,34 % Ni, 0 – 0,006 % Co, 0,0017 – 0,02 % Fe, 0 – 0,029 % S, 0 – 0,43 % Sn, 0 – 0,015 % Zn.



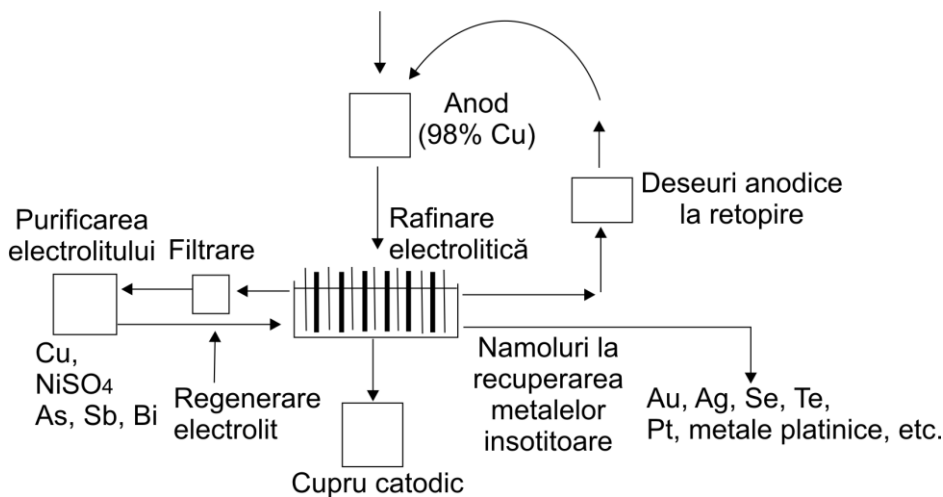


Fig. 2. Schema de principiu a procesului de electroliză

Schema de principiu a circulației produselor în procesul de electroliză este prezentată în **figura 2**.

În urma procesului de electroliză o parte din metale se solubilizează și ajung în electrolit, în special Cu, As, Ni, Fe, Sb și Bi. Pentru regenerarea electrolitului aceste elemente se elimină prin precipitare sau schimb ionic.

Un alt produs rezultat în procesul de electroliză este nămolul anodic. Prelucrarea

acestui produs (prin diferite procedee) conduce la obținerea aurului și argintului metalic dar și a altor elemente (Se, Te,). Compoziția nămolului electrolitic (extracție în greutate: 0,4-1,75 % raportat la masa anodului de cupru), pentru diferite instalații de procesare este cuprinsă între următoarele valori: Cu = 5 – 40 %; Au = 460 – 3.473 g/t; Ag = 17.700 - 191.000 g/t; Se = 3 – 17,8 %; Te = 0,68 – 6,1 %; Ni = 2 – 19 %; Pb = 0,6-14 %; Sn = 1,2-5,6 %; As = 0,3-5,6%; Sb = 10 – 22%.

Produsul finit al rafinării electrolitice o reprezintă cuprul electrolitic cu o compoziție de: minim 99,96 % Cu și maxim: 2 ppm seleniu, 2 ppm telur, 1 ppm bismut, 4 ppm staniu, 5 ppm plumb, 5 ppm arsen, 10 ppm fier, 10 ppm nichel, 5 ppm zinc, 25 ppm argint. (ASTM B115-95).

Pentru recuperarea metalelor prețioase din nămolul electrolitic acesta se supune unor operații succesive de topire și electroliză pentru argint și aur urmate de procedee hidrometalurgice de concentrare pentru recuperarea celorlalte metale (Pt, elemente platinice, Se, Te.).

## CONCLUZII

Notiunea de metal rar nu se referă la o răspândire cantitativă scăzută a acestuia în scoarța terestră ci la o utilizare tehnică restrânsă la momentul descoperirii, imposibilității de a forma zacaminte proprii (metale rare disperse), posibilităților tehnologice dificile de obținere a acestora și în general în cantități foarte mici, comparativ cu metalele industriale (Fe, Cu, Pb, Zn, Al, etc.).

Metalele rare se pot grupa în 4 categorii: metale rare ușoare, greu fuzibile, pământuri rare și metale rare radioactive.

În cazul zacamintelor autohtone s-au pus în evidență, încă din anii 1980, o serie de metale rare prezente în zacamintele de substanțe minerale utile. Principalele metale rare puse în evidență sunt: *bismutul* (Toroioaga, Fundu Moldovei, Bocsa, Leșu Ursului, Gura Băii, Crucea), *cadmiu* (Gura Băii, Brusturi, Baia Sprie, Cavnic, Valea Lita, Rușchița, Dibarz, Nistru, Moldova Nouă, Leșu Ursului), *cobalt și nichel* (Balan, Fundu Moldovei, Bocsa, Moldova Noua), *molibden* (Băița Bihor, Sasca Montană, Moldova, Nouă, Deva, Roșia Poieni), *galiu* (Nistru, Balan, Dealul Bucatii, Zlatna, Brusturi, Baia de Aries, Baia Sprie, Rosia Montana, Barza), *indiu* (Baia de Aries, Zlatna-Hanes, Toroioaga, Brusturi, Burloaia, Crucea, Leșu Ursului, Moldova Noua, Ruschita, Bocsa), *taliu* (Tarnita-Turt, Nistru, Cavnic, Troita, Valea Lita, Baiut, Zlatna), *germaniu* (Baia de Aries, Zlatna, Bucium, Rosia Montana, Barza), *seleniu și telur* (Pârâul lui Avram, Deva, Valea Morii, Fundu Moldovei, Bucium, Nistru), *staniu* (Tarnita, Bocsa, Valea Morii – Barza, Nistru), *vanadiu* (magnetita vanadiferă de la Ciungani).

În momentul actual toate exploatarile miniere care au gestionat zacamintele prezentate anterior sunt închise.

Principalele surse de metale rare, producția mondială anuală și prețul metalelor rare sunt prezentate în **tabelul nr. 2**.

**Tabel nr. 2 - Surse de metale rare**

Element	Sursa primara/sursa secundara	Productia mondiala (t) (2021)*	Pret metal rafinat (Euro/Kg)
			2022**
Cadmiu	Concentrate de zinc, plumb și cupru	24.000	3,51
Galiu	Producerea aluminei, concentrate de zinc, procesarea petrolului	430	406
Indiu	Concentrate de zinc si plumb	920	233
Germaniu	Concentrate de zinc, cenusa de carbuni, sisturi bituminoase, titei, ape de mina	140	1068
Seleniu	Concentrate de cupru, fabricarea acidului sulfuric, obținerea celulozei	3.000	22,36
Telur	Concentrate de cupru, fabricarea acidului sulfuric, obținerea celulozei	3000	72,09
Taliu	Concentrate de plumb si zinc, fabricarea acidului sulfuric, cenusa de carbune sau vegetatii, ape de mina.	10	6.000
Nichel	Minereuri proprii, procesarea metalurgica a concentratelor de Cu, Pb, Zn	2.700.000	21,8
Cobalt	Minereuri proprii, procesarea metalurgica a concentratelor de Cu, Pb, Zn	170.000	51,95
Staniu	Zacaminte proprii, metalurgia minereurilor sulfurice	110.000	25,1
Bismut	Zacaminte cu conținut de bismutina, procesarea concentratelor de plumb	19.000	6,78
Vanadiu	Zacaminte de magnetit vanadifer	110.000	16,62
Arsen	-	32.000	0,92
Aur	-	3.000	58.096
Argint	-	24.000	693
Cupru	-	21.000.000	7,49
Plumb	-	4.300.000	1,97
Zinc	-	13.000.000	2,69

\* U.S. Geological Survey (<https://www.usgs.gov/centers/national-minerals-information-center/commodity-statistics-and-information>), 2022

\*\* <http://www.metal-pages.com/>, [infomining.com](http://infomining.com) (anul 2022), <https://ise-metal-quotes.com/>, <https://www.scrapmonster.com/metal-prices/>, <https://www.lme.com/en/>

Din datele prezentate rezultă faptul că principala sursă de metale rare disperse o reprezintă concentratele de cupru, plumb, zinc sau în cazul galiului, minereurile de aluminiu (bauxita, nefelin). Recuperarea metalelor rare disperse este posibilă dacă sunt îndeplinite anumite condiții:

- sunt prezente în minereu,
- se află într-un compus chimic (mineral) valorificabil,
- se acumulează în produsul valorificabil (concentrat),
- rafinarea metalelor se face prin procedee pirometalurgice,
- existența tehnologiilor de procesare a subproduselor metalurgice (prafuri volatile, nămoluri de la fabricarea acidului sulfuric, zguri, nămoluri de electroliză, etc.)

În România, recuperare metalelor rare disperse este condiționată de relansarea sectorului minier de exploatare a zăcămintelor sulfurice de cupru, plumb, zinc și a minereurilor de bauxită (Ga), precum și relansarea sectorului metalurgic de procesare a concentratelor obținute.

## Bibliografie

Micheel Fleischer - Data of Geochemistry. Editia 6, Composition of the Earth's Crust, Geological Survey, Professional paper 440-D, 1967

Cheșu Mioara – Elemente minore în minereuri neferoase din România, Ed. Tehnica, București, 1983

Craescu I. ș.a – Mineralurgie, vol 3, Ed. Tehnica, București, 1998

Gadea S. ș.a. – Manualul inginerului metalurg, vol.1, Ed. Tehnica, București, 1978

Pascal Larouche – Minor elements in copper smelting and electrorefining, Mc.Gill University, Montreal, Canada, 2001.

# UTILIZAREA METODELOR STOCASTICE IN SIMULAREA ANALITICA SI NUMERICA A STABILITĂȚII IAZURILOR DE DECANTARE - FACTOR DE SIGURANȚĂ SAU PROBABILITATEA DE CEDARE

Ing. Dr. Sorin-Ovidiu MIHAI<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Samax Romania

## Partea I - CONSIDERAȚII TEORETICE

Factorul de siguranță (FoS) măsoară capacitatea unei structuri de a rezista la încărcările sale. Reprezintă raportul dintre forțele de rezistență și forțele motrice care acționează asupra sau în interiorul unei structuri. Atât rezistența, cât și încărcările sunt supuse incertitudinilor, astfel încât sunt considerate variabile stocastice. Variabilitatea intrinsecă a parametrilor geomecanici, poziția nivelului hidrostatic, încărcările externe etc. influențează rezistența și starea de siguranță a structurii.

Analiza stabilității taluzurilor naturale sau ingineresti din componența barajelor, iazurilor de decantare sau a exploatărilor de suprafață a fost abordată din punct de vedere probabilistic la începutul anilor 1970. Principalele direcții de cercetare s-au axat pe analiza probabilistă a proprietăților mecanice (Lumb, 1966,74; Vanmarcke, 1977; Alen, 1998; Phoon și Kulhawy, 1999) și pe rezolvarea algoritmilor de calcul probabilistic prin metode analitice sau numerice (Tang et al. 1976; Low, 1996, 2001; Griffiths și Lane, 1999; Griffiths și Fenton, 2004; Xue și Gavin, 2007).

Cu toate acestea, mai mulți autori au demonstrat că un factor mai mare de siguranță nu duce neapărat la o probabilitate mai mică de eșec, deoarece analiza depinde și de calitatea investigațiilor, testării, proiectării și construcției (Herza et al. 2017).

Abordarea probabilistă a activităților de inginerie geologică și geotehnică a fost evidențiată în anul 2003 de către Baecher și Christian, care au arătat că atât în SUA cât și în Europa, codurile de practică AASHTO și EUROCOD sunt bazate pe analiza gradului de încredere, iar în prezent, procesele decizionale folosesc pe scară largă principii bazate pe cuantificarea riscurilor și beneficiilor.

Factorul de siguranță, ca valoare unică, evaluat prin metode deterministe, înglobează o serie de incertitudini asociate parametrilor utilizați în modelul de calcul analitic sau numeric.

Abramson arată în 2002 că două analize de stabilitate finalizate prin aceeași valoare a factorului de siguranță pot avea în mod real grade diferite de stabilitate în funcție de gradul de minimizare al incertitudinilor, respectiv de cantitatea și calitatea lucrărilor de investigații geotehnice pe care se bazează analiza de stabilitate (Stănciucu, 2018).

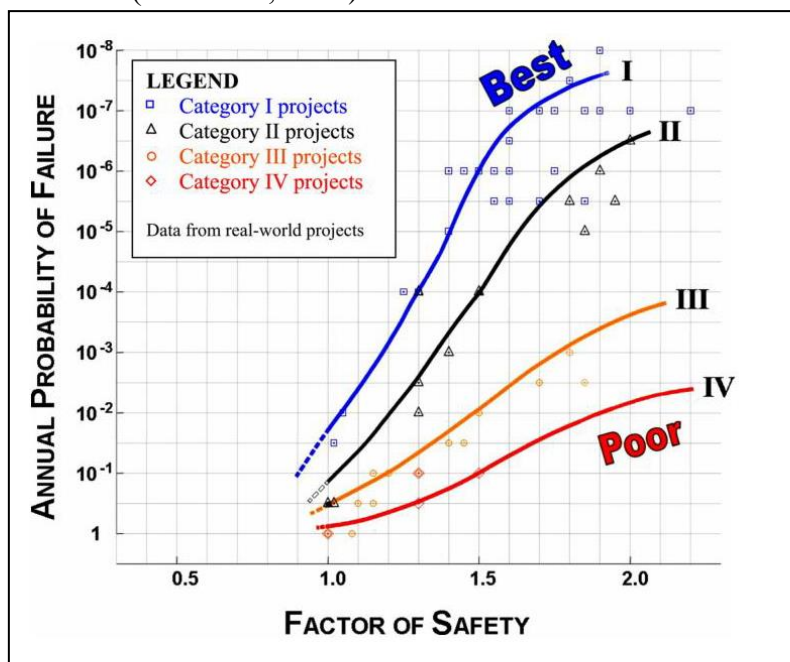


Fig. 1 - Probabilitatea de alunecare față de factorul de siguranță (după Silva et al, 2008)

În acest sens, Silva et al (2008) au arătat că un factor de siguranță (FoS) mai mare nu înseamnă neapărat o probabilitate mai mică de alunecare. El a furnizat un ghid pentru estimarea probabilității de alunecare a barajelor existente în funcție de calitatea construcției („Categorie”) pe baza unor înregistrări de date istorice de investigații, teste, proiectare și construcție din „proiecte din lumea reală”, așa cum

se arată în figura 1. Instalațiile de categoria I sunt cele proiectate, construite și exploatare având în vedere cele mai bune practici în domeniu, instalațiile de categoria II sunt cele proiectate, construite și exploatare cu practică inginerescă standard, instalațiile de categoria III sunt cele fără proiectare specifică amplasamentului, respectiv construcție sau exploatare sub-standard, iar instalațiile de categoria IV sunt cele cu proiectare inginerescă redusă sau deloc.

### **Sursele de incertitudini în cadrul metodelor deterministe de evaluare a stabilității**

În general, aceste surse de incertitudini au fost clasate în trei categorii de către Fenton et al., (1997) și Abramson et al., (2002):

- Incertitudini spațiale ale modelului topografic, stratigrafic, litologic, hidrogeologic ale formei suprafeței de alunecare;
- Incertitudini ce țin de achiziția datelor, metodele de probare, eșantionare, acuratețea determinării parametrilor geomecanici, modelul constitutiv adoptat;
- Incertitudini ce țin de factorii de mediu ce pot afecta starea de siguranță a taluzului cum ar fi: regimul de precipitații, factorul seismic.

Evaluarea acestor incertitudini se face prin analiza variabilității spațiale și prelucrarea statistică a valorilor parametrilor considerați.

Lacasse și Nadim (1996) precum și Baecher și Christian (2003), au identificat două surse principale de incertitudini ce intervin în evaluarea proprietăților geomecanice ale rocilor respectiv incertitudini naturale și incertitudini datorate cunoașterii (epistemice). Baecher și Ladd (1997) au formulat matematic aceste incertitudini pe baza estimării mediei parametrului  $\bar{Y}$  pe baza mărimii  $X$  (Müller, 2013):

$$COV^2_{\bar{Y}|X} = COV^2_{err,\bar{X}} + COV^2_{stat,\bar{X}} + COV^2_{spat,\bar{X}} + COV^2_{trans,\bar{X}} + \zeta$$

unde:

$COV^2_{\bar{Y}|X}$  – coeficientul de variație în estimarea mediei parametrului  $\bar{Y}$  pe baza măsurătorilor mărimii  $X$ ;

$COV^2_{err,\bar{X}}$  - suma erorilor de măsurare ale metodei de determinare ce au intervenit în obținerea valorii medii  $\bar{X}$ ;

$COV^2_{stat,\bar{X}}$  - incertitudinea statistică în determinarea valorii medii  $\bar{X}$ , datorată numărului limitat de eșantionări într-o ge structură dată;

$COV^2_{spat,\bar{X}}$  - variabilitatea spațială a parametrului  $X$ ;

$COV^2_{trans,\bar{X}}$  - incertitudinea transformării parametrului  $X$  în  $Y$ ;

$\zeta$  – eroarea modelului statistic adoptat.

În general, în practica inginerescă există multe metode de determinare a factorului de siguranță pentru taluze naturale, diguri, baraje etc:

- Metode analitice: metoda Fellenius, Taylor, Bishop, Morgenstern-Price, Spencer, Janbu;
- Metode numerice: metoda elementului finit, metoda diferențelor finite, metoda elementului de frontieră;
- Metode statistice sau probabiliste;
- Cele mai multe dintre ele presupun că suprafața de alunecare este o suprafață circulară, algoritmi de calcul fiind aplicați acestei ipoteze.

Metodele statistice sunt întâlnite în unele programe de analiză a stabilității prin metode deterministe (analitice și numerice). În cazul acestor module statistice de analiză, parametrii geomecanici sunt considerați ca variabile aleatoare iar procedurile utilizate sunt descrise pe scurt în continuare.

#### **A. Analiza de susceptibilitate (senzitivitate)**

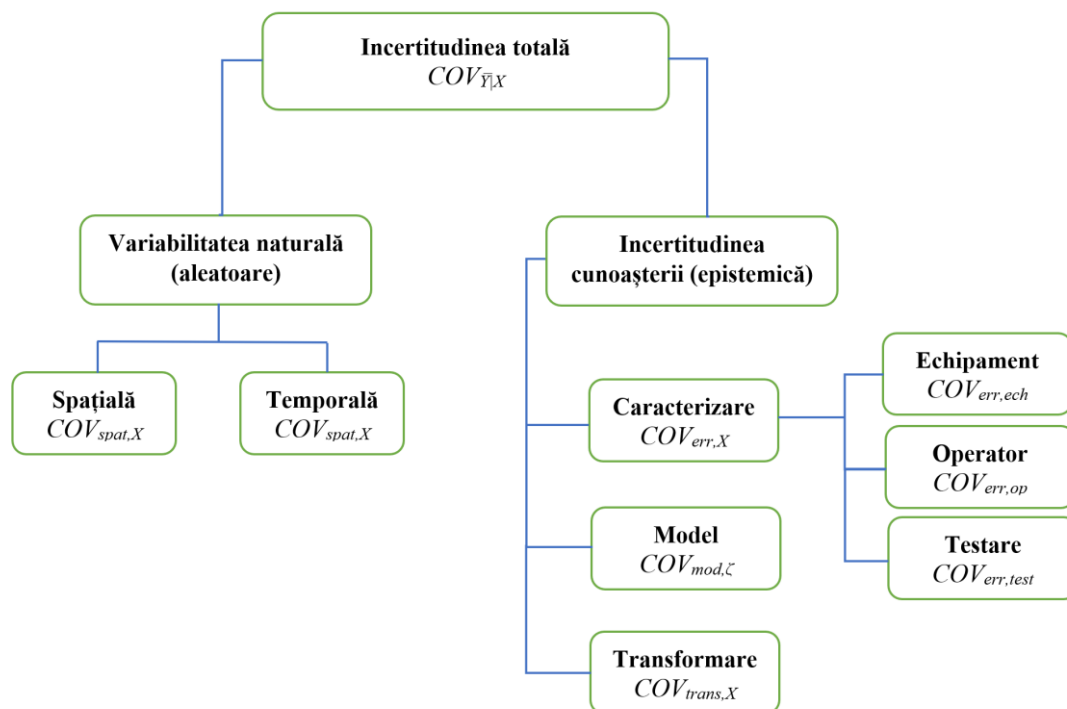
Efectul incertitudinii sau a variabilității valorilor parametrilor de intrare poate fi analizat folosind o analiză a susceptibilitate. În analiza susceptibilității, parametrii modelului selectați sunt variați într-o gamă de valori observându-se efectul asupra factorilor de siguranță. Acest lucru ajută la identificarea parametrilor care au cel mai mare efect asupra stării de siguranță a sistemului geomecanic.

#### **B. Analiza probabilistă**

Analiză probabilistă determină efectul incertitudinii sau variabilității parametrilor de intrare, asupra rezultatelor analizei stabilității la alunecare. În principiu, metoda probabilistă permite ca pe baza datelor punctuale de intrare să se genereze aleator mulțimi de valori pe baza unor distribuții statistice (normale, lognormale, exponențiale, gamma, etc.), astfel încât pentru o anumită suprafață critică de alunecare să existe mai multe valori ale factorului de siguranță.



Modul de eșantionare a distribuțiilor statistice de intrare pentru variabilele aleatorii selectate se realizează prin algoritmi de simulare Monte Carlo sau Hipercubul Latin.



**Fig. 2** - Părțile componente ale incertitudinii totale (după Müller, 2013)

Metoda de simulare Monte Carlo utilizează numere aleatorii pentru a genera distribuțiile statistice pe baza unor funcții de densitate (PDF). Tehnicile Monte Carlo sunt aplicate în mod obișnuit la o mare varietate de probleme din geologia inginerescă care implică un comportament aleatoriu.

Modelele de distribuții ale funcțiilor de densitate (în domeniul geotehnic) sunt de tipul normal (Gauss), lognormal sau triunghiular.

Tehnica de eșantionare de tipul Hipercubul Latin oferă rezultate comparabile cu tehnica Monte Carlo, dar cu mai puține probe. Metoda se bazează pe eșantionarea „stratificată” cu selecție aleatorie în cadrul fiecărui strat. Acest lucru duce la o eșantionare mai ușoară a distribuțiilor probabilistice. De obicei, o analiză folosind 1000 de probe obținute prin tehnica Hipercubul Latin va produce rezultate comparabile cu o analiză a 5000 de probe folosind metoda Monte Carlo.

Pe baza cunoașterii distribuției variabilelor selectate pentru analiză se calculează probabilitatea medie de cedare ( $\bar{P}_f$ ) ca raport între numărul de realizări ce au condus la alunecare ( $v$ ) și numărul total de realizări ( $N$ ).

Soluția finală este reprezentată prin probabilitatea de cedare ( $P_f$ ) care întrunește condiția  $F_s < F_c$ , unde  $F_s$  este factorul de siguranță iar  $F_c (\geq 1)$  reprezintă factorul de siguranță critic care este selectat în funcție de importanța proiectului. De asemenea sunt calculate valoarea medie a factorului de siguranță pentru o distribuție normală ( $\mu_{F_s}$ ) și deviația standard a acestei distribuții ( $\sigma_{F_s}$ ) necesare evaluării indicelui de reliabilitate ( $\beta$ ).

Indicele de reliabilitate ( $\beta$ ) reprezintă diferența dintre condițiile versantului la un moment dat și starea sa limită de stabilitate și depinde de proprietățile statistice ale variabilelor implicate în evaluarea de stabilitate. El este definit prin formula lui Abramson et al., 2002:

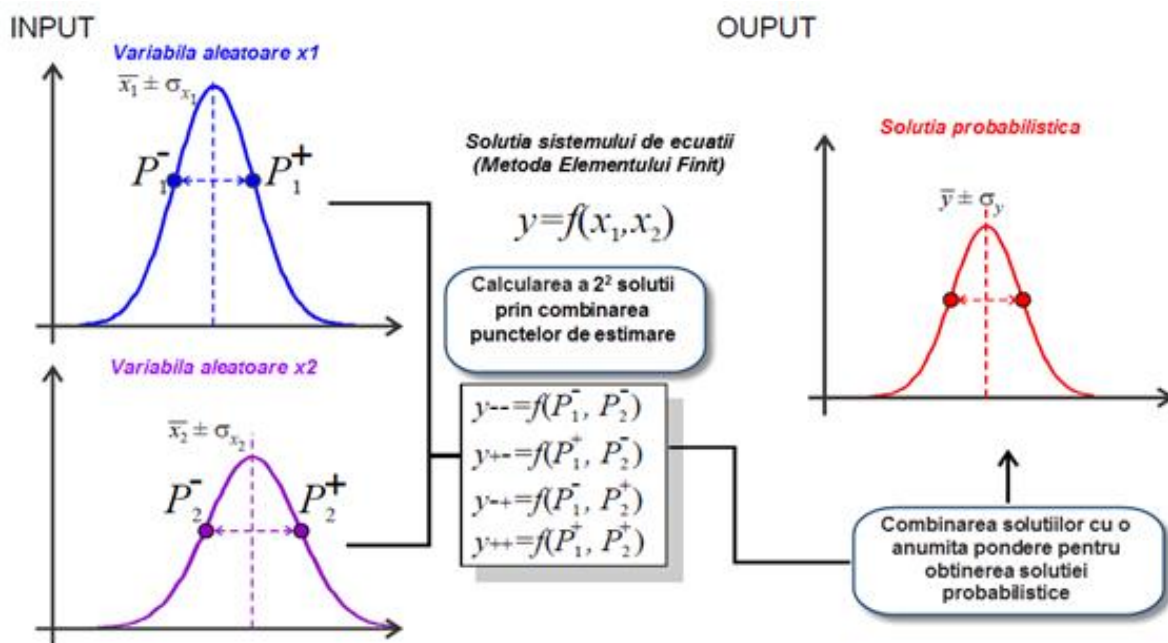
$$\beta = \frac{[F_c - \mu_{F_s}]}{\sigma_{F_s}}$$

O altă metodă întâlnită la analiza de probabilitate este metoda estimării punctuale a lui Rosenblueth (1975). Aceasta metodă permite generarea variabilelor de intrare aleatorii și este portată mai ales în cadrul programelor de analiză numerică utilizate în probleme de geomecanică (de ex. Rocscience Phase2 sau RS2).

