



Romanian Journal of PETROLOGY

continuation of

DĂRI DE SEAMĂ ALE ȘEDINTELOR INSTITUTULUI DE GEOLOGIE ȘI GEOFIZICĂ
COMPTES RENDUES DES SÉANCES DE L'INSTITUT DE GÉOLOGIE ET GÉOPHYSIQUE

founded 1906 by the Geological Institute of Romania

ISSN 1220-563x



Vol. 79
Supplement Nr.1

DAN GIUȘCĂ SYMPOSIUM

dedicated to the 100-th birth anniversary of Acad. Dan Giuscă

ORGANIZERS:



SPONSORS:



ABSTRACTS VOLUME



Institutul Geologic al României

București, 2004



Institutul Geologic al României

GEOLOGICAL INSTITUTE OF ROMANIA

Director General - **Dr. Șerban Veliciu**

The **Geological Institute of Romania** is now publishing the following periodicals:

Romanian Journal of Mineralogy	Romanian Journal of Tectonics and Regional Geology
Romanian Journal of Petrology	Romanian Journal of Geophysics
Romanian Journal of Mineral Deposits	Anuarul Institutului Geologic al României
Romanian Journal of Paleontology	Memoriile Institutului Geologic al României
Romanian Journal of Stratigraphy	

Romanian Journals supersede "Dări de Seamă ale Ședințelor" "Memorii" and "Studii Tehnice și Economice", which are being published since 1910. Beside regular volumes, each series may occasionally contain Supplements (for abstracts and excursion guides to congresses and symposia held in Romania) and Special Issues (for larger papers of special interest). Anuarul Institutului Geologic al României contains both annual activity reports and review papers.

Editorial board: Șerban Veliciu (chair), Tudor Berza, Gheorghe Udubașa, Ioan Stelea, Paul Constantin, Mircea Țicleanu

Managing Editor: Nicolae Robu

Editorial Office:
Geological Institute of Romania
Str. Caransebeș 1
RO 012271 București 32
Tel + 40 21 2242091, 2241530
Fax: +40 21 2240404
<http://www.igr.ro>

The editor has changed the names as follows: Institutul Geologic al României (1906-1952), Comitetul Geologic (1953-1966), Comitetul de Stat al Geologiei (1967-1969), Institutul Geologic (1970-1974), Institutul de Geologie și Geofizică (1975-1993), Institutul Geologic al României (since 1994).

ROMANIAN JOURNAL OF PETROLOGY supersedes Dări de Seamă ale Ședințelor, series 1/Mineralogie-Petrologie, the last volume with this title being No. 74

Scientific Editor: Tudor Berza

Manuscripts should be sent to the scientific editor and/or executive secretary. Correspondence concerning advertising, announcements and subscriptions should be sent to the managing Editor.

©GIR 1994

ISSN 1220-5621

Classification index for libraries 55(058)



Institutul Geologic al României

Romanian Journal of
PETROLOGY

ISSN 1220-563x

Vol. 79

Supplement Nr.1

DAN GIUȘCĂ SYMPOSIUM

dedicated to the 100-th birth anniversary of Acad. Dan Giușcă
June 11-12 , 2004

ABSTRACTS

Volume edited and coordinated by:

**Nicolae Anastasiu
Anca Dobrescu
Dorin Dordea
Peter Luffy
Antoneta Seghedi**

Sponsored by:

**Prospecțiuni SA
Geological Institute of Romania
GEOECOMAR**

**Printed by GEOECOMAR
București
2004**



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

DAN GIUȘCĂ

100 ani de la naștere (1904 - 2004)¹

Trecerea anilor atenuează ori chiar șterge amintirile; din memorie îți dispar fapte, chiar dacă ai fost participant activ la ele, ca și oameni, chiar dacă ți-au fost apropiați. Dar așa ceva se întâmplă doar pentru a lăsa loc liber în memoria ta acelor fapte și acelor oameni care merită, în adevăr, să fie prezente permanente pentru tine, care merită să fie cunoscute și de generațiile următoare.