**Tabelul 1.** Corelația dintre probabilitatea de cedare ( $P_f$ ) și indicele de reliabilitate ( $\beta$ ) (după Stănciucu, 2018)

Nivel de siguranță al taluzului	Indice de reliabilitate $\beta$	Probabilitate $P_f = P(F_s < F_c)$
Foarte bun	5,0	$2,871 \cdot 10^{-7}$
Bun	4,0	$3,169 \cdot 10^{-5}$
Peste medie	3,0	$1,350 \cdot 10^{-3}$
Sub medie	2,5	$6,210 \cdot 10^{-3}$
Slab	2,0	$2,275 \cdot 10^{-2}$
Nesatisfăcător	1,5	$6,681 \cdot 10^{-2}$
Supus hazardului	1,0	$1,587 \cdot 10^{-1}$

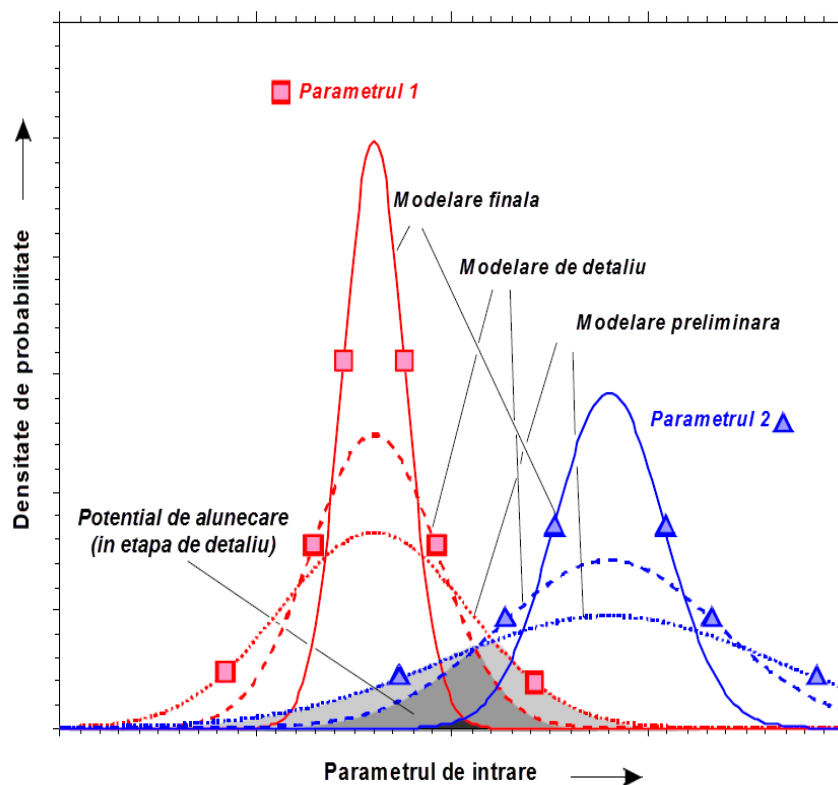
Prin această metodă, se fac două „estimări punctuale” pentru fiecare variabilă aleatorie la valori fixe ale unei deviații standard de o parte și de alta a mediei (deviație medie + standard, medie – deviație standard). Analiza cu elemente finite se efectuează pentru fiecare combinație posibilă de estimări punctuale. Acest lucru produce soluții de tipul  $2m$  (fig. 3), unde  $m$  este numărul de variabile aleatorii implicate. În plus, analiza cu elemente finite este întotdeauna calculată odată folosind valorile medii ale tuturor parametrilor (o analiză deterministă). Deci, în final analiza este rulată de  $2m+1$  ori.



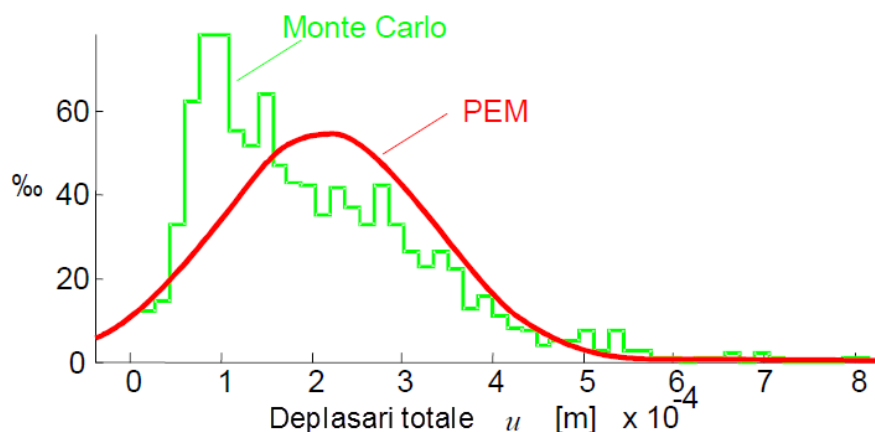
**Fig. 3** Principiul metodei de estimare punctuală (Rosenblueth, 1975) aplicată soluției probabilistice de obținere a parametrilor de ieșire (ex. deplasări, deformații) prin metoda elementului finit

Pentru diferite etape de modelare (preliminară, de detaliu, finală), creșterea valorii densității de probabilitate va duce la reducerea gradului de incertitudine (fig. 4).

Datorită faptului că metoda estimării punctuale (PEM) este aplicabilă doar unor modele de distribuție normală (Gauss) pentru modele mai complexe (fig. 5) se va folosi metoda Monte Carlo sau Hiper cubul Latin (existente pe unele softuri de modelare geomecanică cu elemente finite).



**Fig. 4** - Reducerea gradului de incertitudine la diferite etape in cadrul modelarii statistico-numericale a fenomenelor de alunecare (după B.Valley și D. Duff-2011)

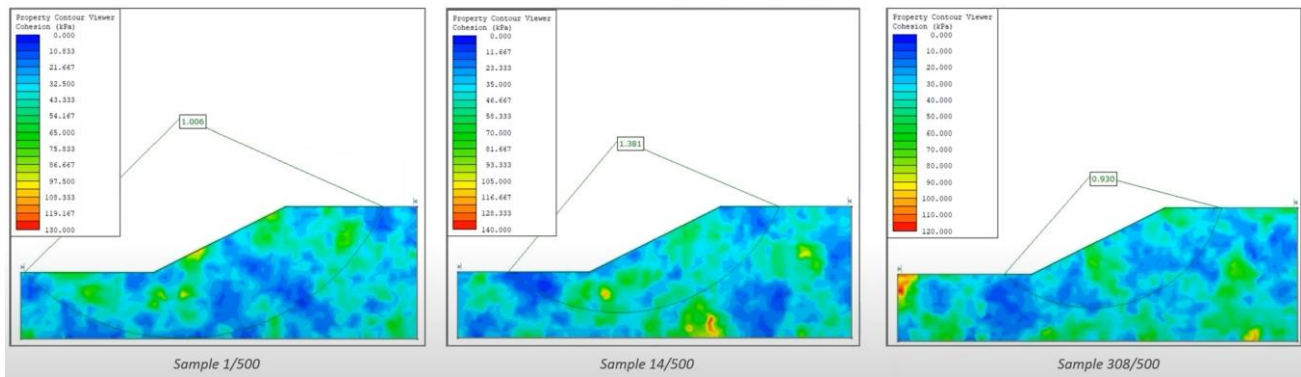


**Fig. 5** - Creșterea complexității modelului induce o neconcordanță între distribuțiile statistice ale celor două metode, înclinând în favoarea utilizării metodei Monte Carlo care nu este restricționată doar la distribuții normale (după B.Valley și D. Duff-2011)

### A. Analiza variabilității spațiale

Această metodă probabilistă permite pentru un parametru geomecanic din cadrul modelului analizat generarea unei distribuții cu variabilitate spațială cu ajutorul unor funcții de covarianță de tip Markov sau Gauss. În timpul generării de distribuții aleatorii ale parametrului considerat, funcțiile de covarianță sunt utilizate pentru a calcula valoarea covarianței dintre celulele din câmp. Aici se ia în considerare lungimea de corelație. Fiecare metodă utilizează o ecuație diferită pentru a modela reducerea covarianței cu distanța.

Covarianța reprezintă măsura de variație comună a două variabile aleatorii. În figura 6 este reprezentată pe 3 eșantioane generate prin funcții Markov variabilitatea spațială a coeziunii și corelația acestora cu factorul de siguranță. Anizotropia parametrică (lungimile pe direcțiile carteziane) sunt estimate în funcție de tipul litologic și/sau din observațiile din teren (foraje, deschideri naturale).



**Fig. 6** Variabilitatea spațială a coeziunii în raport cu factorul de siguranță  
(Yunatci, 2021, GeoDestek Ltd.)

NOTĂ:

Partea a II-a a articolului, cuprinzând **Studiul de caz - Iazul de decantare Târnicioara (cariera Ostra, județul Suceava) – va fi publicat în numărul 2 al revistei PROGEOMIN.**

## GEOTHERMALISM - APE GEOTERMALE ÎN ROMÂNIA

Radu Avram MIRON

România deține și exploatează zăcăminte de ape geotermale, în țara noastră fiind identificate și cercetate zone cu aflux termic ridicat și cu acumulări de ape geotermale în Câmpia de Vest – județele Bihor, Satu Mare, Arad, Timiș, în zona Călimănești-Căciulata, Băile Herculane precum și în zona Otopeni-Snagov.

Apele geotermale sunt ape subterane care circulă prin roci colectoare situate la adâncimi cuprinse între 1000-3500 m, încălzite de fluxul termic al crustei terestre până la temperaturi de 50-120°C.

Apele geotermale sunt utilizate ca sursă de energie termică pentru încălzire și preparare apă caldă menajeră în zonele urbane, pentru tratamente balneare și agrement, pentru alte diverse activități industriale sau agricole, cum ar fi procese tehnologice de uscare și pasteurizare, încălzirea serelor etc.

Apele geotermale sunt o sursă importantă de energie termică, care poate fi utilizată ca alternativă la energia obținută din combustibili fosili (cărbune, hidrocarburi).

Avantajele utilizării apelor geotermale sunt:

- preț de cost mult mai scăzut față de utilizarea combustibililor fosili;
- sursă de energie regenerabilă;
- obținerea energiei termice fără poluarea mediului.

Avantajele consumatorilor:

- energie cu 50% mai ieftină decât prețul de referință național;
- 24 de ore din 24 apă caldă și încălzire;
- consumul de apă caldă reglabil, după necesități;
- contorizare = plata consumului real de energie.

Din punct de vedere geologic, apele geotermale din partea de vest a țării sunt cantonate în roci poros-permeabile de varstă neozoică și în roci carbonatice fisurate (calcare și dolomite) de varstă mezozoică, situate la adâncimi cuprinse între 1000 și 3500 m. Principalele acvifere geotermale din roci neogene sunt situate în zonele Satu-Mare, Acâș, Tășnad, Săcuieni, Marghita, Salonta, Ciumeghi, Arad, Curtici-Macea-Dorobanți, Timișoara, Tomnatic, Lovrin, Jimbolia, Sânicolaul Mare, iar cele din roci carbonatice în zonele Oradea, Borș, Băile Felix, Livada, Aleșd, Beiuș.

Temperaturile apelor geotermale sunt cuprinse între 40 și 120 °C, sursa de căldură de căldură fiind partea superioară a mantalei terestre (astenosfera) și/sau camere magmatice, situate la diverse adâncimi în crusta terestră.

**Exploatarea apelor geotermale se face în sistem „dublet” (sonde de producție combinate cu sonde de injecție) sau numai cu sonde singulare de producție. Funcție de presiunile de zăcămint sondele de producție se exploatează în regim artezian sau prin pompaj.**

*Depresiunea Pannonică* este unitatea structurală din vestul munților Apuseni și a Carpaților Meridionali, cu extindere din punct de vedere administrativ predominant pe teritoriile Ungariei și Iugoslaviei, pe teritoriul României fiind cuprinsă numai extremitatea sa estică, care din punct de vedere morfologic a fost denumită Câmpia de Vest. Existența unui flux termic ridicat în crusta terestră din această zonă a făcut posibilă generarea unor hidrostructuri cu ape geotermale, colectoarele fiind roci



calcaroase fisurate sau roci nisipoase. În această zonă apele geotermale sunt cunoscute și utilizate pentru încălzire și în scopuri terapeutice. Este cunoscut efectul terapeutic al acestor ape de la Băile Felix și Băile 1 Mai din apropierea municipiului Oradea, județul Bihor.

Activitatea de cercetare a straterelor acvifere termale din zonă pe teritoriul țării noastre a început în urmă cu 50 de ani, inițial ca obiectiv secundar al sondelor de cercetare pentru hidrocarburi, apoi, prin foraje pentru cercetare hidrogeologică. De asemenea prospecțiunea geologică și geofizică a furnizat un bogat material menit să contribuie la cunoașterea acviferelor termale.

În prezent activitatea de cercetarea continuă prin foraje de explorare - exploatare fiind conturate perimetre cu perspective de utilizare a apelor geotermale. Lucrările de cercetare geologică din depresiunea Pannonică precum și cele din zona ramei montane din est au permis separarea în cadrul depresiunii de pe teritoriul României a trei sectoare cu evoluție distinctă până în Miocen, formațiunile propriu zise ale depresiunii, miocene și pliocene, depunându-se într-un domeniu unitar în condiții relativ similare pe întreg teritoriul. S-au separat astfel:

- *Sectorul nordic*, la nord de munții Plopișului, caracterizat prin existența unui fundament cristalin, peste care sunt depuse transgresiv și discordant formațiuni paleogene și neogene.
- *Sectorul central* delimitat la nord de munții Plopișului (Rez), și la sud de ridicarea fundamentului Salonta – Tinca, cu fundamentul constituit din continuarea spre vest a formațiunilor cristaline și mezozoice din Munții Apuseni și de formațiunile senonice post – pânză, care suportă depozite neogene;
- *Sectorul sudic*, la sud de ridicarea fundamentului Salonta-Tinca, până la frontiera cu Serbia, cu formațiuni senonice în zonele de scufundare a fundamentului cristalin și depozitele neogene ale depresiunii.

Câmpia de Vest este situată în partea de nord-est a anomaliei geotermice subcontinentale din interiorul arcului alpino-carpatic (Depresiunea Pannonică), zonă care a făcut obiectul unor cercetări geofizice (L. Stegena 1974, Ș. Airinei 1977) și hidrogeologice (T. Boldizsar, K. Korim 1975).

Pe fondul acestei anomalii geotermice subcontinentale se suprapun mai multe anomalii regionale, dintre care cea mai importantă se află axată în lungul văii Tisei. Această anomalie regională acoperă cu flancul său estic întregul teritoriu al Câmpiei de Vest a României. Această anomalie cu formă eliptică, cu axa mare orientată nord-sud, se suprapune aproape integral peste o anomalie gravimetrică de maxim cu aceeași formă și orientare, pe un fond de ridicare locală a astenosferei discontinuitatea Moho fiind la adâncimi mici, de cca. 25 Km (E. Mituch și K. Posgay 1972, Ș. Airinei 1977).

Pe flancul estic al anomaliei geotermice regionale Tisa se suprapun două anomalii subregionale – una în partea sudică între Arad și Timișoara și una în partea nordică Satu Mare și Oradea.

Fluxul termic în aceste zone este înalt, variind între 2,0 și 3,4  $\square$ cal /  $\text{cm}^2$  s, cu o medie de 2,4  $\square$ cal/ $\text{cm}^2$  s, față de valoarea fluxului geotermic mediu pe glob, care este de 1,5  $\square$ cal/ $\text{cm}^2$  s (Ș. Airinei 1977). Aceste valori ale fluxului termic se traduc în gradienti de temperatură înalți, cuprinși în general între 50 și 70  $^{\circ}\text{C}/\text{Km}$ , față de gradientul mediu, care este de 33  $^{\circ}\text{C}/\text{Km}$ .

Distribuția energiei geotermice în regiune este condiționată de elementele structurii geologice majore ale crustei terestre și de conductivitatea diferită a rocilor care iau parte la alcătuirea diferitelor blocuri. În general anomaliile geotermice corespund unor structuri ridicate ale fundamentului, cum sunt cele din zonele Mădăraș, Carei, Pișcolț, Mihai Bravu.

În formațiunile permeabile ale unităților geologice care intră în constituția Depresiunii Panonice sunt generate strate acvifere termale cu dezvoltare regională în cadrul unor sisteme acvifere, sau cu dezvoltarea locală. Aceste acvifere se individualizează prin caracteristici hidrogeologice și hidrochimice distincte. Cel mai important sistem acvifer termal din Depresiunea Pannonică este sistemul acvifer regional din Pannonianul superior, pus în evidență prin forajele executate atât în Câmpia de Vest a României, cât și pe teritoriul Ungariei.

O importanță deosebită prin capacitatea de debitare și calitatea apelor oare și sistemul acvifer generat în formațiuni carbonatice ale Cretacului inferior din zona Băile Felix – Băile 1 Mai și ale Triasicului din zona Oradea Borș (Unitatea de Bihor) și zona Beiuș (Domeniul Pânzelor de Codru).

S-au pus în evidență acvifere termale cu dezvoltare mai redusă în formațiunile Pannonianului inferior, Miocenului și fundamentului Cristalin, dezvoltate în sectorul sudic al Câmpiei de Vest.

#### **Sistemul acvifer regional pannonian superior**

Reprezintă o hidrostructură regională, dezvoltată în toată Depresiunea Pannonică (formată de nisipurile orizontului bazal al Pannonianului superior). Acest complex are o răspândire uniformă în toată Câmpia de Vest, modificările esențiale ale litologiei intervenind abia în apropierea ramelor muntoase. Rocile colectoare sunt alcătuite din nisipuri și gresii slab consolidate.

După cum indică harta structurală la baza acestei formațiuni, adâncimea Pannonianului superior prezintă mari variații în funcție de evoluția tectonică a zonelor, mulând și colmatând subsidențele anterioare, sau acoperind blocurile cristaline elevate. În timp ce delimitarea inferioară este deosebit de

clară prin prenanța limitei cu Pannonianul inferior, acoperișul sistemului regional poate fi delimitat prin mai multe criterii arbitrare, având în vedere prezența intercalațiilor permeabile până la Cuaternar.

Criteriul cel mai frecvent utilizat în acest caz însă, în funcție de situația locală, acviferul exploatat poate să depășească limitele complexului bazal, sau poate să prezinte doar o parte a acestuia. Pragul cristalin al Munților Rez și al prelungirii acestuia spre ridicarea Korosszegapati – horstul Sântion-Cetariu, formează o limită convențională între aria sudică și nordică a acviferului Pannonian superior din Câmpia de Vest.

Pe baza datelor oferite de SC TRANSGEX SA, completate cu rezultatele unor determinări izotopice de detaliu (inclusiv izotopi radioactivi), Augustin Țenu a realizat un studiu cuprinzător asupra sistemului acvifer termal Ponțian (Pannonian superior), aspectele hidro dinamice, hidrochimice și cele privind geneza și vârsta fiind prezentate în continuare.

Din punct de vedere **hidrodinamic** s-a evidențiat o imagine complexă, cu direcții de curgere convergente, generate cel mai probabil de existența în Câmpia de Vest a două “șenale drenante” majore – unul cu axul longitudinal, în zona Sânicolau de Munte - Carei și unul cu axul transversal, în zona Satu Mare (schița de hartă anexată). Formarea acestor zone drenante poate avea cauze structural-tectonice, al căror efect se resimte pînă la nivelul cuaternarului. Această imagine hidrodinamică implică existența mai multor areale cu presiuni piezometrice ridicate, precum și mecanisme funcționale diferențiate. Astfel în zona perimetrului de protecție hidrogeologică propus s-au evidențiat direcții de curgere E-V și NV-SE, dinspre zonele Balc- Marghita, respectiv dinspre zona Săcuieni, spre axul șenalului longitudinal, în lungul căruia curgerea are loc pe direcția SV-NE.

Din punct de vedere **hidrochimic** sistemul acvifer termal ponțian conține ape de tip bicarbonat sodopotasice cu tendință de trecere, în anumite cazuri, spre ape clorurate sodopotasice; reziduul fix variază între 0,89 și 8,75 g/l, cu o medie în jur de 3 g/l; duritatea este cuprinsă între 1,5-2 gr. germane. Complexul purtător de apă a fost încadrat din punct de vedere geochimic la tipul “hidrolizat” datorită prezenței mineralelor argiloase formate în urma reacțiilor dintre apă și silicați. În porii unor asemenea roci pot rămîne pe perioade foarte lungi soluții mai mult sau mai puțin saline, provenite din mediul de sedimentare. Mecanismul geochimic care conduce la formarea tipului de apă amintit este legat de schimbul de baze, favorizat de prezența argilelor sodice în regiune, care preiau  $Ca^{2+}$  și  $Mg^{2+}$  din apă eliberînd  $Na^+$ . Valorile pH cuprinse între 7-9 (ape alcaline) se explică prin existența unor cantități mari de substanțe organice, în prezența cărora este frecvent fenomenul de reducere a sulfaților, însoțit de creșterea cantității de  $HCO_3^-$ . Prezența unor cantități mari de  $CO_2$  în depozitele pliocene este pusă pe seama oxidării hidrocarburilor de către sulfați în prezența bacteriilor anaerobe și a proceselor asociate bitumizării.

Din punctul de vedere al **genezei** și al **vârstei** s-au făcut considerații în urma analizelor izotopice. Astfel rezultă că apele sistemului acvifer ponțian reprezintă amestecuri în diverse proporții între două componente de bază cu origini foarte diferite: componenta nouă provine din infiltrarea în subteran a unor ape asemănătoare izotopic (deuteriu și  $^{18}O$ ) cu cele din precipitațiile actuale ce cad în regiune în perioadele reci și o componentă veche, reprezentată de apa singenetică de tip salmastru din rocile hidrolizate. Izotopii radioactivi (tritiu și  $^{14}C$ ) au indicat vârste de peste 35.000 ani pentru componenta nouă și minim 2.000.000 ani pentru componenta veche. Aceste vârste indică faptul că ambele tipuri de ape sunt din categoria apelor fosile, nepunându-se în evidență o realimentare sesizabilă. Vitezele reale de curgere foarte mici 0,1-0,7 m/an sunt în concordanță cu vârstele excepțional de mari ale acestor ape.

Este foarte posibil ca existența în regiune a unei multitudini de sonde executate pentru cercetarea zăcămintelor de petrol la nivelul formațiunilor mai vechi (pn inf, miocen, senonian), cu cimentări de burlane uneori imperfecte, să explice interrelația cu apele de profunzime amintită mai sus; migrarea ascensională pe calea de acces creată de găurile de sondă este mult mai probabilă decât cea datorată unui fenomen de drenanță prin stive de roci impermeabile cu grosimi de sute de metri. Acest aspect trebuie luat în considerare mai ales pentru faptul că multe foraje, care nu au avut rezultate notabile pentru hidrocarburi, au fost cimentate la nivelele inferioare și deschise prin perforare la nivelul complexului acvifer ponțian.

Din cele prezentate rezultă că sistemul acvifer termal de vîrstă ponțiană situat în Câmpia de Vest are o realimentare slabă și, ca urmare, în evaluarea potențialului energetic se va putea lua în considerare numai apa geotermală exploatabilă tehnico-economic existentă în colector și nu se va putea conta pe exploatarea căldurii rocilor printr-un circuit hidric natural.

Valorile medii ale parametrilor fizici și termodinamici ai complexului acvifer termal ponțian sunt următoarele:

Parametru	Valoare
<b>ROCA COLECTOARE</b>	
densitate	$\rho_r = 2650-2690 \text{ Kg/m}^3$
porozitate	$n = 25-30\%$

permeabilitate	$K_{ma} = 700-1500 \text{ mD}$
compresibilitate	$\beta_r = 4,26-4,97 \times 10^{-10} \text{ m}^2/\text{N}$
căldura specifică	$C_r = 837 \text{ J/Kg}^0\text{K}$
conductivitate termică	$\lambda_r = 2,5 \text{ W/m}^0\text{K}$
capacitate calorică	$2220-2255 \text{ KJ/m}^3 \text{ }^0\text{K}$
<b>FLUIDUL GEOTERMAL</b>	
densitate	$\rho_a = 977 \text{ Kg/m}^3$
vâscozitate dinamică	$\eta_a = 0,32-0,35 \times 10^{-3} \text{ s N/m}^2$
factor de volum	$b_a = 1,025$
căldura specifică	$c_a = 4200-4210 \text{ J/Kg}^0\text{K}$
conductivitate termică	$\lambda_a = 0,660-0,675 \text{ W/m}^0\text{K}$

#### ROCA + APA

compresibilitate totală acvifer (rocă+apă)	$\beta_{ra} = 9,00-10,5 \times 10^{-10} \text{ m}^2/\text{N}$
capacitate calorică totală acvifer(rocă+apă)	$2750-2850 \text{ KJ/m}^3 \text{ }^0\text{K}$

În majoritatea forajelor executate acviferul pannonian se manifestă eruptiv, excepție făcând forajele plasate la cote ridicate, pe dealuri. **Caracterul eruptiv** al debitării dovedește o însemnată energie de zăcământ dată de următorii factori:

- gazele dizolvate și comprimate reprezentând o componentă general prezentă;
- dilatația termică determinată de influența temperaturii asupra apei, care reduce vâscozitatea și greutatea specifică și crește volumul;
- destinderea elastică a apei, care intervine hotărâtor în condiții de adâncime mare și regim termic ridicat, coeficientul fiind cuprins între  $4,17 - 4,70 \times 10^{-3} \text{ l/at}$ ;
- destinderea rocilor, care este o funcție a gradului de tasare și intervine în general după o substanțială reducere a presiunii de strat.

### Caracteristicile acviferului termal pannonian superior în sectorul nordic al Câmpiei de Vest

#### Zona Carei Satu Mare

Complexul acvifer cu caracter ascensional și eruptiv are o capacitate de debitare importantă, datele obținute prin foraje variind în limite largi, între 1-8 l/s, fiind determinate de permeabilitatea diferită a stratelor colectoare. Debitele specifice au valori cuprinse între 11,9 mc/zi/m (4743 Satu Mare) și 172,8 mc/zi/m (4740 Moftinu). Temperatura apelor complexului, măsurată la gura sondelor are valori cuprinse între  $43 - 65 \text{ }^0\text{C}$ . Se constată că valorile maxime de temperatură se înscriu pe două aliniamente: unul în direcția sudvest-nordest între Moftinu Mic-Satu Mare-Noroieni și altul cu direcția nordvest-sudest între Bervenii-Moftinu Mic, corespunzând unei arii depresionare, în care formațiunile Pannonianului superior au dezvoltare considerabilă.

La vest și est de această zonă se disting arii cu valori tot mai scăzute ale temperaturii apei, corepunzătoare unor zone de ridicare. Nivelul hidrostatic are în general cote superioare cotei terenului, fiind influențat și de prezența gazeor dizolvate în apă (în special metan). În zona municipiului Satu-Mare, în forajele 4747 și 4748 nivelul piezometric este situat sub cota terenului, la adâncimi de cca de 5 m respectiv 10 m. Din punct de vedere chimic apele sunt în general clorosodice bromiodurate, uneori slab sulfuroase, mineralizația totală fiind cuprinsă între  $3,5 - 8,5 \text{ g/l}$ . Excepție fac forajele din Satu-Mare și Sătmărel la care apa este bicarbonată sodică, uneori sulfuroasă, sau iodurată, cu mineralizația totală între  $3,3 - 4,4 \text{ g/l}$ .

#### Zona Valea lui Mihai – Tășnad-Carei.

Colectorul Pannonian superior este format din nisipuri slab compactizate în partea superioară, nisipuri compacte, slab cimentate în zona mediană și gresii slab cimentate în zonele adânci. Grosimile și adâncimile variază mult funcție de evoluția structurii. Numărul orizonturilor colectoare situate sub izoterma de  $45 \text{ }^0\text{C}$  sunt între 10-20 în zona Curtuiseni Carei, atinge 130 în grabenul Galoșpetreu - Meceni și se reduce treptat spre est 40-90 la Sălacea, 50 la Pășal, 30 la Tășnad, 35 la Acăș.

Grosimea corpurilor individuale atinge maxim 30m, media fiind de 5-10m. Grosimea cumulată a acestor corpuri este de 50-100 m în vest atingând maximul de peste 600m în groapa centrală și scade treptat pe rama sudică 200 m la Otomani și 100 m la Pășal.

Informațiile hidrotermice de pe acest vast teritoriu provin din forajele 4711 Valea lui Mihai, 4713 Dindesti, 4715 Tășnad, 4717 Otomani, 4738 Adz Endre, 4060 Acăș, în care s-au înregistrat debite între 2,2 - 21 l/s, temperaturi ale apei cuprinse între  $48 - 78 \text{ }^0\text{C}$  și presiuni statice de 1,4 - 5 atm.

Chimismul înregistrează o creștere treptată a mineralizației cu adâncimea oscilând între  $3-7 \text{ g/l}$ . Tipul apei este bicarbonat sodic uneori bicarbonat iodurat. Duritatea totală, este redusă, sub 10 grade germane. Ajungând în condiții de presiune redusă toate aceste ape depun carbonați.

### Zona Biharia – Săcuieni – Marghita

Dezvoltarea spațială a acviferului în această zonă este determinată de structura complexă a fundamentului cristalin. Astfel acviferul se suprapune în mare peste depresiunea neocretacică Sânnicolau (în partea de est și centrală), în vest fiind situat peste blocurile cristaline Mihai Bravu – Diosig – Săcuieni, scufundate în Miocen și Pliocen. În porțiunea nordică, la vest de blocul Sălăcea, există o largă comunicare cu zona Galoșpetreu, creată prin scufundarea intensă a blocului Adoni – Otomani. Rama estică și sudică este un vast monoclin, mai abrupt în sud (Biharia - Chișlaz - Tăuteu), efilat pe blocurile tot mai elevate ale munților Rez: Pățul, Balc, Derna-Fegernic. În partea vestică există două zone ridicate – bolta Niuved – Mihai Bravu și bolta Ianca – Săcuieni-Cherechiu - închizând între ele groapa Diosig-Roșiori, deschisă spre vest. Între ridicarea Mihai Bravu în est și monoclinul Biharia-Chișlaz-Tăuteu, în est, se delimitează platforma Tămășeu-Hodoș, cu o zonă mai coborâtă în sud.

Subunitatea cea mai vastă este groapa centrală Buduslău-Cherechiu, unde baza acviferului trece de 1700 m și care spre nord comunică cu zona depresionară de la Galoșpetreu. În acest spațiu extins colectorul multietajat prezintă două complexe și este dispus peste primul nivel grosier, care s-a instalat cu întârzieri pe diferitele blocuri structurale. Complexul termal principal este alcătuit din 5 – 20 de bancuri de nisipuri cu permeabilitate ridicată, iar complexul termal secundar, superior, având porozitatea mai moderată, este formată din nivele mult mai subțiri de nisipuri.

Primele 4-8 nivele colectoare ale complexului principal au răspândire regională, restul intervalelor permeabile fiind depuse în condiții net regresive, ocupând suprafețe tot mai mici, restrânse înspre centrul bazinului. Complexul principal este ecranat în coșeris fie de complexul secundar, fie de orizontul mediu predominant impermeabil al Pannonianului superior, care acoperă întreaga arie, până aproape de ramă.

Din punct de vedere al energiei de zăcământ se pot distinge trei zone principale:

- zona marginală sud estică, adică monoclinul Biharia-Chișlaz-Tăuteu, cu mecanism de exploatare artezian, cu precădere dat de energia hidrostatică gravitațională.
- zona platformei Tămășeu – Hodoș, cu energia de zăcământ puternic influențată de gaze. Mecanismul eruptiv este influențat și de presiunea hidrostatică exercitată dinspre partea ridicată a colectorului de pe bolta Nived-Mihai Bravu;
- zona centrală, cu adâncimi și temperaturi mari, unde mecanismul este determinat predominant de destinderea elastică, termo-lift și gaz-lift.

### **Caracteristicile acviferului termal pannonian superior în sectorul sudic al Câmpiei de Vest**

#### Zona Cefa – Mădăras

În sudul zonei depresionare Cefa-Sânnicolaul Român, baza Pannonianului superior este situată la adâncimi reduse, cuprinse între 600 și 900 m, orizonturile permeabile fiind constituite din nisipuri cu granulație fină. Partea superioară a complexului acvifer termal a fost stabilită convențional la adâncimi de cca 500 m din considerente de ordin practic, legate de utilizarea apelor termale, grosimea efectivă a stratelor de nisip fiind de cca 60 m. Din aceleași considerente, limita estică se admite a corespunde izobatei de -400 m, cu traseu probabil la est de Inand-Gepiu, formațiunea colectoare extinzându-se spre ramă.

Complexul acvifer are un caracter artezian determinat pe lângă presiunea hidrostatică de efectul cumulativ al conținutului în gaze și al temperaturii, precum și alți factori secundari amintiți pentru zonele din sectorul nordic. Debitul arteziene obținute au valori cuprinse între 4 l/s în zona Cefa (forajul 4772), apă cu temperatură de 40 – 50 °C. Nivelul hidrostatic măsurat la sfârșitul probelor de a avut de 2 - 4 m deasupra suprafeței terenului. Apa este bicarbonatato sodică, iodurată sau bromiodurată, cu concentrație foarte mică, mineralizația nedepășind 1,3 g/l.

#### Zona Curtici – Arad

La sud de zona Cefa – Mădăras, până la nord de Curtici, sondele executate au pus în evidență în baza Pannonianului orizonturi acvifere cu capacități reduse de debitare, obținându-se debite arteziene de 2 – 3 l/s, (Socodor, Șimand, Sântana), apă bicarbonatată sodică cu mineralizația totală de 1,6 – 3 g/l, cu temperatura de 40 – 55 °C.

În zona Curtici Arad, complexul acvifer termal din baza Pannonianului superior, are o dezvoltare deosebită, partea inferioară fiind cuprinsă între 600 m (Arad) și 1200 m (Curtici). Limita superioară a complexului este incertă. În forajele executate s-a urmărit deschiderea orizonturilor aflate în general sub adâncimea de 500 m, avându-se în vedere temperatura apelor. Orizonturile permeabile ale acestui complex sunt reprezentate prin nisipuri predominant prăfoase cu porozitate de 5% - 30%. Grosimea efectivă a stratelor deschise în cadrul acestui complex este cuprinsă între 50 m și 130 m. Caracterul acestui complex acvifer termal este artezian, fiind în mare măsură influențat de conținutul în gaze. Prin sondele executate s-au obținut debite cu valoare medie de 30 l/s, temperatura apei fiind cuprinsă între 35 °C (în zona de ridicare Arad) și 75 °C (în zona Nădlac). Din măsurătorile de fund



rezultă o diferență de 1,48 at (Curtici) până la 2,45 at (Arad), între valorile presiunilor măsurate în colector în regim static și regim dinamic.

#### Zona Sânnicolau Mare – Nădlac – Jimbolia.

În vestul Banatului, în baza Pannonianului superior, s-a pus în evidență un complex acvifer termal cu capacitate importantă de debitare, cu dezvoltare deosebită în zona depresionară Sânnicolau Mare – Jimbolia. În această zonă, baza panonianului este la adâncimi care ating 2100 m, la Sânnicolau Mare – Tomnatec și 1900 – 2000 m la Lovrin – Jimbolia. Spre est structura se ridică, limita inferioară a complexului nisipos din pontian găsindu-se la 1900 m la Șandra, 1500 m în zona Nădlac, 1200 – 1400 m în zona Variaș. Orizonturile permeabile din baza Pannonianului superior în Banatul de vest sunt constituite din nisipuri fine și medii frecvent slab cimentate cu intercalații de gresii.

Prin determinările de laborator pe carote, s-au pus în evidență valori de 22% - 39% pentru porozitatea efectivă, iar pentru permeabilitate, de 25 – 2880 mD, paralel cu stratificația și 20 – 1700 mD perpendicular pe stratificație (valori medii de 800 – 1000 mD/600 – 800 mD).

În zona Sânnicolau Mare – Tomnatec – Jimbolia, s-au deschis stratele acvifere situate sub adâncimea de 1650 m. Debitale arteziene obținute în această zonă, pe sondă au valoare medie de 30 l/s, apă cu temperatura de 85 °C. Caracterul artezian al acestui complex acvifer termal este determinat de factorii enumerați și pentru celelalte zone. Spre est temperaturile scad, datorită adâncimii mai mici la care se găsesc stratele acvifere. Astfel 75 °C la Nădlac, 63 °C la Variaș și Șandra. În zona Călacea debitale arteziene au valori de 2 – 3 l/s apă cu temperatura de 42 °C.

Valorile medii ale presiunii statice, determinate prin măsurători și calcul pentru adâncimea de 1850 m, sunt de 182,17 at în zona Sânnicolau Mare, 183,75 at în zona Tomnatec, și 183,29 at în zona Lovrin, pentru gradientul de presiune rezultând valori de 0,0984 at/m, 0,0991 at/m, respectiv 0,099 at/m. Din punct de vedere chimic apa este bicarbonato-cloro-sodică, uneori iodurată, cu mineralizația totală de cca 3,5 g/l, cu tendința de depunere de carbonați pe traseu, în funcție de condițiile de exploatare.

#### **Sistemul acvifer termal pannonian inferior**

În partea nordică a zonei depresionare Ciumeghiu – Vârșand, în formațiuni nisipoase și grezo-conglomeratice, atribuite Pannonianului inferior, s-a pus în evidență un complex acvifer termal cu caracteristici fizico-chimice distincte. Datele referitoare la acest complex au fost obținute prin sondele executate la Ciumeghiu și Salonta.

#### Zona Ciumeghiu

În zona Ciumeghiu structura este delimitată spre est de un accident tectonic. De asemenea la nord, un accident tectonic separă zona Ciumeghiu de zona Salonta, fapt care explică caracterele diferite ale colectorului în cele două zone. Baza complexului acvifer cercetat prin sonde în Pannonianul inferior este situată la adâncimi de 2400 – 2600 m, cu o grosime variind între 240 m și 475 m, grosimea efectivă a stratelor deschise fiind între 74 și 203 m. Litologic colectorul este constituit dintr-o serie detritică, predominând gresiile și conglomeratele, cu porozitate efectivă de 24% - 32%, permeabilitatea paralel cu stratificația fiind de 20 – 50 mD, iar perpendicular pe stratificație de 16 – 32 mD.

În timpul probelor de producție s-au obținut debite arteziene de 13 -14 l/s, pe sondă, apă cu temperatura de 97 °C, măsurată la gura sondei. Presiunile statice măsurate în același loc au valori cuprinse între 55 at (sonda 4668) și 70 at (sonda 4676).

În condiții de debitare presiunea la gura sondei a fost 1 – 50 at. măsurătorile de fund efectuate în sonda 4668 la adâncimea de 2500 m, au indicat pentru presiunea dinamică 239,24 at iar pentru presiunea statică 304,76 at iar în sonda 4676 la adâncimea de 2600 m, presiunea dinamică de 229,06 at, și presiunea statică 286,36 at. Zăcământul de ape geotermale din perimetrul Ciumeghiu este de tip geopresurizat, generat într-o structură închisă. Din punct de vedere chimic apa este bicarbonatată sodică iodurată, cu mineralizație totală de 5,7 g/l – 5.9 g/l, cu conținut în fenoli de 9 – 20 mg/l. Apa are gaze asociate (CH<sub>4</sub> = 75,5%, CO<sub>2</sub> = 24,1%, alte hidrocarburi = 0,4%)

#### Zona Salonta

Accidentele tectonice din zona nord – Ciumeghiu au determinat ridicarea compartimentului nordic – zona Salonta. În zonă structura la nivelul Pannonianului inferior este în general monoclinală, afectată de falii cu direcție generală nord-vest – sud-est, adâncimile crescând spre nord-vest. Aici a fost pus în evidență în Pannonianul inferior un complex acvifer termal generat în formațiuni grezoase, pe alocuri microconglomeratice, cu intercalații de argile cu grosime de cca 130 m. Baza acestui complex este la 1670 m în sonda 4667 și la 1697 m în sonda 1706, deschizându-se prin perforare formațiunile permeabile pe o grosime efectivă de 73 m, respectiv 54 m.

Prin sonda 4667, din acest complex, în timpul probelor de producție s-a obținut un debit artezian de 22 l/s, apă cu temperatura de 85 °C. Măsurătorile de fund executate în aceeași perioadă la adâncimea de 1600m, au măsurat presiunea statică de 164,52 at și presiunea dinamică de 155,96 at la Q = 22 l/s. S-a observat o descreștere a acestor parametri după o perioadă de exploatare de cca un an datorită faptului că zăcământul se află pe o structură de tip închis. Din punct de vedere chimic apa este

bicarbonatată sodică iodurată, cu mineralizație totală de 4,8 g/l. Apa are gaze asociate cu o rație de soluție de 2 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> la presiunea de saturație de aprox. 40 at. Compoziția gazelor este de 93 % metan.

În sudul depresiunii Panonice sunt cunoscute acumulări de ape termale în orizonturile Pannonianului inferior la Timișoara și cu importanță mai mică la în ceea ce privește debitele arteziene la Lenaheim (1,5 l/s, T = 51 °C).

#### Zona Timișoara

În zona municipiului Timișoara în Pannonianul inferior s-a pus în evidență un complex acvifer termal cu importanță deosebită în special pentru cura balneară și agrement. Colectorul este constituit din nisipuri fine medii și medii-grosiere, cu intercalații de argile și marne, într-o structură monoclinală cu înclinare spre sud-vest, grosimea efectivă a stratelor de nisip fiind cuprinse între 40 și 150 m. Baza colectorului se găsește la adâncimi cuprinse între 1040 m și 1385 m. Prin forajele executate s-a deschis colectorul pe o grosime de 17 m până la 886 m.

S-au obținut debite arteziene de 2 l/s, până la 13 l/s, apă clorosodică, cu mineralizația de totală cuprinsă între 11 și 13,4 g/l, cu temperatura atingând 52 °C, la gura sondei. Asociat apei se găsește metan la o rație de sub 1 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>. Caracterul artezian este influențat în mare măsură de conținutul în gaze și temperatură. La închiderea sondelor nivelul se stabilizează la adâncimi cuprinse între 12 m și 20 m sub nivelul solului.

### **Sistemul acvifer termal miocen**

#### Zona Carei – Livada

Rocile colectoare sunt reprezentate prin gresii, conglomerate, și complexe vulcanogen sedimentare, indicații despre existența acestui acvifer fiind oferite de forajele 4741 Satu Mare, 4718 Livada, 4064 Căpleni, 4714 Carei, 4062 Carei, 4740 Moftinu, 955 Moftinu, 210 Mădăras, 4737 Ghirișa, 1 Abrud, 1 Căpleni.

Apele sunt ascensionale, cu o capacitate redusă de debitare, determinată de permeabilitatea scăzută a formațiunilor. Debitul specific au valori cuprinse între 1,86 m<sup>3</sup>/zi/m și 8,7m<sup>3</sup>/zi/m. Temperatura apelor variază între 43 °C (4718 Livada) și 62 °C (1 Căpleni). Datorită greutatei specifice relativ ridicate, determinată de conținutul de săruri, nivelul hidrostatic s-a stabilizat în general sub cota terenului, debitări eruptive obținându-se doar la forajele 4741 Satu Mare și 4064 Căpleni, probabil datorită conținutului mai mare de gaze.

Chimismul apelor este de tip clorosodic bromiodurat, mineralizația totală fiind cuprinsă între 6-28 g/l. S-au mai pus în evidență orizonturi acvifere termale în formațiuni miocene grezoase în zona Arad și în sud în zona Banloc – Cebza, debitele fiind reduse (2 – 3 l/s), apă cu temperatura de 50 °C până la 83 °C, clorosodică cu mineralizația de 100 g/l până la 39 g/l.

### **Sistemul acvifer termal cretacic inferior**

#### Zona Băile Felix – 1 Mai

Această zonă are o situație structurală deosebită fiind situată la contactul dintre extremitatea domeniului Pânzelor de Codru și Unitatea de Bihor. Șariajul stivelor de roci permieni și triasice din domeniul pânzelor peste calcarele cretacice din domeniul Unității de Bihor a generat o fracturare avansată a rocilor, creîndu-se spații importante de circulație a apei.

Tectonica zonei este deosebit de complexă, rezultînd din deplasările pe faliiile gravitaționale care au codus la formarea bazinului Beiuș. Au fost separate mai multe microblocuri tectonice după cum urmează:

- Blocurile Felix și 1 Mai, avînd calcarul scufundat la adâncimi mici sub neogen;
- Blocurile Rontău și Sânmartin, mai afundate spre nord vest, acoperite de depozite panoniene, miocene, și aptiene (sau senoniene), peste Barremian.
- Blocul Cordău, căzut spre sud, cu o cuvertură pannoniană, sub care s-a interceptat o lentilă miocenă în sudul unității.

Geotermalismul domeniului Pânzelor de Codru este asociat cu magmatismul care s-a manifestat din Cretacic pînă în Neogen. Din punct de vedere structogenetic magmatismul a fost consecința unui proces de subducție legat de evoluția unui bazin cu crustă ocenică din zona Bihor-Codru. În general magmatitele din Munții Apuseni apar sub forma de curgeri, cărora li se asociază corpuri intrusive, plutonice sau subvulcanice, cum sunt cele din Munții Vlădeasa, Bihor, Gilău etc., la care se pot adăuga dykuri.

Primele foraje executate în anii 1885-1887 de Zsigmondy, B. lângă izvoarele din stațiunile Băile Felix și 1 Mai au fost urmate de forajele executate în anii 1960, care formează în prezent fondul balnear al celei mai căutate stațiuni balneo termale din România.

Acviferele descoperite de forajele executate în zonă sunt sisteme fisurale dezvoltate în roci carbonatate. Calcarele barremiene cantonează trei complexe acvifere suprapuse, dintre care o importanță covârșitoare îi revine celui superior, denumit complexul I.

Complexul acvifer termal I, este localizat în partea superioară a calcarelor, în diverse situații izobatic determinat de evoluția diferitelor microunități structurale. Formațiunile acoperitoare cu rol de ecran sau permeabile sunt marno-calacarele senoniene și argilele panoniene, respectiv cuvertura cuaternară și depozitele miocene. Întrucât majoritatea forajelor au interceptat câte o fisură productivă imediat la intrarea în calacare, extinderea verticală a sistemului fisural se cunoaște destul de puțin. Extinderea orizontală a complexului este controlată de elemente tectonice, care au rol hotărâtor în ecranarea laterală a sistemului fisural, prin contactarea lui fie de calcare compacte fie de sedimente neogene impermeabile. Spre sud ecranarea complexului cu circulație intensă și posibilități majore de debitare este hidrolică, fisurația având extindere în continuare.

Pe compartimentul structural 1 Mai, grație poziției ridicate a complexului și interceptării faliiilor majore, s-au creat condițiile necesare formării puternicelor izvoare termale. Dinspre Ochiul Mare înspre amonte puterea izvoarelor este mai redusă iar datele istorice confirmă că această reducere se datorește nu atât dispariției fisurației, cât scăderii nivelului piezometric general.

Debitul forajelor oscilează în funcție de condițiile piezometrice locale încadrându-se între 1 și 200 l/s iar temperatura apei variază între 38 și 40°C. Măsurătorile au stabilit că debitul total extras din complexul I nu poate depăși 300 l/s, corespunzând denivelării cumulate de 17-20 m. Acest debit reprezintă valoarea fluxului alimentării naturale a acestui complex, implicit rezerva dinamică.

Concluziile rezultate din sinteza analizelor chimice ale apei din această zonă sunt următoarele:

- nu se constată o modificare semnificativă în timp a tipului de apă;
- diferența dintre mineralizațiile apelor din Băile Felix și cele din 1 Mai, ce se menține constantă în timp, se datorează contaminării apei izvoarelor termale cu apă de suprafață;
- compoziția chimică prezintă o evidentă asemănare cu tipul apelor din acviferul triasic din zona Oradea;
- cercetările izotopice efectuate de INMH (A. Țenu., 1980) au indicat vârsta medie de 20300 ani a apelor din complexul I, neuniformitatea areală fiind destul de accentuată. După această vechime apele fac parte din circuitul activ al apei în natură, indicând împreună cu celelalte determinări de izotopi de mediu stabili și radioactivi existența zonelor de realimentare din apele de suprafață, alimentarea vadoasă unică a acviferului, precum și criteriile de apreciere ale amestecului apelor.