Dacă vorbesc astăzi despre profesorul și academicianul Dan Giușcă este nu numai pentru a-i omagia memoria, nu numai pentru a-mi manifesta, încă o dată, admirația față de personalitatea sa, dar, mai ales, pentru a încerca să transmit acelor care nu i-au cunoscut flacăra pe care el ne-a încredințat-o nouă, contemporanilor și elevilor săi, lecția de viață, de profesor și îndrumător, de cercetător al pamântului românesc.

Dan Giușcă reprezintă unul dintre exemplele cele mai bune de persoană care și-a descoperit târziu adevărata vocație dar a știut să-și valorifice excelent, pe acest drum, educația științifică ce avea numai o tangență oarecare cu domeniul nou în care se angaja.

În 1927, la 23 ani - era născut acum 100 ani, la 14 iulie 1904 - își trecea doctoratul în chimie la Universitatea din Cluj cu o teză privind efectul morfotrop al închiderii unor cicluri spiranice. Era, aceasta, un prim semn că gândurile sale începuseră să se îndrepte, - prin cristalografie și, prin mineralogie - către științele Pământului. Deoarece fusese studentul lui Ludovic Mrazec, profesorul de mineralogie la Universitatea din București, și acesta îl remarcase în timpul studiilor și, poate, chiar îi deschisese apetitul către mineralogie - la vremea aceea studenții secției de fizico-chimice de la Facultatea de Științe urmau un curs de Cristalografie și Mineralogie predat la secția de Științe Naturale - întors la București, profesorul, îl angajază la Institutul Geologic, al cărui director era, și, imediat apoi, la Catedra de Mineralogie a Universității. Dar, încă din anul 1929, Dan Giușcă obține o bursă de specializare la Școala Politehnică din Zurich. Ludovic Mrazec îi îngăduie să-și petreacă anii 1929 și 1930 în Elveția și, apoi, în Germania lucrând în laboratoarele conduse de Paul Niggli și W. Eitel.

Activitatea didactică la Universitatea din București și cea de cercetător la Institutul Geologic încep, propriu-zis, la întoarcerea sa în țară, în anul 1931; în ambele instituții are o ascensiune stralucită. La 33 ani este conferențiar iar la 44 profesor; în cercetările întreprinse la Institut se afirmă ca principal specialist în terenurile magmatice și metamorfice. Atât în învățământ cât și în cercetare ajunge, în curând, să fie considerat continuator al maestrului său, profesorul și academicianul Ludovic Mrazec.

Dacă pe harta geologică a României, pe lângă culori și indici geologici, ar fi notate și numele celor cărora li se datoresc aceste elemente de cunoștere geologică reprezentate, numele lui Dan Giușcă ar fi, cu siguranță, unul cu apariția cea mai frecventă.

La vremea când l-am cunoscut și l-am însoțit prima oară pe teren, ca student, cerceta rocile granitice din Munții Highiş unde va continua să fie prezent încă mulți ani, în continuare. Avea însă deja realizări remarcabile pe întreg teritoriul țării. Studiase mineralogia mai multor zăcămintele de minereuri din Munții Apuseni, printre care cel de la Săcărâmb unde stabilise compoziția nagyagyutului, rezultat care avea să fie citat și preluat în marile tratate de mineralogie din Europa și Statele Unite. Tot în Munții Apuseni descifrase fenomenele de contact metamorfic

¹ Discurs ținut la ședința omagială a Academiei Române din 10 iunie 2004

de la Băița Bihorului și descoperise un nou zăcământ de zeoliți a cărui valorificare va începe mult mai târziu. În acei ani termina și cercetările din nordul Munților Apuseni în Masivul Vlădeasa, unde aborda, pentru prima oară în cariera sa, ansamblul unor fenomene vulcanice și ale metamorfismului hidrotermal asociat. Rezultatele tuturor acestor cercetări își pastrează și astăzi valabilitatea și numele său continuă să acopere, pe harta imaginară despre care vorbeam, cea mai mare parte a Munților Apuseni.