### **Sistemul acvifer termal triasic**

Reprezintă o hidrostructură regională, dezvoltată în zona nordvestică a munților Apuseni de Nord și în sectorul central al Câmpiei de Vest, rocile colectoare fiind reprezentate de calcare dolomitice fisurate de vîrstă triasică. Complexul calcaros-dolomitic aparținînd intervalului Campilian-Anisian, care prezintă condiții favorabile de acumulare a apelor geotermale este situat la adîncimi cuprinse între 2000 și 3000 m. Arealele importante de dezvoltare ale triasicului sunt zonele Oradea, Borș din cadrul Unității de Bihor și zona bazinului Beiuș din cadrul domeniului Pânzelor de Codru.

### **Sistemul acvifer termal triasic din Unitatea de Bihor**

#### Zona Oradea

Sistemul hidrogeotermal convectiv Oradea-Livada se caracterizează prin existența unei alimentări naturale a acviferului în cadrul circuitului hidrologic activ prin infiltrarea apelor meteorice în arealul părții nordice a Munților Pădurea Craiului, unde carbonatitale mezozoice află pe suprafețe de sute de Km<sup>2</sup>. După atingerea zonei de saturație, apa se canalizează gravitațional spre zonele cu sarcini piezometrice reduse.

Încălzirea apelor la temperaturile ridicate din colectorul triasic se datorează contactului cu rocile fierbinți ale părții estice a Depresiunii Pannonice, care are un regim termic pronunțat, indus prin convecție mărită la baza litosferei. Gradientul geotermic la nivelul formațiunilor triasice productive ale sistemului geotermal Oradea înregistrează o creștere progresivă din estul zăcămintului, de la 2,7°C/100 m, spre vest, la 4,1°C/100 m, ceea ce determină variația temperaturii la adîncimea izobarică de – 2400m, considerată adîncime medie a colectorului. Astfel se înregistrează creșterea temperaturii de la 74-78°C, în estul perimetrului, la 105-111°C, în vestul acestuia. Continuitatea hidrolică este asigurată de existența căilor preferențiale de curgere (falii cu extensie regională și fețe de strat, largite prin dizolvare și susținute prin brechiile existente în planul lor) și a căilor secundare (fisurații mecanice sau chimice existente în masivele de roci calcaroase și dolomitizate de vîrstă mezozoică).

În zona Oradea, evidențele hidro dinamice, termice, chimice și izotopice, atestă existența unor celule convective (care includ tot masivul de roci triasice și –în zonele faliat– foarte probabil și pe cele jurasice și cretacice), precum și a circulației fluidelor preponderent prin estul și nordul perimetrului (de-a lungul sistemelor de falii Velența și Tilecuș), dar și circulația mai lentă, pe căi secundare, prin întregul colector, fapt ce a permis înlocuirea apei inițiale.

Colectorul zăcămintului Oradea are următoarele caracteristici fizice și termodinamice:

- zăcămintul are dublă porozitate (fracturală și matricială), cu o porozitate a fracturilor de 10% și o porozitate a matricei de 2%;
- densitatea rocii colectoare:  $\rho_r = 2730 \text{ Kg/m}^3$ ;
- capacitate calorică:  $c_r = 1030 \text{ J/KgK}$ ;
- permeabilitatea matricei:  $K_{ma} = 0,01 \text{ mD}$ ;
- coeficient de conductivitate termică:  $\lambda_r = 2,79-3,72 \text{ W/mK}$ ;
- compresibilitate:  $\beta_r = 2,43 \times 10^{-11} \text{ Pa}^{-1}$ ;
- suprafața zăcămintului:  $113 \text{ Km}^2$ ;
- grosimea medie a colectorului triasic:  $900 \text{ m}$ ;
- colectorul triasic este dispus într-un singur strat orizontal;

Adâcimea medie a zăcămintului este de  $-2400 \text{ m}$ , față de nivelul mării, zăcămintul fiind delimitat spre nord, vest și sud de bariere etanșe, iar spre est de o zonă avînd condiții la limită de nivel constant cu o presiune constantă de  $246,9 \text{ bar}$  și o temperatură de  $70^\circ\text{C}$ . Fluidul geotermal este o soluție complexă de săruri și de gaze dizolvate, subsaturată în condițiile de zăcămint. Gazele dizolvate sînt prezente în cantități reduse, rația de gaze în soluție fiind de  $0,02-0,05 \text{ Nm}^3/\text{m}^3$  de apă. Gradientul de presiune variază între  $0,0063-0,0082 \text{ Mpa/m}$ , iar presiunea de saturație între  $0,19-0,49 \text{ Mpa}$ .

Proprietățile fizice și termodinamice ale fluidului geotermal determinate pe baza dependenței acestora de temperatură, presiune și mineralizație:

- densitate  $\rho_a = 970,4 \text{ Kg/m}^3$
- vîscozitate dinamică  $\eta_a = 0,3 \times 10^{-3} \text{ Pa} \times \text{K}$
- coeficient de compresibilitate  $\beta_a = 4,4 \times 10^{-4} \text{ Mpa}^{-1}$
- factor de volum  $b_a = 1,033$
- căldură specifică  $c_a = 4,162 \text{ KJ/Kg} \times \text{OK}$
- coeficient de conductivitate termică  $\lambda_a = 0,683 \text{ W/m} \times \text{OK}$

Apele hipertermale ale acestui sistem au temperaturi la gura sondei cuprinse între  $70$  și  $102^\circ\text{C}$  și debite de  $200-3400 \text{ m}^3/\text{zi}$  la curgere liberă. Presiunile statice la capetele de exploatare au valori cuprinse între  $2$  și  $8 \text{ atm}$ , însă parțial acestea sunt determinate de conținutul de gaze. Potențialul acvifer este bun, valorile transmisivităților încadîndu-se între  $10-75 \text{ m}^3/\text{m}/\text{zi}$ , iar a conductivităților hidraulice între  $0,1$  și  $0,5 \text{ m}/\text{zi}$ . Debitele inițiale obținute în regim eruptiv au înregistrat valori cuprinse între  $3,5 \text{ l/s}$  și  $42 \text{ l/s}$ .

Analizele chimice efectuate începînd din  $1964$  indică stabilitatea compoziției chimice a apei geotermale, remarcîndu-se în special mineralizația scăzută de  $850-1350 \text{ mg/l}$ , de tip sulfatato-bicarbonatocalca-magnezian, în general nespecifică unui acvifer atît de profund. Explicația o constituie o reîmprospătare continuuă cu ape vadoase.

Constanța chimismului indică o bună stabilitate a sistemului hidrodinamic și menținerea aceluiași căi de parcurs prin colector. Investigațiile hidrogeologice au evidențiat izolarea hidrodinamică a sistemului geotermal Oradea față de sistemul geotermal Borș, care este localizat la nivelul aceluiași formațiuni productive triasice dar cu o realimentare diminuată de falii etanșe.

#### Zona Borș

Din punct de vedere structural zona Borș reprezintă un bloc tectonic coborît, parțial izolat din punct de vedere hidrodinamic. Se deosebește de blocul Oradea și în privința parametrilor hidrodinamici și în privința compoziției chimice a apelor. Debitele sondelor din perimetrul Borș au atins  $25 \text{ l/s}$ , cu o temperatură de  $125^\circ\text{C}$ . Anomalia geotermică din bazinul Pannonic are valoarea medie a fluxului geotermic de  $2,4 \times 10^{-6} \text{ cal/cm}^2$ , față de  $1,9 \times 10^{-6} \text{ cal/cm}^2$  valoarea medie europeană. De aici rezultă o treaptă geotermică  $15 - 20 \text{ m}/1^\circ\text{C}$  pentru Bazinul Pannonic, față de  $33 \text{ m}/1^\circ\text{C}$ , valoarea medie europeană. Din măsurătorile efectuate în anul  $1973$  în sondele de  $4009, 4010, 1022$  s-a determinat fluxul geotermic pe structura Borș de avînd valori de  $2,2 - 2,28 \times 10^{-6} \text{ cal/cm}^2$  iar treapta geotermică de  $17 - 19 \text{ m}/1^\circ\text{C}$ .

Colectorul sistemului geotermal Borș este de tip carbonatic fisurat, aparținînd depozitelor mezozoice. Rocile carbonatice din zăcămintul Borș au o structură microcristalină cu prezența unor mici spații intercristaline și o textură compactă. Dimensiunile spațiilor poroase sunt în general sub limita capilarității, deci ele pot prezenta o porozitate absolută destul de marcantă dar nu permit curgerea fluidului. Totuși, existența unor permeabilități de ordinul  $1 - 3 \text{ mD}$ , stabilită pe eșantioane de matrice este explicabilă prin existența microfisurilor care facilitează comunicarea dintre porii matricei.

Proprietăți fizice și termodinamice ale rocii colectoare:

- porozitate efectivă  $n = 4,22\%$ ;
- densitatea rocii colectoare:  $\rho_r = 2750 \text{ Kg/m}^3$ ;
- capacitate calorică:  $c_r = 1030 \text{ J/KgOK}$ ;
- permeabilitatea matricei:  $K_{ma} = 2 \text{ mD}$ ;
- coeficient de conductivitate termică:  $\lambda_r = 3,57 \text{ W/mOK}$ ;
- compresibilitate:  $\beta_r = 0,426 \times 10^{-4} \text{ MPa}^{-1}$

Analizele chimice și cele PVT au indicat că fluidul geotermal este o compoziție complexă care are în compoziție atât substanțe solide cât și gaze dizolvate. Mineralizația apelor având în medie 13000 mg/l este caracterizată prin anionii Cl<sup>-</sup> (6-7000 mg/l), (2000 mg/l), (120 mg/l), și cationi Na<sup>+</sup> (450 mg/l), Ca<sup>2+</sup>, (150 mg/l), Mg<sup>2+</sup> (40 mg/l), NH<sup>4+</sup>, K<sup>+</sup>, aparținând tipului de apă clorurată, bicarbonată sodică. Echivalentul în NaCl al compoziției chimice este de 11000 mg/l, (1,1 %).

Compoziția apelor este asemănătoare pe tot intervalul aparținând formațiunilor mezozoice. Se presupune că această omogenizare s-a realizat prin convecție pe căi favorizante de circulație. (macrofusuri). Analizele PVT au indicat o rație de soluție de 9,5 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>, gazele fiind dizolvate în apă în condiții de zăcământ. Aceste gaze sunt alcătuite preponderent din dioxid de carbon, (70%), și din gaze naturale, preponderent fiind metanul (30%). Presiunea de saturație este de 90 at.

Proprietăți fizice și termodinamice ale fluidului geotermal determinate pe baza dependenței acestora de temperatură, presiune și mineralizație:

- densitate	$\rho_a = 960,93 \text{ Kg/m}^3$
- vâscozitate dinamică	$\eta_a = 0,16 \text{ cP}$
- vâscozitatea cinematică	$\nu_a = 0,169 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- coeficient de compresibilitate	$\beta_a = 7,67 \times 10^{-5} \text{ at}^{-1}$
- factor de volum	$b_a = 1,07$
- căldură specifică	$c_a = 4,247 \text{ KJ/Kg} \times ^\circ\text{C}$
- coeficient de conductivitate termică	$\lambda_a = 0,680 \text{ W/m} \times ^\circ\text{K}$

Datorită realimentării scăzute a zăcământului Borș, exploatarea apei geotermale se face în regim de reinjecție.

### **Sistemul acvifer termal triasic din domeniul Pânzelor de Codru**

#### Zona Beiuș

Sistemele acvifere geotermale principale se află la nivelul dolomitelor triasice fisurate din alcătuirea pânzei de Finiș. Colectorul triasic este încadrat de roci impermeabile în acoperiș și culcuș

Din punct de vedere tectonic dolomitele triasice fac parte din fundamentul bazinului Beiuș, cu o structură în blocuri, plasate la diverse adâncimi, fiind separate de falii gravitaționale. Între blocuri există legătură hidrodynamică, fapt confirmat de stabilizarea nivelului dinamic într-un timp relativ scurt după începerea pompărilor în foraje. Forajul 3001 H Beiuș a interceptat parțial formațiunile triasice (anisian), într-o fereastră de falie normală, pe intervalul 1850-2370=520 m, începînd cu dolomite de culoare cenușiu deschis, cu vacuole (formațiunea dolomitelor superioare).

Până la adâncimea de 2370 m au urmat dolomite zaharoide, micrite diaclazate cenușii, dolomite negre stratificate (facies de Roșia) cu fisurile umplute cu calcit, calcare dolomitice cenușii, dolomicrite diaclazate, brezii cu blocuri de calcare și dolomite. Carotele mecanice indică o rocă foarte fisurată, circulația apei fiind confirmată de carotașul geofizic și de măsurătorile de fund.

Forajul 3003 H Beiuș a interceptat pe toată grosimea dolomitele triasice din același bloc tectonic cu cele interceptate de forajul 3001 H, pe intervalul de adâncime 1580-2280 = 700 m.

Din corelarea datelor din cele două foraje rezultă că forajul 3001 H a intrat în colectorul triasic într-o zonă de falie normală, din această cauză grosimea interceptată (520 m) fiind mai mică decât grosimea reală (700m), pusă în evidență de forajul 3003 H.

Pânzele de Biharia și de Codru se caracterizează printr-o tectonică rupturală, generată de un fenomen de subducție, ce a dat naștere unui sistem de pânze slab cutate sau monoclinale, în care formațiuni mai vechi (proterozoice, paleozoice și mezozoice inferioare) sînt șariate peste formațiuni mai noi (mezozoice). Se pot aminti pânzele de Biharia (șisturi cristaline) șariate peste Pânza de Moma (roci permiane), șariată la rîndul ei peste pânzele de Finiș-Vălani și Dieva (calcare jurasice și triasice).

Există două tipuri de falii: inverse (mezozoice) și normale, gravitaționale (neozoice). Faliile inverse, care cuprind și planele de șariaj, sunt legate de fenomenul de punere în loc a pînzelor iar faliile normale s-au format simultan cu afundarea bazinului Beiuș. Între forajele 3001 H și 3003 H există cel puțin o falie normală cu căderea spre SE, direcția NE-SW și o amplitudine de cca 360 m. Sistemul de falii inverse și planele de șariaj au în general direcții W – E, iar sistemul de falii normale, gravitaționale, care le afectează pe cele inverse, are atât direcții NW-SE (ramele bazinului), cât și direcții W-E (zona centrală a bazinului). Cele două tipuri de fracturi, cât și fisurile însoțitoare, constituie căi principale de circulație a apelor.

Sistemul acvifer geotermal triasic are o extindere mare în suprafață, practic pe întreaga suprafață a bazinului Beiuș. Domeniile de alimentare sînt constituite din zonele de ramă, circulația apei făcîndu-se pe sistemele de fisuri și de falii. Tipul de acvifer este cel sub presiune cu nivele piezometrice negative (- 18,48 m 3001 H Beiuș și - 45 m nestabilizat 3003 H Beiuș) sau arteziene (3002 H Ștei), funcție de poziția blocului tectonic în care se află.

Calculul parametrilor hidrogeologici s-a făcut prin prelucrarea datelor din testele de eficacitate și performanță și prin măsurătorile de fund. În forajul 3001 H Beiuș, echipat cu pompă cu ax lung de mare



capacitate ( $Q_{\max}=50$  l/s) calculul parametrilor hidrogeologici s-a făcut prin prelucrarea datelor din testele de eficacitate și performanță și prin măsurătorile de fund. S-au calculat următorii parametri:

- Nivel hidrostatic stabilizat NH = - 18,48m
- Transmisivitate T=132,46 mc/m/zi
- Conductivitate hidraulică K=0,64m/zi
- Presiune medie statică pe zăcămint Ps=196,73at
- Capacitatea de curgere kh=47 Darcy/m.
- Eficiența hidrodinamică a forajului 3001 H E=77,5%.

Valorile parametrilor indică un potențial bun al acviferului triasic. Temperatura de fund măsurată la adâncimea de 2460m este de 88°C iar temperatura la capul de exploatare este de 84°C.

În forajul 3003 H pomparea s-a făcut cu o electropompă submersibilă de mică capacitate ( $Q_{\max}=10$ l/s), până la acest debit înregistrându-se creșteri ale nivelului dinamic, datorate termoliftului generat de creșterea temperaturii. Acest fenomen se manifestă până la atingerea temperaturii maxime la capul de exploatare (cca 80°C), obținută cu debite mai mari de 15 l/s.

S-au obținut următorii parametri:

- Nivel hidrostatic nestabilizat NH = - 45 m
- Debit obținut Q = 7 l/s
- Nivel dinamic nestabilizat Nd = - 27 m
- Temperatura nestabilizată T = 60 0C
- Apa limpede, PH = 7

Apa este de tipul bicarbonato-sufosodică, mineralizație scăzută, fără depuneri semnificative.

Apa geotermală extrasă prin pompaj a fost analizată în labratoare autorizate-Institutul de medicină fizică și balneoclimatologie București, A.P.M Oradea, Laboratorul de igiena radiațiilor Oradea - atât din punct de vedere al chimismului, cât și din punct de vedere al radioactivității.

Caracterizare fizică	Valoare	Caracterizare chimică	Valoare
Temperatura de fund	83 <sup>0</sup> - 88 <sup>0</sup> C	Tipul apei	bicarbonato-sulfosodică
Greutate specifică	970 – 972 Kgf/m <sup>3</sup>	Mineralizație scăzută	0,4-0,9 g/l
Aspect limpede		Duritate totală	12 – 13 G
		Bicarbonați	250 - 300 mg/l
		PH	7

Din punct de vedere chimic apa geotermală din Bazinul Beiuș este asemănătoare cu apele de la Băile Felix-1Mai, cu excepția aportului mai mare de Na<sup>+</sup> față de ionii Ca<sup>2+</sup> și Mg<sup>2+</sup>. Mecanismul geochimic care conduce la formarea tipului de apă din zona Beiuș este favorizat de prezența argilelor sodice din regiune, care preiau ionii de Ca<sup>2+</sup> și Mg<sup>2+</sup> din apă și eliberează Na<sup>+</sup>.

Și din punct de vedere al radioactivității apa geotermală din Bazinul Beiuș este asemănătoare cu apa din zona Oradea-Felix-1Mai. Prezența radioactivității poate fi explicată prin contaminări la contactul cu corpurile magmatice banatitice și neogene din zonă.

În privința influențelor negative asupra organismului uman cercetările au demonstrat că apa geotermală nu este nocivă din punct de vedere al radioactivității, cu excepția cazului în care se utilizează mai mult de 10 ani pentru băut și prepararea hranei (Dinică și alții 1980). Din acest motiv se recomandă utilizarea doar ca agent termic.

## **CADRUL ORGANIZATORIC AL MINERITULUI DIN VALEA JIULUI ÎN PERIOADA CUPRINSĂ ÎNTRE DESFIINȚAREA „SOVROMCĂRBUNE” ȘI CONSTITUIREA REGIEI AUTONOME A HUILEI PETROȘANI (1954-1990)**

Mircea BARON\*

După desființarea Societății „Sovromcărbune”<sup>3</sup> și trecerea activelor în proprietatea deplină a Statului Român, mineritul din Valea Jiului va rămâne, prin Hotărârea Consiliului de Miniștri (H.C.M.)

\* Prof. univ. dr., Universitatea din Petroșani; baron\_mircea@yahoo.com.

<sup>3</sup> Societatea „Sovromcărbune”, constituită de la 4 iulie 1949 în baza Decretului nr. 346/19 august 1949 pentru înființarea Societății pe acțiuni Sovieto-Română pentru explorarea, exploatarea și desfacerea cărbunelui „Sovromcărbune (Buletinul Oficial, nr. 54/20 august 1949, p. 350), și care încorporează, în principal, activele fostelor Societăți miniere din Valea Jiului, va fi prima Societate mixtă româno-sovietică care se va lichida, prin acordul ambelor părți, la 31 decembrie 1953. Partea română va prelua conducerea întreprinderilor respective la 1 aprilie 1954, iar lichidarea definitivă s-a făcut până la 1 iulie 1954 (Florin Banu, Florin Banu, *Asalt asupra economiei*

nr. 586/28.04.1954 privind reorganizarea unităților din cadrul Ministerului Industrii Cărbunelui și a aparatului său central, în subordinea Direcțiunii Producție din Ministerul Industrii Cărbunelui, constituindu-se, de la 01.05.1954, Direcția Generală a Cărbunelui Valea Jiului cu sediul la Petroșani. Direcția Generală a Cărbunelui Valea Jiului va cuprinde doar entități economice care operau în Valea Jiului, componentele Trusturilor Cărbunelui Anina și Câmpulung fiind arondate altor structuri<sup>4</sup>.

Prin Ordinul ministrului Industrii Cărbunelui nr. 253/4 mai 1954 este numit, de la 01.05.1954, colectivul de conducere al Direcției Generale a Cărbunelui Valea Jiului:

- Nicolae Schwartz, locțiitor al ministrului Industrii Cărbunelui va fi numit, cu delegație, și director general al Direcției Generale a Cărbunelui Valea Jiului. Acesta va fi înlocuit în funcția de director general, de la 1 noiembrie 1954, de către Wiliam Szuder, care va exercita funcția de director general al Direcției Generale a Cărbunelui Valea Jiului/Combinatul Carbonifer Valea Jiului până la 6 iunie 1965;
- Ing. Ioan Gael, locțiitor al directorului general; ing. Ioan Piso, inginer șef; dr. ec. Vasile Pop, contabil șef; ing. Petru Roman, inginer șef adjunct; Alexandru Cosma, ajutor al directorului general în probleme de cadre, sociale și administrativ-gospodărești.

Trusturile Cărbunelui Petroșani și Lupeni și Trustul Construcțiilor Miniere Petroșani vor fi desființate la data de 01.05.1954, iar Direcția Generală a Cărbunelui Valea Jiului, care va funcționa până la 01.10.1956, va tutela întreprinderile ce se vor organiza, de la 01.05.1954, în conformitate cu prevederile Decretului Marii Adunări Naționale nr. 199/14.05.1949 pentru organizarea și funcționarea întreprinderilor și organizațiilor economice ale Statului, care stabilea că „întreprinderile și organizațiile economice ale Statului se înființează și funcționează potrivit dispozițiilor legii de față” (art. 1), cele de interes general fiind puse sub îndrumarea și controlul ministerelor” (art. 2). Acestea urmau să funcționeze ca unități de sine stătătoare, aveau personalitate juridică și independență operativă, și erau înzestrate de Stat cu mijloacele necesare realizării obiectului lor: producerea de bunuri, desfacerea de bunuri sau prestarea de servicii (art. 3). Se mai stabilea că „întreprinderile și organizațiile economice de interes general se înființează prin decizia Consiliului de Miniștri, iar subunitățile sau filialele acestora prin decizia ministrului de resort” (art. 5)<sup>5</sup>:

Prin dispoziții date în zilele de 7, 8, 10 mai 1954 de directorul general al Direcției Generale a Cărbunelui Valea Jiului, se vor numi directorii, inginerii șefi și contabilii șefi pentru întreprinderile componente:

- Întreprinderea Carboniferă Lupeni, în care se înglobau și lucrările de deschidere ale Minei Lupeni Sud, la care a fost numit director Cristea Aron, ing. Ioan Bocancios era inginer șef, iar ing. Cornel Jurca era prim-loctiitor al inginerului șef și șef al Serviciului Tehnic;
- Întreprinderea Carboniferă Uricani, în care se înglobau Mina Uricanii Vechi, șantierul minier Uricanii Noi și Întreprinderea Carboniferă Bărbăteni în deschidere. Director era numit Ștefan Ulrich;
- Întreprinderea Carboniferă Aninoasa, director ing. Pompiliu Merfu;
- Întreprinderea Carboniferă Lonea, în care se înglobau Minele Lonea I, II și III și lucrările de deschidere a Minei Lonea IV. Director era numit ing. Constantin Băbălău;
- Întreprinderea Carboniferă Vulcan, director Iosif Cotoș;
- Întreprinderea pentru Prepararea Cărbunelui Petrila, director Eugen Szedlacsek;
- Întreprinderea pentru Prepararea Cărbunelui Lupeni, director Ioan Ciobotaru;
- Întreprinderea Carboniferă Petrila, director fiind numit Iosif Pall, ing. Panaitescu Alexandru era inginer șef, iar ing. Dumitru Băbălău era numit prim-loctiitor al inginerului șef și șef al Serviciului Tehnic;
- Centrala Electrică Vulcan, cuprinzând și unitățile de la Petroșani și Lupeni. Director era numit Ioan Cioflica;
- Uzina de Reparație a Utilajului Minier (U.R.U.M.) Petroșani, director Emerich Farkas;
- Întreprinderea de Construcții și Montaje Miniere (I.C.M.M.) Petroșani<sup>6</sup>, director ing. Andrei Krausz;
- Întreprinderea de Locuințe și Localuri Valea Jiului, director Gheorghe Varga.

Potrivit Dispoziției nr. 1/6 mai 1954, a directorului general, care reitiera principalele aspecte din H.C.M. nr. 586/28 aprilie 1954, aducând și alte elemente de organizare a activității curente, dar și de precizare a modului cum se încheia activitatea entităților care nu mai erau prevăzute în H.C.M., Direcția

*României-de la Solagra la SOVROM - (1936-1956)*, Editura Nemira, București, 2004, p. 166-167; Idem, *Pași spre autonomia R.P. Române. Desființarea Sovromurilor*, Analele Științifice ale Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, Istorie, Tomul XLIV-XLV, 1998-1999, p. 133-149).

<sup>4</sup> Steagul Roșu, VI (XI), 1954, nr. 1407, p. 2-3; nr. 1407, p. 3.

<sup>5</sup> *Culegere de legi, decrete, hotărâri, decizii și instrucțiuni. 1948-1956*, vol. II, Editată de Direcția Generală a Serviciului Muncii de pe lângă Consiliul de Miniștri, București, 1957, p. 1163-1168.

<sup>6</sup> Despre istoricul I.C.M.M. Petroșani și importanța sa contribuție la ridicarea construcțiilor industriale, în principal cele legate de minerit, dar și a unor construcții civile din Valea Jiului, a se vedea, Gheorghe Chirvasă, Sorin Oprea, S.C. *CONSMIN S.A. Petroșani. 50 de ani de existență. 50 de ani de prezență activă în peisajul industrial al Văii Jiului*, Gazeta Văii Jiului, I, 2002, nr. 10, p. 8-9.

de aprovizionare cu materiale tehnice a fost organizată sub denumirea de „Întreprinderea de Aprovizionare Valea Jiului”, cu sediul la Petroșani, fiind tutelată de Direcția Generală de Aprovizionare și Desfacere din Ministerul Industriei Cărbunelui, Divizia Geologică de Cercetări Lupeni s-a contopit cu Întreprinderea de Explorări Carbonifere din Lupeni, din cadrul Ministerului Industriei Cărbunelui, iar Serviciul de Proiecte și Devize se va contopi cu Filiala IPROC București din Petroșani.

Prin dispoziția Direcției Generale a Cărbunelui Valea Jiului nr. 187/24.12.1954, și în conformitate cu H.C.M. 2085/22.10.1954, care trecea Mina Rovinari de la Întreprinderea industrială raională „30 Decembrie” Târgu Jiu la Ministerul Industriei Cărbunelui și decidea înființarea unei întreprinderi carbonifere noi în vederea deschiderii zăcămintului de lignit de la Rovinari, se decidea constituirea, pe data de 1 ianuarie 1955, a Întreprinderii Miniere Rovinari; un Sector de Investiții Rovinari era constituit în cadrul Întreprinderii Carbonifere Lupeni de la 15 noiembrie 1954. Întreprinderea va lua ființă în cadrul Direcției Generale a Cărbunelui Valea Jiului, ca Sector de investiții, cu sediul în comuna Moi, satul Rovinari, raionul Târgu Jiu, regiunea Craiova. Întreprinderea avea ca obiect de activitate exploatarea cărbunelui din bazinul Rovinari, avea personalitate juridică și independență operativă, conducere unică, planuri proprii și va fi înzestrată de Stat cu fonduri de bază și fonduri de rulment; director va fi numit ing. Dan Mihai, fost director al Minei Lupeni<sup>7</sup>.

O altă etapă organizatorică în minierul din Valea Jiului se va produce la 1 octombrie 1956, când, prin Ordinul ministrului Industriei Cărbunelui nr. 392/14 septembrie 1956 se desființează Direcția Generală a Cărbunelui Valea Jiului și se înființează, cu aceeași dată, Combinatul Carbonifer Valea Jiului (C.C.V.J), care va funcționa până la 31 martie 1969 și avea ca obiect de activitate exploatarea și desfacerea cărbunelui. Activitatea Combinatului Carbonifer Valea Jiului, ca și a unităților din subordine se va desfășura în baza Decretului Marii Adunări Naționale nr. 199/14 mai 1949 pentru organizarea și funcționarea întreprinderilor și organizațiilor economice ale Statului<sup>8</sup>.

Combinatului Carbonifer Valea Jiului îi erau subordonate: a) Exploatările miniere Lonea, Petrila, Aninoasa, Vulcan, Lupeni, Uricani; b) Preparațiile de la Petrila și Lupeni; c) Uzina de Reparat Utilaj Minier Petroșani; d) Centrala Electrică Vulcan; e) Secția de Transport și Reparații Auto Petroșani (Autobaza), care se va crea la 1 octombrie 1956<sup>9</sup>; Grup șantiere de prefabricate și cariere Petroșani; Unitatea de Proiecte și Devize Petroșani; Laboratoarele și Recepția Lupeni, Petrila, Coroești; Fabrica de Oxigen Livezeni.

Combinatul Carbonifer Valea Jiului se desființează pe data de 31 martie 1969 și, în baza H.C.M. nr. 580/24 martie 1969 privind înființarea și funcționarea în mod experimental a Centralei Cărbunelui Petroșani, în subordinea Ministerului Minelor<sup>10</sup>. De la 1 aprilie 1969 se înființează, sub îndrumarea și controlul Ministerului Minelor, Centrala Cărbunelui Petroșani (C.C.P.), cu sediul în municipiul Petroșani, având ca obiect de activitate: producția de huilă și cărbune brun; executarea de lucrări geologice și deschideri de mine; construcția și repararea utilajului minier; cercetări, proiectări și prestări de servicii în legătură cu aceste activități, corespunzător sarcinilor stabilite prin Planul de Stat. În subordinea Centralei Cărbunelui Petroșani, se înființează, pe aceeași dată, Institutul de Cercetări și Proiectări Miniere pentru Huilă, cu sediul în municipiul Petroșani, având ca obiect efectuarea de cercetări și întocmirea de documentații tehnico-economice.

Centrala Cărbunelui Petroșani se va organiza și va funcționa în baza Statutului Centralei Industriale, adoptat de Ministerul Minelor și aprobat prin H.C.M. nr. 586/24 martie 1969<sup>11</sup>. Aceasta

<sup>7</sup> Arhiva Complexului Energetic Hunedoara (în continuare, Arhiva C.E.H. Petroșani), *Fond Sovromcărbune*, dos. Dispoziții/1954, f.f.

Despre începuturile minierului din bazinul carbonifer Rovinari, a se vedea: Emil Huidu, *Bazinul carbonifer Rovinari la împlinirea a trei decenii de activitate*, Mine, Petrol și Gaze, 36, 1985, nr. 8, p. 374-378; Idem, *Monografia minierului din Oltenia*, vol. I: Bazinul Rovinari. 1950-2000, Editura Fundației „Constantin Brâncuși”, Târgu Jiu, 2000.

<sup>8</sup> *Culegere de legi, decrete, hotărâri, decizii și instrucțiuni. 1948-1956*, vol. II, p. 1163-1168.

<sup>9</sup> Arhiva C.E.H. Petroșani, *Fond DGCJV-CCVJ*, dos. Dispoziții/1956, f.f.

<sup>10</sup> Arhiva C.E.H. Petroșani, *Fond Centrala Cărbunelui Petroșani*, dos. 22/1969, f. 8-14.

<sup>11</sup> Prin H.C.M. nr. 586/24 martie 1969, se aprobă Statutul Centralei industriale (cadru), care permitea Ministerelor să înființeze, în subordinea lor, Centrale industriale, care să reunească întreprinderi de producție, institute de cercetare și proiectare, activități de deservire a producției, de aprovizionare și desfacere (Buletinul Oficial, I, nr. 47/2 aprilie 1969, p. 386-395).

După înființarea Centralei Cărbunelui Petroșani, în baza H.C.M. nr. 1683/26 septembrie 1969 privind unele măsuri pentru organizarea și funcționarea Ministerului Minelor, se aprobă înființarea, cu data de 1 octombrie 1969, sub îndrumarea și controlul Ministerului Minelor, a unor Centrale, Combinate, Trusturi și alte unități, care se organizau și funcționau pe principiul gestiunii economice proprii. Tot de la această dată sunt desființate unele întreprinderi miniere care se comasează, prin absorbție, la Centralele, Combinatele și Trusturile care se organizează.

Se înființează acum: Combinatul Cărbunelui Târgu Jiu (lignit și antracit); Centrala Cărbunelui Ploiești (lignit și cărbune brun); Combinatul Cărbunelui Oradea (lignit și cărbune brun); Centrala Minereurilor Neferoase Deva (concentrate de minereuri neferoase și aurifere); Combinatul Minier Suceava (Gura Humorului; concentrate de minereuri neferoase, de mangan și nemetalifere); Combinatul Minier Bălan (concentrate de minereuri neferoase); Centrala Minelor de Fier și Nemetalifere Cluj; Centrala Sării București (sare și minereuri nemetalifere); Trustul Metalelor Rare București (concentrate de uraniu și alte metale rare); Trustul de Prospekțiuni și Explorări Miniere București; Institutul de Cercetări și Proiectări Miniere pentru Minereuri Neferoase Baia Mare.

avea în subordine unități cu gestiune economică proprie, precum și unități cu gestiune economică internă, organizate conform prevederilor art. 3 din Decretul nr. 620 din 20.08.1965 privind organizarea și funcționarea Ministerului Minelor. Centrala Cărbunelui Petroșani va prelua pe data de 1 aprilie 1969, activul și pasivul unităților din care s-a constituit Combinatul Carbonifer Valea Jiului, Întreprinderea Minieră Anina și Întreprinderea Minieră Țebea, pe baza bilanțurilor încheiate de acestea la 31 martie 1969. Numărul personalului tehnic-administrativ din aparatul Centralei Cărbunelui Petroșani se va stabili la 265, iar acesta era arondat unor servicii și birouri

- Conducerea: director general (dr. ing. Petru Roman); director tehnic producție; director economic, financiar, contabil, comercial; director personal;
- Servicii: Tehnic, Economic, Învățământ, Personal, Administrativ;
- Birouri: Tehnic, Economic, Personal, Administrativ.

Art. 11 prevedea că drepturile cu privire la alocația de cărbune pentru uz casnic, chirie și tarif la curent electric, prevăzute în H.C.M. nr. 1070/14 iunie 1965, H.C.M. nr. 1683/10 octombrie 1957, H.C.M. nr. 8/12 ianuarie 1960 pentru angajații Combinatului Carbonifer Valea Jiului se mențin pentru angajații din aparatul Centralei și din unitățile subordonate.

În subordinea Centralei Cărbunelui Petroșani intrau:

a. *Unități cu gestiune economică internă*, organizate conform Decretului Consiliului de Stat nr. 620/20 august 1965, existente la 1 aprilie 1969<sup>12</sup>:

- Exploatarea Miniere (E.M.): \*Lonea, cu sediul în Jieț/Petrila, director ing. Aurel Brînduș; \* Petrila, cu sediul în Petrila, director ing. Gheorghe Giuclea; \*Dâlja, cu sediul în Petroșani, director ing. Emil Muru; \*Aninoasa, cu sediul în Aninoasa, director ing. Gheorghe Feier; \*Vulcan, cu sediul în Vulcan, director ing. Ludovic Fejes; \*Paroșeni, cu sediul în Vulcan, director ing. Dan Otto Surulescu.

Exploatarea Minieră Paroșeni, cu sediul în Vulcan, se înființează pe data de 1 aprilie 1969, prin H.C.M nr. 580/24 martie 1969 și avea ca obiect exploatarea câmpului minier Paroșeni, precum și continuarea lucrărilor de deschidere din acest câmp. E.M. Paroșeni va prelua de la Exploatarea de Deschideri Mine Noi întregul pasiv și activ, ca și personalul aferent Minei Paroșeni<sup>13</sup>.

- Lupeni, cu sediul în Lupeni, director ing. Vasile Ciriperu;
- Uricani, cu sediul în Uricani, director ing. Constantin Teodorescu;
- Exploatarea de Deschideri Mine Noi din Petroșani, director ing. Petru Munteanu. Exploatarea avea ca obiect de activitate executarea lucrărilor de deschideri în câmpurile miniere Livezeni și Bărbăteni;
- Preparațiile: \*Petrila, cu sediul în Petrila, director ing. Sabin Florea; \* Lupeni, cu sediul în Lupeni, director Victor Ardeleanu; \*Coroești, cu sediul în Vulcan, director ing. Gheorghe Mirică; \* Uzina de Utilaj Minier Petroșani, director ing. Gheorghe Olaru. De la 1 aprilie 1969 Uzina de Utilaj Minier Petroșani va prelua Fabrica de Oxigen Livezeni și Depozitul de produse finite din cadrul Sectorului Comercial al fostului Combinat Carbonifer Valea Jiului<sup>14</sup>;
- Baza de Aprovizionare și Transport (B.A.T.) Petroșani, director ing. Aurelian Bortea. Baza de Aprovizionare și Transport a fost înființată la 1 aprilie 1969 în cadrul Centralei Cărbunelui Petroșani și avea ca obiect de activitate aprovizionarea tehnico-materială și prestarea de servicii de transport pentru Centrală și unitățile din subordinea acesteia. Baza de Aprovizionare și Transport va prelua de la Sectorul Comercial al fostului Combinat Carbonifer Valea Jiului și de la Secția de Transport și Reparații Auto întregul activ și pasiv<sup>15</sup>.
- Unități școlare

b. *Întreprinderi cu gestiune economică proprie*:

b.1 - Întreprinderea Minieră Anina; b.2 - Întreprinderea Minieră Țebea; b.3 - Institutul de Cercetări și Proiectări Miniere pentru Huilă (I.C.P.M.H.) Petroșani, director ing. George Moșescu. În

---

În afară de unitățile prezentate mai sus, mai erau subordonate Ministerului Minelor: Centrala Cărbunelui Petroșani; Institutul de Cercetări Miniere București; Institutul de Proiectări Miniere București; Stația de Cercetări pentru Securitate Minieră Petroșani; Întreprinderea de Stat pentru lucrări și livrări la export „GEOMIN” București; Oficiul de documentare și publicații tehnice București; Trulul de Construcții și Montaje Miniere București; Întreprinderea Minieră Dobrogea-Constanța; Combinatul Minier Baia Mare; Unități școlare (Arhiva C.E.H. Petroșani, *Fond Centrala Cărbunelui Petroșani*, dos. 22/1969, f. 102-113).

<sup>12</sup> Potrivit art. 5 din *Decretul Consiliului de Stat nr. 620 din 20 august 1965 pentru organizarea și funcționarea Ministerului Minelor*, în vol., „Colecție de legi, decrete, hotărâri și dispoziții”, 1965, vol. IV, Editura Științifică, București, 1965, p. 69, „prin ordinul ministrului...se pot înființa, în subordinea Direcțiilor Generale, care funcționează potrivit Decretului nr. 199/14 mai 1949, a trusturilor și a întreprinderilor industriale și de construcții-montaj, unități cu o largă gospodărire socialistă internă, care pot fi organizate la nivel de grad corespunzător, având bilanț propriu, cont de decontare la Banca Națională și la Banca de Investiții și putând contracta credite la băncile respective. Aceste unități pot încheia contracte cu alte organizații socialiste...în baza delegației date în acest scop de conducerea unității căreia îi sunt subordonate”.

<sup>13</sup> Arhiva C.E.H. Petroșani, *Fond Centrala Cărbunelui Petroșani*, dos. 1/1969, f. 209.

<sup>14</sup> *Ibidem*, f. 208.

<sup>15</sup> *Ibidem*, f. 207.

baza Dispoziției nr. 9/23 aprilie 1969 a directorului general al Centralei Cărbunelui Petroșani, I.C.P.M.H. Petroșani, unitate înființată la 1 aprilie 1969, va prelua pe bază de bilanț și inventar Unitatea de Proiectare și Cercetare a fostului C.C.V.J., desființată pe data de 31 martie 1969. Va prelua, de asemenea, sarcinile de plan (planul de cercetare și proiectare) și contractele încheiate de fostul C.C.V.J.-U.P.C.M.M., în curs de executare la 1 aprilie 1969, cu toate drepturile și obligațiile ce decurg, asigurând continuarea și realizarea lor<sup>16</sup>.

O ultimă reorganizare a mineritului din Valea Jiului până în anul 1990 se produce la 1 august 1977, când Centrala Cărbunelui Petroșani se desființează și în locul acesteia se va înființa, pe aceeași dată, în baza Decretului Consiliului de Stat nr. 270/10 august 1977 privind unele măsuri de îmbunătățire a organizării și activității din industria cărbunelui, Combinatul Minier Valea Jiului (C.M.V.J.), cu sediul în Petroșani și aflat în subordinea Ministerului Minelor, Petrolului și Geologiei.

Combinatul Minier Valea Jiului era organizat pe principiul gestiunii economice, cu personalitate juridică, și funcționa ca unitate cu statut de Centrală industrială. Avea în subordine întreprinderi miniere, întreprinderi de utilaj minier, mine, unități de cercetare și proiectare, și exercita, în mod centralizat, pentru unitățile din subordine, activități comune în domeniul cercetării, proiectării și executării investițiilor, aprovizionării tehnico-materiale și desfacerii. Întreprinderile miniere din subordinea Combinatului Minier Valea Jiului erau organizate pe principiul gestiunii economice, cu personalitate juridică, și funcționau potrivit prevederilor legale cu privire la organizarea și conducerea unităților de Stat. Aceste unități aveau plan propriu, încheiau bilanț, aveau cont la banca, puteau beneficia de credite bancare și puteau avea relații economice, financiare și juridice cu alte unități economice.

Potrivit Anexei I la Decretul Consiliului de Stat nr. 270/10 august 1977, unitățile subordonate Combinatului Minier Valea Jiului erau:

- Întreprinderile miniere: \*Lonea, Petrila, Dâlja, Livezeni, Aninoasa, Vulcan, Paroșeni, Lupeni, Bărbăteni, Uricani; \*Întreprinderea Minieră Anina; \*Mina Țebea - fără personalitate juridică; \*Întreprinderea de Utilaj Minier Petroșani și Întreprinderea de Construcții și Montaje Miniere Petroșani.

*(Decretul stabilea că Întreprinderea de Construcții și Montaje Miniere Petroșani se înființa prin reorganizarea și comasarea Grupului de Șantiere Valea Jiului cu Șantierul de construcții-montaje Anina, avea personalitate juridică și executa în antrepriză, în bazinele miniere Valea Jiului și Banat, lucrări de construcții miniere, industriale și social-culturale, de construcții montaj, de montări de utilaje, transporturi și prestări de servicii).*

- Întreprinderea de Preparare a Cărbunelui Valea Jiului, cu Preparațiile: Petrila, Coroești, Lupeni;
- Baza de Aprovizionare Petroșani - fără personalitate juridică;
- Centrul de Calcul Electronic - fără personalitate juridică;
- Institutul de Cercetări și Proiectări Miniere pentru Cărbune Petroșani;
- Grupurile școlare miniere: Petroșani, Lupeni, Anina;
- Liceele industriale: Vulcan, Petrila<sup>17</sup>.

În toată această perioadă, pe lângă exploatarea miniere care au continuat să funcționeze după anul 1931: Lonea, Petrila, Aninoasa, Lupeni, din noiembrie 1949 încep lucrările pentru redeschiderea vechilor Mine: Vulcan, Lonea I și Lonea II, iar din anul 1960 a Minei Dâlja.

De asemenea, se deschid Mine noi: Uricani, din februarie 1947; Paroșeni, unde lucrările de amenajare încep în anul 1963, iar primele tone de cărbune se scot la 7.10.1966; Bărbăteni, unde lucrările de deschidere încep în anul 1965; Livezeni, unde din anul 1967 se execută lucrări de deschidere a Minei, iar prima capacitate de producție a fost pusă în funcție în august 1972; Cariera/Mina Câmpu lui Neag, prin declanșarea, la 1 iunie 1981, a acțiunii „Huila”- Câmpu lui Neag pentru punerea în valoare a rezervelor de cărbune de aici; Valea de Brazi, care va funcționa din octombrie 1983, iar la 5 august 1986 se dau primele tone de cărbune; Lonea Pilier, prin înființarea la 1 iunie 1986 a Întreprinderii Miniere Lonea Pilier, la 15 aprilie 1992 fiind extrase primele tone de cărbune; Isroni, unde lucrările de deschidere și amenajare încep la 1 mai 1987, prin atacarea, din incinta Minei Livezeni, a stratului 15; Petrila Sud, unde primele tone de cărbune s-au dat la 18 ianuarie 1987, Mina fiind creată prin transformarea Puțului nr. 4 al Minei Livezeni, din puț de aeraj în puț principal de extracție.

S-au dezvoltat Preparațiile de la Lupeni și Petrila, și s-au deschis Preparațiile: Coroești/Vulcan, la care lucrările de construcție au început în anul 1961 și s-au finalizat în anul 1965<sup>18</sup>; Livezeni/Petroșani, dată în funcțiune în anul 1986 și închisă în anii 1996-1997; Uricani, care a funcționat doar în anii 1989-1990.

<sup>16</sup> *Ibidem*, f. 158-159, 162-175.

<sup>17</sup> Buletinul Oficial, I, nr. 94/29 august 1977, p. 1-4.

<sup>18</sup> Pentru istoricul Preparației Coroești, a se vedea Minel Clipicioiu, *Uzina de Preparare Coroești*, în vol., Petru Hodor, Mircea Baron (coordonatori), „Vulcan. Schițe monografice”, Editura Realitatea Românească, Vulcan, 2003, p. 116-125.



S-au dezvoltat continuu Atelierele Centrale Petroșani, care fuseseră înființate în anii 1909-1910 și transformate din aprilie 1952 în Uzina de Utilaj Minier Petroșani (U.U.M.P). S-au deschis: Fabrica de Stâlpi Hidraulici Vulcan (1969) și Întreprinderea de Reparații și Întreținere a Utilajului Minier (I.R.I.U.M)/ I.P.S.R.U.E.E.M. Petroșani (1978). Sigur că, dezvoltarea capacităților direct productive va avea ca finalitate o creștere continuă a producției de cărbune și, astfel, se ajunge de la o producție de 4.182.953 to în anul 1960, la 7.816.152 to în anul 1970, 9.236.400 to în anul 1980 și 11.890.368 to în anul 1989.

În încheierea prezentării parcursului de 35 de ani al mineritului din Valea Jiului, începând cu 01.05.1954, după desființarea Societății româno-sovietice „Sovromcârbune” și crearea Direcțiunii Generale a Minelor din Valea Jiului, și până la începutul anului 1990, vom aminti faptul că, în această perioadă, în fruntea activității extractive vor fi, după știința noastră, opt directori generali:

- Nicolae Schwartz (01.05-01.11.1954)<sup>19</sup>; Ing. Wiliam Szuder (01.11.1954-6 iunie 1965)<sup>20</sup>; Ing. Ion Lăzărescu (01.07.1965-26.01.1967)<sup>21</sup>; Dr. ing. Petru Roman (26.01.1967-25.05.1972)<sup>22</sup>; Ing.

<sup>19</sup> Nicolae Schwartz s-a născut la Lupeni. A fost maistru topograf la Mina Lupeni, de unde, datorită originii evreiești va fi concediat la 15 decembrie 1940; va fi reprimat în serviciu la 15 noiembrie 1944. Îl găsim la 3 iulie 1951 în funcția de președinte al Comisiei de Stat pentru Normele de Muncă și Salarii. În momentul numirii în funcția de director general al Direcției Generale a Minelor din Valea Jiului era locțiitor al ministrului Industriei Cărbunelui, funcție în care se va întoarce din noiembrie 1954 când pleacă din Valea Jiului (Ioan Velica, *Lexicon Valea Jiului. Persoane, personaje, personalități*, ediția a III-a revăzută și adăugită, f. ed., Petroșani, 2017, p. 200; Serviciul județean Hunedoara al Arhivelor Naționale (în continuare, SJANHD), *Fond Societatea „Petroșani”. Direcția Minelor. Confidențiale*, dos. 1/1945, f. 24).

<sup>20</sup> Ing. Wiliam Szuder (ortografiat și Wilhelm) s-a născut la 20 mai 1912 la Lupeni. Era de origine poloneză și a absolvit cinci clase primare. Va absolvi, în anul 1958, Facultatea de Ingineri economiști pentru industria minieră din cadrul Institutului de Mine București.

A lucrat în cadrul Societății „Petroșani” din 3 septembrie 1926 ca ziuș, din 1 martie 1930 ca vagonetar, din 1 decembrie 1936 ca ajutor miner, iar din 1 iulie 1939 ca miner subteran.

Va fi numit, la 12 februarie 1949, director principal în cadrul Direcțiunii Minelor Societății româno-sovietice „Petroșani”, rămânând ca director principal, iar din 15 octombrie 1949 director principal adjunct și în cadrul Societății „Sovromcârbune”, constituită la 4 iulie 1949. La 22 martie 1950, va fi înaintat la gradul de general-maior și va deține funcția de ministru adjunct al Forțelor Armate, „pentru probleme care privesc spațele armatei” până la 25 august 1952, când este numit, prin Decretul M.A.N. nr. 268/25 august 1952, ministru al Industriei Cărbunelui. Va deține această funcție până la 27 ianuarie 1953, după care va fi numit, până la 1 noiembrie 1954, membru în Biroul pe ramură din Ministerul Industriei Grele. Între 1 noiembrie 1954 și 6 iunie 1965, va deține funcția de director general al Direcției Generale a Cărbunelui Valea Jiului/Combinatul Minier Valea Jiului, iar de la 3 iulie 1965 și până la 1 iunie 1967, când iese la pensie, va fi director al Întreprinderii Miniere Dobrogea. Moare la 3 decembrie 1981 la Lupeni și este înmormântat în cimitirul fostei biserici greco-catolice, actualmente ortodoxă, „Sf. Femei Mironosițe”.

Membru al C.C. al P.C.R. (23.02.1948-28.12.1955) și deputat în Marea Adunare Națională (1948-1957) (Date din dosarul stud. Szuder Wiliam aflat la Facultatea de Mine a Universității din Petroșani; Consiliul Național pentru Studiarea Arhivelor Securității (C.N.S.A.S.), *Membrii C.C. al P.C.R. 1945-1989. Dicționar*. Coordonator Florica Dobre, Editura Enciclopedică, București, 2004, p. 552-553; Aron Poanta et alii, *Universitatea din Petroșani. Monografie. 1948-2014*, Petroșani, 2014, p. 122; Buletinul Oficial, nr. 44/26.08.1952, p. 396).

<sup>21</sup> Ing. Ion Lăzărescu s-a născut în 7 august 1927 la Galați și a absolvit Institutul Cărbunelui Petroșani, specializarea Exploatarea miniere și prepararea substanțelor minerale utile, promoția 1950-1951. Va lucra ca vagonetar din decembrie 1948 până în ianuarie 1951, apoi practicant subteran la Mina Aninoasa până la 1 august 1951, când ocupă un post de inginer minier și apoi de șef Serviciu Planificare la aceeași Mină până la 1 aprilie 1952. Trece apoi la Mina Lupeni unde va lucra până la 15 aprilie 1957. Va deține funcția de șef al E.M. Aninoasa (14 septembrie 1958-15 noiembrie 1960), șef al E.M. Lupeni (15 noiembrie 1960-22 mai 1961), secretar general (15 mai 1961-14 februarie 1963) și adjunct al ministrului Minelor și Energiei Electrice (1964). Va fi, între 1 iulie 1965-26 ianuarie 1967, director general al C.C.V.J., iar după întoarcerea la București va fi: adjunct al ministrului Minelor (30 septembrie 1969-1 martie 1970; 21 octombrie 1985-20 iunie 1986), ministrului Industriei Miniere și Geologiei (1 martie 1970-16 martie 1971) și ministrului Minelor, Petrolului și Geologiei (1 aprilie 1971-1 martie 1973; 4 iunie 1981-7 septembrie 1981); ministru Minelor (7 septembrie 1981-23 octombrie 1984) (Date obținute de la Serviciul Resurse Umane Organizare din Complexul Energetic Hunedoara; Aron Poanta et alii, *op. cit.*, p. 117; Ioan Velica, *op. cit.*, p. 118; Stelian Neagoe, *Istoria guvernelor României de la începuturi - 1859 până în zilele noastre - 1999*, Ediția a II-a revizuită și adăugită, Editura Machiavelli, București, 1999, p. 221, 229).

<sup>22</sup> La 29 mai 1972, dr. ing. Petru Roman a fost numit, prin Ordinul 739/1972 al ministrului Minelor, Petrolului și Geologiei, în funcția de Director la Stația de Cercetări pentru Securitate Minieră Petroșani, încheind o perioadă de peste cinci ani ca director general al Combinatului Minier Valea Jiului/Centrala Cărbunelui Petroșani.

Dr. ing. Petru Roman s-a născut în 19 noiembrie 1926, la Petroșani, tatăl său, Petru Roman, decedat în anul 1942, fiind miner. Între anii 1944-1947, a urmat Școala de conductori tehnici minieri din Lupeni și în paralel a lucrat ca vagonetar, ajutor miner și miner, iar după absolvirea școlii a lucrat, până în anul 1948, ca artificier și maistru la Mina Petrila. În anii 1947-1948, în același timp cu activitatea productivă a urmat Școala de subingineri mineri, iar odată cu deschiderea cursurilor Institutului Cărbunelui din Petroșani în decembrie 1948 este înmatriculat direct în anul II, despre studentul Roman Petru aflând dintr-un articol publicat la 1 mai 1950, în care se spune că printre cei care studiază cu râvnă pentru a deveni ingineri întâlnești oameni care nu de mult mânuiau strungurile și pichamerele: „Roman Petru e fiu de miner. Până acum doi ani a lucrat în Mina Petrila ca maistru minier. Acum e student în anul III la Institutul Cărbunelui din Petroșani”. Va obține, în anul 1951, diploma de inginer în specializarea Exploatarea miniere și prepararea substanțelor minerale utile. După absolvire a fost repartizat la Mina Lupeni, unde a îndeplinit, succesiv, funcțiile de: șef sector, inginer șef adjunct și inginer șef. În anul 1952 a fost transferat la Direcțiunea Generală a Societății „Sovromcârbune” din Petroșani, iar de la 1 mai 1954 la Direcția Generală a Cărbunelui Valea Jiului și încadrat șef Serviciu Tehnic, apoi promovat, inginer șef adjunct și inginer șef, iar între anii 1956-1962 a deținut funcția de director tehnic.

Între anii 1962-1966, a urmat la Moscova cursurile de aspirantură la Institutul de Radioelectronică și Electromecanică Minieră, la terminarea căreia a obținut titlul științific de doctor inginer.

În anul 1966 revine în țară și este numit director adjunct la Institutul de Cercetări Miniere București, iar în luna iulie 1966 este promovat director la Direcția Tehnică din cadrul Ministerului Minelor.

Vasile Ogherlaci (26 mai 1972-5 februarie 1979)<sup>23</sup>; - Ing. Iulian Costescu (23 aprilie 1984-21 octombrie 1985)<sup>24</sup>; - Ing. Ovanez Arabagian (24 martie-11 octombrie 1979)<sup>25</sup>; - Ing. Dan Otto Surulescu (11 octombrie 1979-16 martie 1984; 21 octombrie 1985-9 ianuarie 1990)<sup>26</sup>.

În această perioadă se creează, pentru a deservi nevoile de cercetare și proiectare, în principal pentru industria minieră, dar și pentru alte ramuri ale economiei, două Institute de cercetare.

În anul 1949 își începe activitatea Stația (Stațiunea) de Încercări pentru Securitate Minieră Petroșani, actualul Institut Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Securitate Minieră și Protecție Antiexplozivă (INCD-INSEMEX) Petroșani, care își va avea primul sediu în zona fostei Mine Petroșani Vest și care, potrivit unei reclame din aprilie 1984: „execută cercetări fundamentale și aplicative în domeniile: aeraj și climatizarea minelor, ventilație industrială; prevenirea și combaterea pericolelor acumulărilor de metan, a altor gaze și pulberi explozive sau toxice, fenomene gazodinamice; - tehnologia lucrărilor de împușcare, materiale explozive; asigurarea condițiilor de mediu la locurile de muncă – combaterea prafului, a zgomotului și vibrațiilor; prevenirea și combaterea focurilor endogene; normative, cauzalitatea accidentelor; materiale de propagandă de protecția muncii (afișe, broșuri, diafilme); psihologia muncii în industria minieră; electrosecuritatea în industria minieră; verificarea și atestarea protecției antiexplozive; pericolul încărcării electrostatice; instalații de automatizare, telecomunicații, telecontrol, metanometre pentru industria minieră; prevenirea, detectarea și combaterea incendiilor; combaterea poluării atmosferei de către industria minieră; analize fizico-chimice, verificări, avizări privind parametrii de securitate, expertize tehnice, asistență tehnică de specialitate; salvare minieră”<sup>27</sup>.

Din anul 1965, Stația de Cercetări pentru Securitate Minieră Petroșani, reorganizată la nivel de Institut, devine o unitate de cercetare independentă subordonată direct Ministerului Minelor, Petrolului și Geologiei<sup>28</sup>. În anul 1973, prin Decretul Consiliului de Stat nr. 297/1973, instituția devine „Centrul de Cercetări pentru Securitate Minieră” (C.C.S.M) Petroșani, subordonată aceluiași Minister, din anul 1986 se numește: Centrul de Cercetări, Inginerie Tehnologică și Proiectare pentru Securitate Minieră

---

Între 26 ianuarie 1967-15 februarie 1972, va deține funcția de director general al Combinatului Minier Valea Jiului/Centrala Cărbunelui Petroșani, iar între 25 mai 1972 și 14 iulie 1982, ziua când se stinge din viață, a îndeplinit funcția de director al Centrului de Cercetări pentru Securitate Minieră Petroșani.

Din anul 1967 a desfășurat activitate didactică la Institutul de Mine Petroșani, predând disciplina „Conducerea întreprinderilor miniere”, pentru care a elaborat un curs: „Organizarea și planificarea activității economice în întreprinderile miniere” (Date din fișa de personal aflată la INCD-INSEMEX Petroșani; Aron Poanta et alii, *op. cit.*, p. 118; Arhiva C.E.H., *Fond Sovromcărbune*, dos. Dispoziții/1954, f.f.; Steagul Roșu, II (VII), 1950, nr. 220, p. 6; Mine, Petrol și Gaze, 33, 1982, nr. 10, p. 496).

<sup>23</sup> Ing. Vasile Ogherlaci s-a născut la 7 august 1928 în comuna Berzovia, județul Caraș-Severin și a absolvit studii de inginerie la Facultatea de Mine și Metalurgie a Politehnicii din Timișoara. Îl întâlnim în august 1968 director general în Ministerul Minelor. Va deține funcțiile de director general al C.C.P./C.M.V.J Petroșani (26 mai 1972-5 februarie 1979); director general al Combinatului Minier Oltenia (1980-1981) și director al I.M. Berbești (1981-1982). Moare în anul 2001 la București. A fost membru supleant al C.C. al P.C.R. (23 noiembrie 1979-26 noiembrie 1981) și deputat în M.A.N. (1975-1981) (C.N.S.A.S., *Membrii C.C. al P.C.R. 1945-1989. Dicționar*, p. 439; Ioan Velica, *op. cit.*, p. 156).

<sup>24</sup> Ing. Iulian Costescu s-a născut la 12.07.1936 în comuna Aninoasa, județul Gorj. A urmat cursurile Facultății de Mine din cadrul Institutului de Mine din Petroșani, specializarea Exploatare miniere, promoția 1958-1959. Inginer minier la Întreprinderea Minieră Teliuc (1959-1960) și la Exploatarea Minieră Petrila (1960-1961); inginer tehnolog, șef de sector, inginer șef adjunct, șef de zonă, inginer șef, director tehnic (20.06.1961-01.04.1972) și director (04.07.1974-06.01.1977) al Exploatării Miniere Lupeni; secretar pentru probleme economice al Comitetului Municipal P.C.R. Petroșani (6 ianuarie 1977-25 decembrie 1978); director tehnic (25.12.1978-16.05.1981), inginer principal Atelierul de Proiectare C.M.V.J. (16.05.1981-1 decembrie 1981); director I.M. Lonea (15 iunie 1982-23 martie 1984); director general al C.M.V.J. (23 aprilie 1984-21 octombrie 1985); director general adjunct al C.M.V.J. (21 octombrie 1985-1 iulie 1986); adjunct al ministrului și director general al Departamentului Cărbune din Ministerul Minelor, Petrolului și Geologiei (1 iulie 1986-17 octombrie 1987); director general al Combinatului Minier Motru (17 octombrie 1987-15 februarie 1990). Va ieși la pensie la 1 noiembrie 1995 (Date obținute de la Serviciul Resurse Umane Organizare din Complexul Energetic Hunedoara; Aron Poanta et alii, *op. cit.*, p. 123; C.N.S.A.S., *Membrii C.C. al P.C.R. 1945-1989. Dicționar*, p. 180).

<sup>25</sup> Ing. Ovanez Arabagian s-a născut la Silistra, în Cadrilater, la 19 februarie 1931. A absolvit, în anul 1954, Facultatea de Exploatarea și Prepararea Minereurilor și Cărbunilor din cadrul Institutului de Mine București. A lucrat la Mina Vulcan (1 martie 1954-11 noiembrie 1957); C.C.V.J. Petroșani (1 noiembrie 1957-1 noiembrie 1960); Ministerul Industriei Grele, Direcția Generală Minieră și în Ministerul Minelor, Petrolului și Geologiei (1 noiembrie 1960-24 martie 1979). Detașat din Minister ca director general al C.M.V.J. Petroșani (24.03-11.11.1979) (Date obținute de la Serviciul Resurse Umane Organizare din Complexul Energetic Hunedoara).

<sup>26</sup> Ing. Dan Otto Surulescu s-a născut la 21 noiembrie 1939 în comuna Bănia, județul Caraș-Severin și este absolvent al Facultății de Mine, specializarea „Exploatare miniere” din cadrul Institutului de Mine din Petroșani, promoția 1960-1961. După terminarea Facultății, între 10 martie 1961-1 iulie 1968, va lucra la Mina Vulcan, urcând până la funcția de inginer șef adjunct. Va deține apoi funcțiile de: director al Exploatării de Deschideri Mine Noi, care deschidea Mina Paroșeni (1 iulie 1968-10 martie 1972); director tehnic producție și director la E.M. Vulcan (10 martie 1972-6 mai 1978); director E.M. Lupeni (6 mai 1978-11 octombrie 1979); director general al C.M.V.J. (11 octombrie 1979-16 martie 1984; 21 octombrie 1985-9 ianuarie 1990); adjunct al ministrului Minelor (16 martie 1984-21 octombrie 1985); inginer principal la C.M.V.J. (9 ianuarie-1 aprilie 1990). Moare la 17 august 1998 la Vulcan.

A fost membru al C.C. al P.C.R. (23 noiembrie 1979-22 noiembrie 1984) și membru al Comisiei Centrale de Revizie (22 noiembrie 1984-24 noiembrie 1989) (Date obținute de la Serviciul Resurse Umane Organizare din Complexul Energetic Hunedoara; Aron Poanta et alii, *op. cit.*, p. 126; C.N.S.A.S., *Membrii C.C. al P.C.R. 1945-1989. Dicționar*, p. 553; Ioan Velica, *op. cit.*, p. 217).

<sup>27</sup> Mine, Petrol și Gaze, XXXV, 1984, nr. 4, f. pag.

<sup>28</sup> *Ibidem*, XXII, 1971, nr. 4, p. 172

(CCITPSM) Petroșani, iar din anul 2006 funcționează sub titulatura: Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Securitate Minieră și Protecție Antiexplozivă (INCD-INSEMEX) Petroșani<sup>29</sup>.

Ce de-al doilea Institut, cu rol major mai ales în proiectarea obiectivelor miniere din Valea Jiului, va fi Institutul de Cercetări și Proiectări Miniere pentru Huilă (I.C.P.M.H.) Petroșani înființat în anul 1969.

Am văzut că în structura organizatorică a Societății „Petroșani” este prezentă o Direcțiune Tehnică, cu atribuții în realizarea activității de proiectare obiectivelor miniere și electro-mecanic.

În 14 ianuarie 1950 este aprobată în schema de organizare a Direcțiunii Minelor Petroșani, fiind în subordinea Serviciului Lucrări Capitale, Biroul de Proiecte și Devize<sup>30</sup>. Am putea spune că acest Birou este nucleul viitorului Institut de Cercetări și Proiectări Miniere pentru Huilă, în mai 1954 Serviciul de Proiecte și Devize contopindu-se cu filiala din Petroșani a Institutului de Proiectări pentru Cărbune București și rămânând în componența Direcției Generale a Cărbunelui Valea Jiului. La 1 octombrie 1956, se desființează Direcția Generală a Cărbunelui Valea Jiului și se înființează Combinatul Carbonifer Valea Jiului (C.C.V.J.), căruia îi va fi subordonată și Unitatea de Proiecte și Devize Petroșani.

De la 01.04.1969 se înființează în subordinea Centralei Cărbunelui Petroșani, Institutul de Cercetări și Proiectări Miniere pentru Huilă Petroșani, având ca obiect de activitate efectuarea de cercetări și întocmirea de documentații tehnico-economice. Institutul va prelua Unitatea de Proiectare și Cercetare a fostului Combinat Carbonifer Valea Jiului, formată în anul 1963, prin contopirea Laboratorului de Preparare al fostei Filiale din Petroșani a Institutului de Cercetări Miniere cu Secția de cercetări miniere care funcționa în cadrul Serviciului Tehnic și cu Centrul de documentare al Combinatului Carbonifer Valea Jiului<sup>31</sup>. Va prelua, de asemenea, sarcinile de plan (planul de cercetare și proiectare) și contractele încheiate de fostul C.C.V.J.-U.P.C.M.M., în curs de executare la 1 aprilie 1969, cu toate drepturile și obligațiile ce decurg, asigurând continuarea și realizarea lor<sup>32</sup>. Institutul, sub titulatura de Institutul de Cercetări și Proiectări Miniere pentru Cărbune (I.C.P.M.C.) Petroșani îl întâlnim în Anexa I la Decretul Consiliului de Stat nr. 270/10 august 1977, cuprinzând unitățile subordonate Combinatului Minier Valea Jiului<sup>33</sup>, iar din anul 1987 se va numi: Institutul de Cercetări, Inginerie Tehnologică și Proiectări Miniere pentru Huilă (ICITPMH) Petroșani.

Institutul a avut ca obiective principale atât elaborarea documentațiilor tehnice necesare pentru executarea lucrărilor de investiții, cât și activitatea de cercetare desfășurată cu scopul de a se găsi soluții moderne de îmbunătățire a tehnologiilor de exploatare aplicate în subteran.

Activitatea de cercetare s-a axat în special pe: elaborarea de tehnologii moderne pentru susținerea lucrărilor miniere orizontale de deschidere și pregătire a zăcămintului de huilă din Valea Jiului; găsirea de soluții pentru asigurarea stabilității și funcționalității galeriilor, în corelare cu factorii geomecanici și tehnologici de influență; elaborarea de tehnologii eficiente de exploatare mecanizată a cărbunelui, în special la metoda de exploatare cu banc de cărbune subminat, metodă aplicată preponderent la exploatarea miniere din Valea Jiului. Activitatea de proiectare a constat în elaborarea studiilor privind condițiile industriale și a studiilor tehnico-economice pentru toate perimetrele miniere; a documentațiilor pentru obținerea licențelor de exploatare; a proiectelor pentru dezvoltarea incintelor miniere: puțuri, casele mașinilor de extracție, stații de ventilație, de compresoare, ateliere etc., și pentru asigurarea tuturor utilităților din subteran etc.

Din păcate, regresul mineritului carbonifer din România de după 1990, închiderea majorității exploatărilor miniere din Valea Jiului, o serie de factori conjuncturali, vor face ca activitatea Institutului să se restrângă, acesta fiind desființat în anul 2015. La 7 august 1990, este promulgată Legea nr. 15 privind reorganizarea unităților economice de Stat ca regii autonome și societăți comerciale. Regiile autonome urmau să se organizeze și să funcționeze în ramuri considerate strategice, inclusiv în exploatarea minelor și a gazelor naturale, erau persoane juridice, funcționau pe bază de gestiune economică și autonomie financiară și puteau înființa în cadrul lor: uzine, fabrici, ateliere, servicii, sucursale și alte asemenea subunități necesare realizării obiectului de activitate<sup>34</sup>.

În baza prevederilor acestei Legi, se va elabora H.G. nr. 1212/20 noiembrie 1990, privind înființarea, la data adoptării Hotărârii de Guvern, a Regiei Autonome a Huilei din România (R.A.H. Petroșani), cu sediul la Petroșani, aflată în subordinea Ministerului Resurselor și Industriei<sup>35</sup>.

<sup>29</sup> Pentru istoricul INCD-INSEMEX Petroșani, a se vedea Marian Boboc, Cătălin Docea, *Incursiune în fascinanta și discreta lume a cercetătorilor petroșeneni. După 65 de ani*, Editura INSEMEX, Petroșani, 2015.

<sup>30</sup> SJANHD, *Fond Societatea „Petroșani”*. Direcția Generală. Consiliul de Administrație, dos. dos. 1/1950, f. 74.

<sup>31</sup> Revista Minelor, XVII, 1966, nr. 8, p. 351.

<sup>32</sup> Arhiva C.E.H. Petroșani, *Fond Centrala Cărbunelui Petroșani*, dos. 1/1969, f. 175.

<sup>33</sup> Buletinul Oficial, I, nr. 94/29 august 1977, p. 4.

<sup>34</sup> Monitorul Oficial, I, nr. 98/8 august 1990, p. 1-7.

<sup>35</sup> *Ibidem*, I, nr. 132/26 noiembrie 1990, p. 10-11.

Regia Autonomă a Huilei era persoană juridică, funcționa pe bază de gestiune economică și autonomie financiară și avea ca obiect de activitate: *a.* gestionarea rezervelor și protecția zăcămintelor, extracția din subteran și cariere, prepararea și comercializarea huilei, huilei cu șist, cărbunelui brun, lignitului și argilei refractare, aflate în perimetrele miniere încredințate Regiei; *b.* executarea lucrărilor miniere de deschidere și pregătire în subteran și de descoperță în cariere; *c.* executarea lucrărilor de cercetare geologică și tehnologică în vederea extinderii perimetrelor în exploatare și pentru creșterea gradului de cunoaștere a celor existente; *d.* elaborarea de studii, proiecte și documentații în vederea punerii în valoare de noi zăcăminte; *e.* executarea de lucrări și prestări de servicii legate de obiectul de activitate. În îndeplinirea atribuțiilor prevăzute de Lege, Regia Autonomă a Huilei avea în structura sa o sucursală teritorială a exploatărilor miniere din Banat și subunități de producție specifice: exploatări, mine, cariere, uzine de preparare, uzine de reparații, sectoare, secții, raioane, ateliere, precum și alte subunități necesare obiectului său de activitate<sup>36</sup>.

La data înființării Regiei Autonome a Huilei își înceta activitatea Combinatul Minier Valea Jiului și Combinatul Minier Banat, al căror patrimoniu era preluat de către Regia Autonomă a Huilei Petroșani, unitățile din cadrul acestora urmând a se desființa sau reorganiza. Această ultimă prevedere se va operaționaliza prin H.G. nr. 1125/7 decembrie 1990, care stabilea că urmare a înființării unor societăți comerciale și regii autonome, în temeiul art. 55 din Legea nr. 15/1990 și a Ordinului prim-ministrului nr. 127/17 octombrie 1990, Centralele industriale și unitățile cu statut similar, prevăzute în anexa la Hotărâre își încetau activitatea (art. 1). Patrimoniul Centralelor industriale și al unităților cu statut similar, care se desființau, era împărțit și transmis societăților comerciale sau regiilor autonome înființate prin reorganizarea unora dintre unitățile economice subordonate acestora și unităților economice din componența Centralelor care încă nu s-au reorganizat (art. 2). În anexă erau nominalizate: Combinatul Minier Valea Jiului, înființat prin Decretul nr. 270/1977; Combinatul Minier Banat, înființat prin Decretul nr. 164/1986, ambele aflate în subordinea Departamentului Minelor din cadrul Ministerului Resurselor și Industriei<sup>37</sup>.

Subunitățile din componența Regiei Autonome a Huilei erau: a) Exploatările Miniere din Valea Jiului: Lonea, Lonea Pilier, Petrila, Petrila Sud, Dâlja, Livezeni, Aninoasa, Vulcan, Paroșeni, Lupeni, Bărbăteni, Uricani, Valea de Brazi; b) Exploatarea Minieră Țebea; c) Sucursala Minieră Anina, în componența căreia intrau: Exploatările Miniere Anina, Cozla, Bigăr, Camenița, Bozovici; Exploatarea de cariere și argilă Anina; Mina Lugoj; d) Exploatarea de Preparare Petroșani; e) Unitatea pentru administrarea cantinelor și căminelor Petroșani; f) Centrul de Calcul Electronic Petroșani și g) Stația Centrală de Salvare Minieră Petroșani. În componența Regiei Autonome a Huilei intrau și subunități care în anii 1992-1994 se vor desprinde din structura sa și se vor transforma în societăți comerciale pe acțiuni, persoane juridice. Astfel, prin H.G. nr. 193/20 aprilie 1992 se desprind:

- Institutul de Cercetări și Proiectări Miniere Petroșani, care se transformă în, S.C. „Institutul de Cercetări și Proiectări Miniere” S.A. Petroșani;
- Institutul pentru Securitate Minieră Petroșani, care devine: S.C. „Institutul Național pentru Securitate Minieră și Protecție Antiexplozivă – INSEMEX” S.A. Petroșani;
- Uzina de Piese de Schimb, Reparații Utilaje și Echipamente Electrice Petroșani, care devine: S.C. „Uzina de Piese de Schimb pentru Reparații Utilaje, Echipamente Electrotehnice Miniere” S.A. Petroșani (U.P.S.R.U.E.E.M.);
- Antrepriza de Construcții-Montaje Miniere Petroșani, divizată în S.C. „Consmin” S.A. Petroșani și S.A. „Rotransisroni” S.A. Petroșani;
- Baza de Aprovizionare și Prestări Servicii Petroșani, divizată în: S.C. „Comin” S.A. Petroșani; S.A. „Transutil” S.A. Petroșani; S.C. „Star-Trans” S.A. Petroșani; S.C. „Auto-Transcom” S.A. Vulcan<sup>38</sup>.

La 02.11.1993 se aprobă H.G. nr. 597 prin care Secția de balastiere Alba se desprinde din structura Regiei Autonome a Huilei și devine S.C. „Agrosort” S.A. Sântimbru<sup>39</sup>, iar prin H.G. nr. 619/09.09.1994 privind înființarea de societăți comerciale prin reorganizarea unor subunități din cadrul Regiei Autonome a Huilei din România, se creează în structura Regiei: S.C. „BARUMC” S.A. Anina (prin reorganizarea Bazei de Aprovizionare Anina, Uzinei de Utilaj Minier și Reparații Anina, Lotului de construcții Anina) și S.C. „TRANSMIN” S.A. Brad-Țebea, prin reorganizarea Coloanei de transport auto Țebea<sup>40</sup>.

<sup>36</sup> A se vedea, *Regulament de organizare și funcționare a Regiei Autonome a Huilei din România*, Monitorul Oficial, I, nr. 279/3 octombrie 1994, p. 7-10.

<sup>37</sup> Monitorul Oficial, I, nr. 141/12 decembrie 1990, p. 20-21; Arhiva C.E.H., *Fond R.A.H. Petroșani*, dos. 6/1990, f. 88-90.

<sup>38</sup> Monitorul Oficial, I, nr. 130/11 iunie 1992, p. 1-2; Hotărârea de Guvern cuprinde în Anexa 1A, lista societăților pe acțiuni care se înființau, pentru fiecare Societate comercială nouă, precizându-se: denumirea; obiectul de activitate; sediul principal; valoarea patrimoniului net; unitatea care își înceta activitatea (*Ibidem*, p. 3-9).

<sup>39</sup> *Ibidem*, I, nr. 269/22 noiembrie 1993, p. 3-8.

<sup>40</sup> *Ibidem*, I, nr. 279/3 octombrie 1994, p. 2-3.

## MĂRTURII DESPRE GEOLOGUL TOMA PETRE GHIȚULESCU

Prof. dr. Mirela CRĂSNIC



Am avut două întâlniri cu Maria Oprea, poeta populară din Zdrapți, talentat meșter popular și totodată prima femeie tehnician minier din România. Prima întâlnire a fost într-o zi de marți, 5 octombrie 2021, apoi urma să revin duminica următoare, adică în 10 octombrie, pentru alte discuții. La plecarea mea Maria Oprea a spus fiicei în particular: „Nu știu dacă o să mai rezist până duminica viitoare să mai pot sta de vorbă cu doamna”, căci săraca se simțea slăbită. A rezistat și ne-am întâlnit, dar fix la o săptămână după întâlnirea noastră Maria Oprea pleca spre veșnicie. Când ne-am revăzut, m-a așteptat îmbrăcată în costumul popular din Zdrapți și recunosc că am fost onorată de o așa primire.

Acest interviu este un fragment din prima întâlnire pe care am avut-o cu dânsa. Pot spune că am rămas încântată de strălucirea minții dumnezei, deși avea 85 de ani, și am un mare regret că nu am reușit să stăm de vorbă mai devreme. Cu adevărat valoroase în acest interviu sunt informațiile pe care Maria Oprea, în calitate de martor ocular, le furnizează despre geologul Toma Petre Ghițulescu, unul dintre cei mai importanți geologi români, întemeietorul cercetării geofizice din România.

Absolvent în 1925 a Școlii Politehnice din București, secția Mine, tânărul absolvent Ghițulescu va fi angajat la Institutul Geologic ca inginer de prospecțiuni. Tânăra tehniciană, care era proaspăt ieșită de pe băncile școlii, îl întâlnea în 1961 la Gura Barza pe geologul Ghițulescu, cel care avea deja calitatea de deținut politic. Va lucra de asemenea și cu geologul Mircea Socolescu, prieten și coleg de generație cu Ghițulescu.

Parcursul intelectual a lui Toma Petre Ghițulescu este spectaculos, așa spune chiar un subiect de film. Avea un intelect ridicat, dar era în același timp și iubitor de sport, dovadă fiind participarea sa în 1928 la Jocurile Olimpice de iarnă de la St. Moritz, din Elveția, unde a reprezentat România și unde au participat două echipaje de bob însumând zece persoane. Aceasta era prima participare a României la o astfel de competiție, iar Ghițulescu făcea parte din cea de-a doua echipă de bob formată din cinci persoane printre care se număra și Mircea Socolescu în vârstă de 26 de ani, și colegul lor mai în vârstă cu doi ani – Iulian P. Gavăt. Veneau la competiție pe cheltuială proprie, dotați cu boburi de lemn pe care, nefiind omologate, au constatat că nu le puteau folosi în concurs și prin urmare s-au văzut nevoiți să închirieze, tot pe cheltuială proprie, boburile cu care au concurat atunci. Echipajul II al României, din care făceau parte geologii, a obținut atunci un onorant loc 7 din 23 de echipaje participante.

În 1933, în momentul de vârf al crizei economice din România - să nu uităm că în acel an a fost greva de la Atelierele Grivița București - Toma Petre Ghițulescu participă la Roșia Montană la întrunirea Societății Concordia care ridică problema dinamitării Cetății. Se considera, la momentul respectiv, că aurul din corânzile spectaculoase ale Cetății vor fi o gură de oxigen pentru ieșirea României din criză. Geologii români au fost împotriva, căci valoarea istorică a Cetății era mai importantă decât aurul pe care presupuneau că-l conține. Geologii Justin Andrei și Toma Petre Ghițulescu au luat cuvântul și au argumentat necesitatea ca Cetatea Roșiei Montane să rămână în picioare. Iată ce spunea Ghițulescu: „[...]de câteva decenii, drepturile românilor asupra Transilvaniei au fost puse la îndoială de către cercurile iredentiste. Să nu distrugem cu mâna noastră cele mai obiective dovezi asupra acestor drepturi sfinte”. Numai că zilele Cetății erau numărate, iar în 1971 ea va fi dinamitată, iar ceea ce au obținut geologii în 1933 a fost doar o prelungire a existenței acestui monument istoric care atesta vechimea exploatării aurului pe acest teritoriu și pe care astăzi nu o mai avem decât ca pe o imagine în stampele de epocă și în cele câteva fotografii document.

Lucrând la prospectarea zonei Munților Metaliferi, rezultatele primind concretețe în lucrări științifice apreciate în tagma geologilor, făcând prospecțiuni în puncte importante ale zonei aurifere precum: Bucium, Roșia Montană, Baia de Arieș, Gura Barza, iar mai târziu în Africa, în statul Congo, unde va fi însoțit de o echipă de mineri buciumani, Toma Petre Ghițulescu a demonstrat că era un strălucit produs al școlii interbelice de geologie. Un om pe care Occidentul ar fi dat bani grei tocmai ca să-i folosească experiența și expertiza geologică.

Numai că în 1949, într-o Românie în totalitate comunistă, cu pușcăriile gemând de intelectualitate strivită, Toma Petre Ghițulescu a fost condamnat la moarte pentru „crimă contra păcii”, iar mai târziu i se va schimba încadrarea în muncă silnică pe viață, fiind învinuit de spionaj, cu mențiunea că a oferit informații Legației Franceze de la București, motivul real fiind însă acela că era un element burghez care avusese funcția de secretar de stat în Ministerul Economiei, secția



aprovizionare, în perioada 5 aprilie - 26 mai 1941, deci în timpul guvernării Antonescu, o perioadă scurtă de timp, deoarece geologul își va da demisia de la minister. De fapt, legăturile de spionaj ale lui Ghițulescu cu Legația Franceză nu existau, însă, este drept, în perioada interbelică, lucrase la Societatea „Mica” Brad care era coordonată de către o Societate franceză. Din acest considerent, simțindu-se în pericol, într-o Românie care începând din 1947 devine tot mai sumbră, Ghițulescu cere ajutorul Legației Franceze, mizând pe unele relații profesionale pe care la avusese anterior cu francezii.

Condamnat în 20 octombrie 1950 la muncă silnică pe viață, el a trecut prin închisorile Aiud, Jilava și Pitești trăind toate abuzurile sistemului concentraționar. În 1956 Petre Toma Ghițulescu a fost trimis să lucreze în sectorul aurifer din cadrul MAI pentru a rezolva probleme de geologie generală și geologie subterană, în fond pentru a reface hărțile geologice pe care le arsese, fiind de altfel singurul în măsură să le refacă. Comuniștii recunosc ei înșiși că Ghițulescu este mai valoros viu decât mort „datorită calificării sale, după cum se menționează în expunerea de motive din proiectul de grațiere, și a lucrărilor științifice pe care le are (ultima lucrare fiind o sinteză asupra Munților Apuseni din perspectivă geologică, lucrare extrem de apreciată)”. Mai departe se specifică: „În cazul în care va fi grațiat, Ghițulescu Toma urmează a rămâne mai departe în orașul Brad, unde i se va fixa domiciliu obligatoriu și va munci în continuare în problemele sectorului miner ale MAI, ca angajat”.



Este adus în calitate de deținut la Întreprinderea din Gura Barza într-o stare avansată de epuizare fizică, cu mâinile tremurând ca cele ale unui bolnav de Parkinson. Minerii îl priveau cu milă căci toată lumea știa cine este omul însoțit pretutindeni de un jandarm, în fond un agent al Securității, iar alteleori apărea însoțit și de către fiica sa, care va deveni între timp inginer geolog.

Dormind într-o baracă la Dealul Fetii, baracă pe care o împărțea cu securistul care-l păzea, Ghițulescu va fi grațiat în 1964, când de fapt au loc grațierile generale ale tuturor deținuților politici supraviețuitori în închisori, atâția câți mai erau în viață la momentul respectiv. Ghițulescu era unul dintre supraviețuitori doar că închisoarea sa era una de semi-suprafață, adică se mișca între colonia de muncă și galeriile patruleterului aurifer. Însă va avea o problemă, care este încă o dovadă

de umilință extremă a celui care adusesese servicii regimului comunist, și anume: în perioada 1956-1964 munca sa nu a fost considerată vechime și nu a fost trecută în cartea de muncă. Așadar, bolnav, epuizat fizic și tracasat psihic, geologul Ghițulescu va trebui să muncească în plus față de colegii săi de generație pentru a acumula anii de pensie.

Mărturiile Mariei Oprea se referă la situația existentă în 1961 în exploatarea auriferă Gura Barza, atunci când geologul Ghițulescu, în vârstă de 59 de ani, era cantonat în colonia de muncă de la Dealul Fetii. Ratase fuga din țară în contextul în care granițele s-au închis imediat după alegerile din 1946 și nimeni nu mai putea părăsi România decât cu viză sau clandestin. Însă gestul său de patriotism prin care a decis să ardă hărțile geologice la care lucrase, ce fixau rezervele de aur din patruleterul aurifer, pentru a bloca astfel accesul rușilor la rezervele esențiale de aur ale României, acest gest extrem, paradoxal, îl va salva de la moarte.

Abia în 26 octombrie 1998 Toma Petre Ghițulescu a fost reabilitat de către Curtea Supremă a României, practic la 15 ani de la trecerea sa în neființă, iar în 2011 Primăria Brad îl va desemna pe Toma Petre Ghițulescu cetățean de onoare al orașului Brad pentru contribuția sa în cercetarea perimetrul minier Barza.

Mai jos se regăsesc fragmente din interviul cu Maria Oprea, despre geologul Toma Petre Ghițulescu.

*M.C.* - Ce îmi puteți spune de deținuții politici care au lucrat la Gura Barza? Aș vrea amănunte despre geologul Toma Petre Ghițulescu, cel care a fost deținut în colonia de muncă de la Brad?

*M.O.* - Doamne! L-am cunoscut pe marele geolog Ghițulescu, care împreună cu Socolescu au fost cei mai mari geologi din țara noastră. Or făcut o hartă geologică foarte frumoasă, era pusă pe perete, în birou la geologi. Era făcută din ghips, dar era la o așa cotă fixă făcută că să vedeau toate pârâiașele, tăți munții, era harta patruleterului aurifer. Era așa: Certej – Săcărâmb, Zlatna – Baia de Arieș, Bucium – Roșia Montană, Gura Barza – Caraci. La Caraci este un zăcământ foarte mare, cu conținut bogat, dar nu or corespund lucrările de exploatare cu cheltuielile de transport la uzină, și atunci doar l-or păstrat, adică conservau galeriile. Mergeau muncitorii de la Barza și schimbau armăturile, să uitau dacă nu o dat atacul cineva, deci atât timpul se controla, știind ce rezervă de zăcământ îi acolo, în dealul Caraciului. Dar să revin la Ghițulescu. El și cu Socolescu or lucrat aici ca mari geologi și în regimul capitalist dinainte.

*M.C.* - Pe vremea Societății „Mica”.

*M.O.* - Da. Când s-o schimbat regimul, Socolescu o plecat la București și Ghițulescu o vrut să fugă în Germania. Era după război și se tindea spre comunism. Atunci Ghițulescu o dat foc la hărțile geologice. Aștia (comuniștii) nu aveau personal așa bine pregătit în geologie, ca să le mai poată reface corect, cu rezerve, cu probe, cu atât ce trebuia. Și atunci Ghițulescu o plecat cu nevastă-sa și cu cele două fete, una o scăpat cu nevastă-sa și o trecut în Germania, și el o rămas la București cu una din fete, și atunci l-or arestat, dar ținând cont că nu mai aveau un geolog așa de bine pregătit ca să înainteze cu mineritul în Zarand și în celelalte zone minere, or convenit să-l aducă în zonă cu fiică-sa și l-or pus să întocmească din nou hărțile geologice, că nu se mai putea lucra, era un haos în Barza. Așa or început să lucreze. Lucram la protecția muncii și de acolo m-or chemat, ținând cont de calificare, m-or chemat să-i ajut la completări de hărți. Ei le trăgeau la heliograf și puneau cote și tot pe ele, iar noi trebuia să le colorăm pe orizonturi și să scriem, că fiecare rezervă era un panou de 30x30, deci un abataj, și noi trebuia să scriem acolo ce probă s-o luat, că trimitea probatori și luau probe, era personal calificat din Barza, da' atât nu erau ca ei doi. Și atunci or început și or lucrat, da' bietu' om s-o urcat pă niște umblătoare cu niște probatori și apoi pă o suitoare, și când o trecut în abataj s-o surpat suitorul și Ghițulescu și-o fracturat un picior, și mergea cu piciorul trăgându-l după el și cu fată-sa. Fată-sa atât timpul era cu el. Mineritul la vremea aceea era condus de Securitate, directorul tehnic o fost maior, dar avea și calificare în minerit.

*M.C.* - Asta prin ce an se întâmplă? Când era Ghițulescu la Barza?

*M.O.* - Prin '61, că pe urmă eu, în '63, m-am îmbolnăvit și m-am pensionat de boală. În timpul acesta o apărut și Socolescu. Doamne, am fost de față când s-or întâlnit și s-au îmbrățișat! S-or îmbrățișat și or plâns amândoi! După aceea or luat harta și or început să discute, așa cum noi am discuta de un model. „Uite, pă pâraul acela... cât o fost conținutul...”. „Atâta...o fost”. Atunci mi-a dat seama ce înseamnă să cunoști o treabă. Geologia este o materie foarte grea pentru că eu iau piatra aia în mână, dar mai este asemănătoare și o alta, dar conținutul îi diferit, după cum diferită este și geneza zăcămintului. Zăcămintele din patruleterul aurifer sunt de natură eruptivă, deci tăte dealurile de aici de la noi, coșul vulcanic Barza, Muncelul și tăte dealurile care au vârful ascuțit sau retezat îs coșuri vulcanice și aici se găesc zăcămintele astea: aur, argint, cupru, zinc și plumb. După ce și-or încheiat lucrările, Socolescu o plecat la București și Ghițulescu o rămas în zonă. Până la urmă o ajuns rău, am citit undeva că nu o mai avut cine avea grijă de el, probabil că o trecut și fiică-sa astalaltă dincolo, așa că o fost internat într-un sanatoriu și după ce o murit o fost ars.

## **MINERITUL AURIFER DIN ZONA BARZA - BRAD, PESTE DOUA MILENII DE EXISTENȚĂ**

Ing. Gabriela POPESCU

Începuturile mineritului din țara noastră se pierd în timp, anterior epocii antice, în neolitic, perioadă a începutului vieții istorice, datorită faptului că în Munții Transilvaniei se găseau importante zăcăminte aurifere.

În zona Bradului există indicii de existență a exploatării preistorice a aurului, așa cum ar fi ciocanul de piatră găsit la mina Caraci. În localități ca Țebea, Baia de Criș, Crișcior s-au descoperit vestigiile unor așezări neolitice aparținând culturii Coțofeni (1700 de ani î.Hr.) cu un bogat material arheologic.

Primele mărturii scrise provin de la istoricul Herodot (513 î.Hr.) care îi menționează pe agatârșii așezați pe malurile Mureșului, despre care spunea „se desfătau în aur”.

Dacii se ocupau serios de minele aurifere și de spălătoriile nisipurilor aurifere, fiind vestiți pentru comorile lor, fapt care a motivat invazia romană.

Cea mai înfloritoare perioadă a mineritului aurifer în Dacia a fost sub stăpânirea romană, începând cu 105-106 d.Hr., până la a doua jumătate a secolului al III-lea. Grupul de mine Ruda-Barza deține cea mai elocventă lucrare minieră de mari proporții realizată cu migală în daltă, este galeria înclinată ce coboară în trepte „Treptele romane”, cu o lungime de 180 m. Prin intermediul ei s-a realizat interceptarea filoanelor bogate în aur, care au fost deschise de romani pe 912 m lungime și 120 m adâncime.

Pentru sporirea rapidă a cantităților de aur extrase, împărații romani au întreprins acțiuni de colonizare a unor oameni specializați în această muncă, din alte zone ale imperului. Existența unei comunități bine organizate în legătură cu activitatea minieră din perimetrul Barza, este certificată de necropola de pe Dealul Muncelu, situată la 1,5 km de galeria „Treptele romane”.

Săpăturile sistematice efectuate în anii 1976- 1982 au pus în evidență 131 de morminte și obiecte de cult, opaițe, cuie de fier, fragmente ceramice și câteva monede din perioada împăratului Traian. După retragerea administrației romane, părțile superioare și bogate ale zăcămintelor cunoscute

în acea vreme erau în mare parte epuizate, iar coborârea în profunzime cu lucrări miniere era greu de realizat.

În secolele care au urmat, sub presiunea popoarelor migratoare s-a redus substanțial sfera activităților economice. În perioada Evului Mediu, începând cu secolul X, viața în zonă înregistra o învigorare vizibilă, anunțând ieșirea din perioada dificilă și afirmarea treptată a meșteșugurilor.

În perioada regilor arpađici s-au ridicat întreprinderi pe ruinele celor vechi și au fost aduși coloniști sași specializați în minieră.

Sub presiunea nevoilor militare, setea de aur a determinat impulsivitatea activității miniere prin acțiuni menite să amelioreze condițiile tehnice de practicare a mineritului. Se încearcă o îmbunătățire a activității de transport în subteran prin introducerea unor vagoneti manevrați cu șine de lemn, cu schimbător de cale cu ac și inimă. Acest sistem a fost folosit pentru prima dată în lume la exploatarea Ruda, încă din secolul al XIV-lea. Atunci se realizează și primele topitorii pentru purificarea aurului.

La sfârșitul secolului al XVII-lea, prin ocuparea Transilvaniei și Banatului de habsburgi, au avut loc, din nou, măsuri de impulsivitate a producției de Au și Ag. Pătrunderea capitalului comercial, accentuarea treptată a exploatarei forței de muncă salariale, marchează apariția formelor embrionare de capitalism. S-a produs un nou impuls al activității miniere prin deschiderea în adâncime a zăcămintelor și construirea de cuptoare și topitorii la Zlatna, Baia de Arieș și Crișcior. Documentele înregistrează în anul 1771 că la Săcărâmb erau 809 salariați, 1000 la Baia Sprie, 2013 la Zlatna și 1500 la exploatarea din Zarand.

Între anii 1760 și 1889, minele Ruda-Barza și Valea Arsului trec prin mâinile câtorva proprietari. La începutul secolului XX, toate minele din regiunea Brad erau concentrate în proprietatea societății germane „Harkart” din Gothe. Într-o perioadă de 15-20 de ani, societatea a realizat producții de aur importante, prin extinderea în suprafață și adâncime a zăcămintelor cunoscute. Pe lângă metodele moderne de preparare a minereului, utilizarea energiei electrice pe tot fluxul de la mină la preparare, rolul principal în producerea unor cantități impresionante de aur l-a avut potențialul excepțional al zăcămintului Musariu.

Producția de aur a societății „Ruda 12 Apostoli” în anii 1884-1921, a crescut de la 60 kg la 2022 kg în anul 1911, cu scăderi de până la 670 kg în timpul primului război mondial.

În perioada 1920-1948 minele au fost preluate de „Societatea Anonimă Română Minieră Mica”. Bogăția zăcămintului Musariu a permis creșterea impresionantă a rețelei de lucrări miniere și extinderea cantităților de minereu extrase de la 38.000 t/an în anul 1921 la 80.000 t/an în 1941.

O pondere importantă în aceste realizări a avut-o introducerea aerului comprimat în subteran la începutul anului 1922. Datorită extinderii activității miniere, în anul 1938 s-a trecut la utilizarea ventilatoarelor pneumatice pentru aerisirea lucrărilor și transportul mecanizat al vagonetilor. Uzina de preparare, care permitea numai prepararea minereului prin amalgamare, a fost extinsă în anul 1929 prin introducerea pentru prima oară în țară a flotației.

Pentru extragerea aurului din piritele aurifere obținute prin concentrare gravitațională, în anul 1925 s-a pus în funcțiune o instalație de cianurare, cu o capacitate de prelucrare de 4000 t/an.

Pentru extragerea aurului fin din aliajul de Au brut care rezultă din procesul de amalgamare, în anii 1935-1936 s-a pus în funcțiune o instalație de afinare a aurului, care în două faze de electroliză separă aurul de argint la o finețe de 999‰, conform cerințelor Trezoreriei Băncii Naționale.

Producția de aur realizată în anii 1920-1947 a oscilat între 1044 kg în anul 1921 și un maxim de 5177 kg în 1937. La data de 11 iunie 1948, Societatea Mica a fost naționalizată, întregul complex minier trecând în proprietatea statului.

Exploatarea rezervelor de aur din câmpul minier Barza a avut o evoluție în concordanță cu perioada istorică respectivă, în funcție de gradul de cunoaștere a rezervelor și a tehnologiilor de extracție și prelucrare. Natura zăcămintului, caracterizat de prezența aurului nativ, a condus în majoritatea cazurilor la o exploatare care să permită cu prioritate recuperarea superioară a acestuia.

În evoluția activității miniere și de preparare între anii 1948-2006 se pot remarca câteva etape distincte:

### **Perioada 1948-1972**

După anul 1947 producția de aur la minele din zona Brad a început să crească, în special ca urmare a deschiderii unei părți din zăcămintul Musariu. Într-o zonă cu diametrul de 500-600 m și o înălțime de 120-150 m s-a dezvoltat prin geneză specifică o rețea de filoane foarte bogate în aur liber, din care, în anul 1956, de exemplu, s-au extras peste 2500 kg aur nativ, producția de aur totală a minelor atingând cea mai ridicată valoare din toate timpurile.

În această perioadă, minele erau în administrarea Ministerului Afacerilor Interne, care a promovat o exploatare internă a zăcămintului, în scopul extragerii pe termen scurt a unor cantități mari de aur, necesare în acea perioadă reconstrucției țării după război.

Producția de aur a scăzut permanent după anul 1960, o dată cu epuizarea treptată a zonelor bogate ale zăcămantului Musariu, cu toate eforturile întreprinse de a compensa scăderea conținutului în aur prin majorarea cantităților de minereu extrase și prelucrate sau prin îmbunătățirea performanțelor tehnologice de lucru.

În anul 1948, uzina de preparare Gurabarza avea o capacitate de prelucrare de 500 t minereu /zi și oferea condițiile necesare prelucrării minereului cu aur liber prin șteampare - amalgamare, urmată de extragerea piritei prin concentrare hidro-gravitațională. Tehnologia presupunea și existența unor procedee complementare ca: pre-sfărâmare, distilarea amalgamului și topirea aurului "ars", cianurarea piritei sărace, decantarea și depozitarea sterilului, afinarea aurului brut, etc.

Prelucrarea minereurilor bogate, cu conținuturi între câteva sute până la câteva mii de grame de aur la tonă, în care aurul era vizibil cu ochiul liber, se realiza într-o instalație specială de amalgamare, în mori tambur. Rămășițele de la amalgamare erau colectate, uscate și livrate uzinelor metalurgice.

În scopul intensificării activității miniere s-au întreprins numeroase acțiuni, vizând domeniul preparării:

- amplificarea capacităților de prelucrare a instalațiilor de preparare de la 550 la 3200 t/zi;
- amplificarea instalației de șteampare-amalgamare de la 21-40 baterii;
- punerea în funcțiune a încă 4 linii tehnologice de flotație de câte 250 t/zi;
- extinderea capacității de prelucrare a minereului cu aur nativ, cu o capacitate de 5 t/zi;
- punerea în funcțiune în anul 1959 a iazului de decantare a sterilului Rovina-Țărățel, cu o suprafață de 17 ha și o sarcină de 100 t/ha/zi;
- începând cu anul 1963, valorificarea unor resurse secundare de metale prețioase prin extracția și prelucrarea haldei Bunei, alcătuită din sterilele instalației de șteampare din anii 1912-1952; din această haldă s-au extras și prelucrat 2.160.000 t de material, producându-se cca 1800 kg de aur și 7500 kg Ag.
- acțiuni de valorificare a unor minereuri provenite din alte zăcămintele printre care enumerăm: minereul complex Pb+Zn Boița Hațeg (1970-1980), minereul complex Pb+Cu+Zn Brusturi (1970-1984), prelucrarea haldelor generate de extracția minieră ca eca de la Halda Valea Blajului, începând cu anul 1960, și Halda Gurabarza între anii 1984-1989, care s-au dovedit a fi resurse active de metale utile.

## **Perioada 1972-1989**

Datorită dezvoltării extensive a capacităților de extracții și prelucrare a minereurilor, asistăm la o epuizare destul de rapidă a rezervelor aurifere cu conținuturi ridicate și aur nativ și în consecință la o scădere a producției de aur până la circa 1000 kg în anul 1980.

Tendința formulată în această perioadă a fost de extindere a valorificării minereurilor sărace, situate în zonele marginale și de adâncime ale zăcămintelor din perimetrul Barza, respectiv reciclarea depozitelor reziduale (halde miniere) în cadrul unei tehnologii globale de prelucrare a acestora.

Pe această linie s-a situat și punerea în exploatare a zăcămantului auro-cuprifer Valea Morii Nouă. Zăcămantul are o formă cilindrică, cu dimensiuni de 350 x 250 m și aflat la suprafață pe câteva sute de metri pătrați.

În anii 1973-1975 s-au desfășurat cercetări geologice și tehnologice pentru stabilirea cantității și calității rezervelor și a posibilității de valorificare a cuprului, aurului și fierului conținute în acest zăcămant. Astfel, în anul 1984 a fost pus în exploatare obiectivul de investiții Valea Morii Nouă, cu o capacitate de prelucrare de 1.000.000 t /an, care în anul 1986 și-a atins parametrii proiectați.

S-au făcut eforturi de investiții importante pentru punerea în exploatare a unei noi capacități de prelucrare a minereului aurifer, prin dotarea cu utilaje performante la nivelul anilor 1980.

Condițiile naturale dificile ale zăcămintelor aflate în exploatare au condus la necesitatea susținerii de către stat a producției miniere, cu subvenții de la buget, care au avut la sfârșitul perioadei o pondere de până la 60% din costurile de producție. Eforturile financiare impresionante ale statului pentru menținerea producției din zăcămintele Barza nu au putut stopa însă scăderea producției de aur care, în anul 1989, a ajuns la numai 500 kg.

Schimbările politice și economice de după anul 1989 au avut un impact major asupra mineritului românesc, silit să se restructureze pentru a se încadra în condițiile de piață liberă, în competiție deschisă cu agenții economici din Uniunea Europeană. În acest sens s-au evidențiat două etape în activitatea minieră la IM Barza.

- perioada 1989-1997 a restructurării radicale a întreprinderii;
- perioada 1977-2006 n care s-a finalizat închiderea minei Barza.

Strategia de dezvoltare a industriei miniere promovată înainte de anul 1989 avea la bază conceptul susținerii economiei naționale cu resurse materiale autohtone, în scopul reducerii

importurilor. Rezultatul acestei politici economice a fost supradimensionarea sistemului minier peste nivelul resurselor minerale solide cu potențial economic de exploatare.

După transformările politice din anul 1989 s-a pus din ce în ce mai pregnant accentul pe necesitatea funcționării agenților economici pe baza criteriilor economice de piață. În concordanță cu noul curs al economiei românești, sectorul minier a făcut obiectul unui amplu proces de restructurare, având ca obiectiv creșterea eficienței economice în vederea reducerii graduale a subvenției, până la eliminarea acesteia.

Schimbarea contextului economic din anul 1989, a găsit Întreprinderea Minieră Barza în plin proces de dezvoltare în viziunea anterioară, adică extinderea valorificării minereurilor sărace care evident nu ofereau condiții de rentabilitate. Lucrările de investiții care vizau punerea în funcțiune a noii uzine de preparare a minereului aurifer nu erau încă finalizate, iar lucrările de extindere a activității subterane, pentru a asigura volumul de minereu necesar acoperirii capacităților nou create, erau în stare incipientă. Ca urmare a constrângerilor financiare tot mai mari ale unităților miniere, producția de minereu a înregistrat o scădere drastică. Dacă în anul 1989 s-au extras și prelucrat 674.200 t de minereu, capacitatea de producție la nivelul anului 1997 a scăzut la 280.000 t.

Pentru rezolvarea unor impedimente existente pe piața produselor miniere s-a apreciat ca necesară realizarea unui circuit integrat minerit-preparare-metalurgie, în care produsul final al prelucrării să fie aurul de puritate 999 ‰, care să poată fi valorificat direct la Banca Națională.

În această concepție trebuiau realizate două instalații:

- o instalație de afinare a aurului brut (barele de Au și Ag);
- o instalație de prelucrare a nămolului de cianurare rezultat în urma prelucrării tuturor concentratelor de pirită auriferă din cadrul: “Minvest Deva”, prin cianurare la Baia de Arieș.

În acest sens s-a realizat un obiectiv de investiții în cadrul uzinei de preparare Gurabarza, în anul 1997.

### **Perioada 1997-2006**

Anul 1997 a însemnat pentru industria minieră din România declanșarea unui proces de restructurare radicală.

Componenta majoră a procesului a constituit-o disponibilizarea a 90.000 de salariați, reprezentând 50% din personalul existent în sectorul minier, reducerea subvențiilor cu 50% și oprirea activității productive în 230 de mine nerentabile conform criteriilor moderne de fezabilitate.

Acesta era contextul în care își desfășura activitatea Filiala Minieră (Brad min) ca subunitate a Companiei Naționale Minvest Deva.

Măsurile de restructurare operate în această unitate s-au concretizat în reducerea efectivului cu 3200 persoane, reducerea subvențiilor cu 70% și eliminarea fondurilor de investiții pentru menținerea capacităților de producție. În această situație, producția de minereu s-a redus la 15% comparativ cu anul 1989, ea fiind parțial compensată cu material provenit din haldele miniere, iar pierderile acumulate de unitate se ridicau la 438 mild. lei la data de 31.12.2001.

În condițiile în care statul și-a anulat sprijinul financiar pentru activitatea minieră, concomitent cu refuzul Băncii Naționale de a mai cumpăra aurul produs în țară, a volumului imens de datorii acumulate, unității miniere i-au lipsit argumentele necesare pentru continuarea activității productive. Ca urmare, în anul 2006, Guvernul a hotărât sistarea activității miniere la Sucursala Minieră Brad.

Ca mărturie a bogatei tradiții miniere a zonei Bradului, orașul se mandrește cu “Muzeul Aurului” care adăpostește o colecție impresionantă de eşantioane de aur și alte minerale de interes național. El reunește în spațiul său piese unice de o valoare inestimabilă. Acest muzeu constituie un punct de atracție pentru specialiști și pentru marele public din țară și de peste hotare.

## **„NOROC BUN” – UN SALUT DEVENIT ISTORIE**

Sorin PRISĂCARIU<sup>1</sup>, Ioan Liviu BEREȘ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Muzeul Județean de Mineralogie „Victor Gorduza” Baia Mare*

Este un truism să afirmăm că extracția minereurilor neferoase a reprezentat, pentru arealul maramureșean, principalul motor al dezvoltării economice și sociale. Istoria devenirii a numeroase localități, și mai ales al municipiului Baia Mare, este intrinsec legată de perioadele de înflorire, sau dimpotrivă, de decădere a acestei emblematice activități umane. Însăși miturile fundamentale, legendele, imaginarul colectiv sunt legate, cum altfel, de exploatarea aurului și argintului.



Cert este că, în anul 1329, regele Carol Robert emite un document prin care se oferă privilegiul locuitorilor din Baia Mare și Baia Sprie cu scopul de a dezvolta extracția metalelor. Înflorirea orașelului, ce avea la început de secol XX un pic peste 12.000 de locuitori, ajungând la un maxim de peste 149.000 în 1992, ne oferă imaginea dezvoltării exponențiale a acestei industrii, ce a antrenat, e adevărat, și o pleiadă de alte ramuri conexe. Și nu întâmplător dacă luăm în calcul că REMIN-ul (Compania Națională a Mineralelor Prețioase și Neferoase deținătoare a licențelor de exploatare din zonă) avea în anul 1988 peste 30.000 de angajați în activitatea minieră.

După 1989 această industrie a trecut prin zbuciumate transformări ca, de altfel, întreaga societate românească. După 1997 a urmat un declin accentuat, ce a culminat la începutul anului 2007 cu închiderea celor 12 mari perimetre miniere existente. Consecința imediată: pieirea, cu o viteză înspăimântătoare a patrimoniului industrial, atât a celui material (prin indolență, furt sau lipsa mijloacelor financiare de conservare), cât și a celui imaterial (dispariția unor meserii specifice domeniului, trecerea în neființă ale unor persoane, unele adevărate personalități profund legate de istoria mineritului). Așa se face, că salutul minieresc „NOROC BUN” cu invariabilul său răspuns „Doamne-ajută”, nu mai răsună în galeriile miniere; au devenit istorie și, ceea ce este mai grav, din păcate, uitare.

Muzeul Județean de Mineralogie „Victor Gorduza” este unul din ultimele mărturii de succes ale mineritului de pe aceste meleaguri. Supranumit „Muzeul Florilor de Mină” are în spectaculoasele sale colecții eșantioane mineralogice de excepție, unele unice în lume, care provin numai și numai din subteranele zonei. Avem așadar, o datorie de onoare față de industria ce a făcut posibilă crearea unui patrimoniu cultural unic pe plan național și internațional. Drept urmare, instituția noastră, a considerat că memoria colectivă a celor ce au trudit în subteranele zonei este parte a patrimoniului cultural național. Împreună cu partenerii și cu sprijinul co-finanțatorului (Administrația Fondului Cultural Național), am desfășurat un proiect cultural intitulat „În lumea celor fără cer”, ce a avut ca rezultat, în principiu, o arhivă cu mărturiile de muncă și viață ale lucrătorilor din minerit. S-a încercat astfel, să se salveze măcar o părticică din ceea ce definește traiectoria noastră ca o comunitate cu identitate și istorie proprii. Am invitat, să-și împărtășească experiențele de viață și trăirile persoane de diferite profesii, ce și-au câștigat existența de pe urma acestei activități. Arhiva este vie, în continuare deschisă oricărei persoane ce a avut sau are legătură cu mineritul și dorește să se alăture proiectului nostru. Noi credem că, pentru demersul nostru, cuvintele regelui Mihai I al României, sunt pe deplin îndreptățite: „...dacă nu ai un trecut, nu poți să ai un viitor”<sup>41</sup>

Participanții (40 de persoane) au răspuns la o serie de întrebări, cuprinse într-un „Ghid de interviu” structurat pe baza metodologiei istoriei orale, așa cum a fost folosită de unul dintre fondatorii disciplinei, Alessandro Portelli. Am recurs la această abordare, deoarece el este autorul unei remarcabile descrieri monografice a profesiei de miner din zona Harlan, SUA<sup>42</sup>. Vom folosi așadar, „redundanța oralității” pentru a crea o imagine cât mai veridică a istoriei locale.

Rezultatul demersului cultural poate fi comparat cu o imagine digitală în care fiecare poveste de viață reprezintă un pixel. Chiar dacă nu sunt congruenți, întrepătrunderea lor dă naștere la rezultatul obiectiv scontat. Este evident că densitatea pixelilor este direct proporțională cu calitatea imaginii. S-au mai folosit evaluările cantitative și calitative ale datelor recoltate așa cum au fost ele postulate de un colectiv al Muzeului Memorial al Holocaustului din Statele Unite ale Americii<sup>43</sup> în ghidul de interviu elaborat cu ocazia elaborării Istoriei Orale a Holocaustului, Holocaust pe care l-au suferit evreii europeni în timpul celui de-al doilea război mondial.

Întrebările adresate participanților la proiectul nostru memorialistic au fost în număr de 35, structurate în cinci categorii (I-V), pe patru mari sfere de interes (1-4):

- I. Date cu caracter personal (8 întrebări). Datele din această secțiune sunt date sensibile, în consecință, au fost tratate având în vedere legislația în vigoare cu privire la prelucrarea informațiilor cu caracter personal, cu respectarea inalienabilității vieții private. Ele nu sunt publice.
- II. Profesia (13 întrebări). Au acoperit domeniile de expertiză profesională, aria interacțiunii cu ceilalți colegi, ierarhie, o zi obișnuită de lucru, boli și accidente inerente activității miniere, imaginarul și religiozitatea breslei minerilor.
- III. Comunitate (6 întrebări). S-a insistat asupra locului și rolului individului în marea comunitate a lucrătorilor din subteran, puncte de congruență sau, dimpotrivă, de divergență.

<sup>41</sup> Regele Mihai I al României în interviu (1990) în [citatedpedia.ro/index.php?id=265706](http://citatedpedia.ro/index.php?id=265706)

<sup>42</sup> Portelli, Alessandro, *They Say in Harlan County. An Oral History*, Oxford University Press, 2014

<sup>43</sup> Oral History Staff, Joan Ringelheim, Joan, Director, *Oral History Interview Guidelines*, United States Holocaust Memorial Museum, Printed 1998, Revised 2007

- IV. Flori de mină (4 întrebări). Acest capitol a avut ca obiectiv strângerea de informații, cu caracter muzeologic, asupra ocurențelor mineralogice de excepție întâlnite în subteran, ca un instrument deosebit de valoros al procesului instituțional de documentare a patrimoniului muzeal.
- V. Încheiere (4 întrebări). În capitolul final, intervievații au fost invitați să-și exprime opiniile personale în legătură cu prezentul și viitorul mineritului din zonă.

Pentru a ilustra diversitatea opiniilor, dar mai ales pentru a surprinde crâmpoșe reprezentive din munca truditorilor din subteran, în prezentul articol, am ales pozițiile exprimate de intervievați asupra a patru domenii:

1. *Condițiile de muncă*. La întrebarea „**Care erau condițiile de muncă din subteran?**”, părerea unanimă, fără excepție, au fost că erau dintre cele mai solicitante pentru oricine. Temperaturi extreme, de la călduri greu de imaginat a fi suportate fără un aeraj forțat, la frigul resimțit în părțile superioare ale zăcămintelor, cumulate cu un indice al umidității mult peste normal, praf silicogen, mizerie, spații înguste, întuneric, și mai ales munca fizică brută, în absența mijloacelor mecanizate, iată unele din cei mai frecvenți factori de stres, și ceea ce e mai solicitant, aproape permanent. Nu degeaba unele din cele mai grele mine din zonă, Baia Sprie, Cavnic sau Nistru au fost centre de muncă forțată în perioada stalinistă a statului român. Mult trâmbițata „reeducare prin muncă” era, de fapt, un mecanism cinic de exterminare a deținuților politici prin muncă grea, epuizantă, în condiții infernale. Dintre cele mai plastice descrieri recomandăm consultarea interviurilor acordate de: D.D. - miner<sup>44</sup>, M.D. - maistru miner<sup>45</sup>, S.E. - subinginer miner<sup>46</sup>, D.G. - miner<sup>47</sup>.

2. *Accidente și boli profesionale*. Ca o consecință a factorilor de microclimat amintiți, era evidentă o incidență a bolilor și accidentelor mult peste media altor industrii. De la incidente banale, minore, la unele cu consecințe dintre cele mai tragice, soldate cu pierderi de vieți omenești (B.L. – extractor probe<sup>48</sup>), gama nenumăratelor modalități de agresare a corpului uman aproape că nu are limite. De la răceli comune la pietrificarea plămânilor sub acțiunea prafului silicogen (D.G – miner<sup>49</sup>), de la dermatite la reumatisme permanente sau recurente, răspunsurile organismului uman la factorii nocivi au ținut cont de starea de sănătate generală, alimentație și, cel mai important, de respectarea normelor de protecție a muncii. În subteran, mai mult ca oriunde, depinzi nu numai de tine, ci și de ortacii cu care intri în schimb (N.I. – miner<sup>50</sup>). Prin definiție este o muncă colectivă, în care acțiunile necugetate ale unui individ se pot răsfrânge și asupra colegilor.

3. *Orgoliu profesional*. A fost explorat prin întrebarea: „**Ce a însemnat mineritul pentru dumneavoastră?**”. Dincolo de părerile de genul „... m-am dus pentru salariu... pentru bani.” (D.G. – miner<sup>51</sup>) sau „În primul rând, să-mi câștig pâinea și să asigur traiul de zi cu zi al meu și al familiei și să prind pensia.” (S.N. – lăcătuș mecanic<sup>52</sup>) răzbate mândria mai mult sau mai puțin disimulată față de o profesie atât de solicitantă dar plină de satisfacții. Într-un top al spontaneității locul întâi de departe este ocupat de răspunsul: „viața mea”.

4. *Redeschiderea mineritului*. Răspunsurile intervievaților noștri, tranșante, au exprimat, aproape fără excepție, o amară decepție privind modul în care decidenții momentului au ales să condamne o întreagă breaslă la dispariție profesională. Dar mai bine să vedem ce au avut de zis ortacii noștri referitor la întrebarea „**Se va mai redeschide cândva mineritul?**”:

- „...nu cred în redeschiderea mineritului românesc niciodată” (V.M. – inginer miner<sup>53</sup>);
- „Veci... Dar e simplu, pentru că mineritul la noi nu s-a închis, s-a abandonat.” (M.L. – geolog<sup>54</sup>). Sau: - „Oooo, pe lumea aialaltă” (S.I. – tehnician geolog<sup>55</sup>)

Prin acest proiect am încercat să conturăm, în linii mari, nici pe departe exhaustiv, un întreg univers profesional și de viață. Invităm astfel pe cititorii prezentului articol să acceseze pagina web al Muzeului Județean de Mineralogie „Victor Gorduza” pentru a experimenta modalități noi de cunoaștere a istoriei recente a comunității noastre miniere. (<http://www.muzeuminbm.ro/nou/wp/in-lumea-celor-fara-cer/>).

<sup>44</sup> <http://www.muzeuminbm.ro/nou/wp/wp-content/uploads/2021/11/D.D-Miner.pdf>, pag. 5

<sup>45</sup> <http://www.muzeuminbm.ro/nou/wp/wp-content/uploads/2021/11/M.D.-Maistru-minier.pdf>, pag. 9

<sup>46</sup> <http://www.muzeuminbm.ro/nou/wp/wp-content/uploads/2021/11/S.E.-Subinginer-minier.pdf>, pag. 7

<sup>47</sup> <http://www.muzeuminbm.ro/nou/wp/wp-content/uploads/2021/11/D.G-Miner.pdf>, pag. 5

<sup>48</sup> <http://www.muzeuminbm.ro/nou/wp/wp-content/uploads/2021/11/B.L.-Extractor-probe.pdf>, pag. 11

<sup>49</sup> <http://www.muzeuminbm.ro/nou/wp/wp-content/uploads/2021/11/D.G-Miner.pdf>, pag. 4

<sup>50</sup> <http://www.muzeuminbm.ro/nou/wp/wp-content/uploads/2021/11/N.I.-Miner.pdf>, pag. 14

<sup>51</sup> <http://www.muzeuminbm.ro/nou/wp/wp-content/uploads/2021/11/D.G-Miner.pdf>, pag. 7

<sup>52</sup> <http://www.muzeuminbm.ro/nou/wp/wp-content/uploads/2021/11/S.N.-Lăcătuș-mecanic.pdf> pag. 4

<sup>53</sup> <http://www.muzeuminbm.ro/nou/wp/wp-content/uploads/2021/11/V.M.-Inginer-minier.pdf>, pag. 16

<sup>54</sup> <http://www.muzeuminbm.ro/nou/wp/wp-content/uploads/2021/11/M.L.-Geolog.pdf>, pag. 14

<sup>55</sup> <http://www.muzeuminbm.ro/nou/wp/wp-content/uploads/2021/11/S.I.-Tehnician-geolog.pdf>, pag. 14



**ANPGM  
ROMANIA**  
member of



FÉDÉRATION EUROPÉENNE DES GÉOLOGUES  
EUROPEAN FEDERATION OF GEOLOGISTS  
FEDERACIÓN EUROPEA DE GEÓLOGOS



Proiecte  
derulate în  
perioada  
2019-  
2022 ca  
membră  
EFG



#### DEVINO MEMBRU ANPGM

Cererile de adeziune se transmit la adresa de mail:

[anpgm\\_secretariat@yahoo.com](mailto:anpgm_secretariat@yahoo.com), [info@progeomin.ro](mailto:info@progeomin.ro)

## PROGEOMIN

Revistă bianuală - Seria A nr. 001 / 2022

Editată de Asociația Națională a Profesioniștilor din Geologie și Minerit

Ediție îngrijită de: *Alexandru Nicolici*  
*Valentina Cetean*



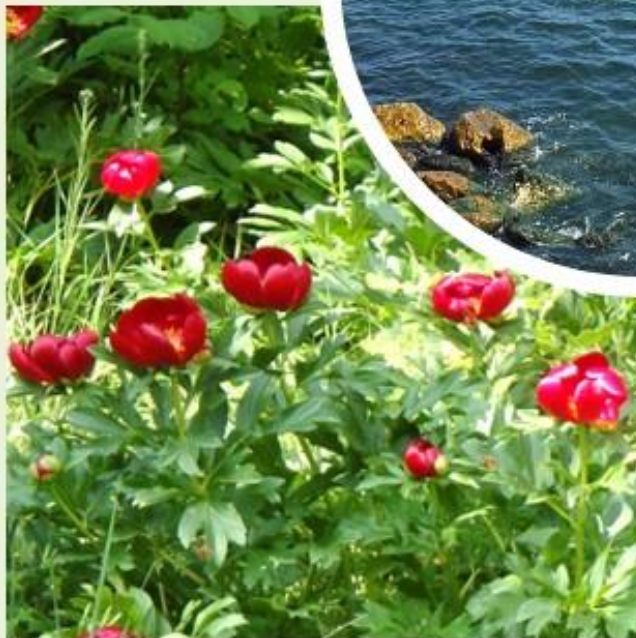
*Coperta 4 – Focurile Vii de la Lopătari, județul Buzău; Corpul vulcanic Racoș, județul Brașov - monument geologic, versantul spre Lacul de Smarald; Eșantion de galenă-sfalerit-marcasită-calcopirită-mina-Herja din colecția Muzeului Județean de Mineralogie "Victor Gorduza" Baia Mare; Bujorul românesc – floarea națională - în Munții Măcinului, județul Tulcea; Marea Neagră lângă Cazinoul din Constanța.*





**ASOCIAȚIA NAȚIONALĂ A PROFESIONIȘTILOR DIN GEOLOGIE ȘI MINERIT**  
**NATIONAL ASSOCIATION OF PROFESSIONALS IN GEOLOGY AND MINING**

*Brad, Hunedoara county, Independentei street no.7, postal code 335200;  
<http://progeomin.ro>; [anpgm\\_secretariat@yahoo.com](mailto:anpgm_secretariat@yahoo.com); [info@progeomin.ro](mailto:info@progeomin.ro)  
Statutory registration number: 27867722/03.01.2011/27.02.2018*



**NOROC BUN !**