În Dobrogea nordică cercetase rocile granitice din Masivul Pricopan și fenomenele de contact metamorfic asociate, argumentând, între altele, originea magmatică a epidotului; peste mulți ani, cercetători de pe alte meleaguri vor face aceiași constatare și vor introduce această idee în teoria mineralogenezei epidotului, al cărei pionier fusese Dan Giușcă.

Începutul anilor '50 ai secolului trecut marchează o excepțională dezvoltare a cercetărilor sale în probleme noi: vulcanismul neogen și metamorfismul vechi, atât în ariile carpatice cât și în fundamentul platformelor. Drumul deschis de el în studiul vulcanitelor neogene din Munții Gutâi a fost urmat de numeroși alți cercetători, dar ideile fundamentale privind evoluția fenomenelor vulcanice i se datoresc în întregime ca și descoperiri remarcabile așa ca aceea a proceselor de adularizare. Ansamblul acestor cercetări a constituit baza științifică pe care s-a dezvoltat activitatea minieră în regiune până astăzi.

Cercetările asupra magmatismului mesozoic au fost lărgite prin studiul banatitelor și ofiolitelor din Munții Apuseni; singur sau în colaborare cu cercetători tineri, pe care i-a îndrumat, a trasat liniile directe și a făcut descoperiri majore în aceste domenii.

Devenit, de departe, cel mai experimentat petrograf al rocilor magmatice din țară, își extinde cercetările și asupra masivelor granitice vechi din Carpații Meridionali unde, singur ori în colaborare, studiaza corpurile din Retezat; Buta, Sușita, Tismana.

Lui Dan Giușcă i se datorește, în cea mai mare măsură, dezvoltarea cercetărilor de geochimie în România. După ce a pus la punct, la Institutul Geologic și la Universitate, tehnicile analitice, a procedat la efectuarea a numeroase asemenea cercetări în zone anterior studiate din punct de vedere petrografic.

Vasta experiență și extraordinara abilitate de mineralog și petrograf i-au îngăduit să rezolve cu aceiași competență și problemele terenurilor metamorfice. În afară de cazurile în care a abordat astfel de probleme apărute în mod accesoriu în cercetarea unor corpuri magmatice, merită a fi consemnat, în mod special, studiul metamorfitelor din fundamentul Platformei Moldovenești și a Dobrogei nordice. Lui i s-au încredințat carotele din forajele adânci executate în aceste zone, a căror examinare cerea nu numai o înaltă competență mineralogică și petrografică dar și o inspirată abilitate de interpretare geologică.

Imaginea de cercetător a lui Dan Giușcă n-ar fi completă - chiar în liniile sale cele mai generale - dacă n-ar fi menționate și studiile sale de pură mineralogie. Începute încă din tinerețe, așa cum spuneam, asupra unor minerale atât transparente cât și opace din zăcămintele de minereuri din Munții Apuseni, ele au continuat de-a-lungul întregii cariere; pe lângă cele privind silicați cu pamânturi rare, niobați de cobalt și nichel etc., este interesant de remarcat că abilitatea și competența sa în domeniu au fost solicitate în cele mai diverse domenii: de la cristalografia hemoglobinei umane până la mineralogia materialelor refractare aluminoase și a altor produse industriale.

Academia Română i-a recunoscut meritele în cercetarea științifică în domeniul științelor despre Pământ încă din anul 1963 când l-a ales membru corespondent; era încă în plină activitate și rezultatele remarcabile obținute și după această dată îl recomandă pentru alegerea ca membru

titular în 1974. A fost încununarea unei vieți dedicate științei, a activității unui om născut pentru cercetarea științifică.

Din foarte sumara trecere în revistă a activității academicianului Dan Giușcă ascultătorul sau cititorul acestui text poate căpăta o oarecare imagine despre cercetătorul dăruit domeniului său de activitate, cercetătorul abil și inspirat, savantul cu extrem de largi cunoștințe care a fost acesta; dar aceasta nu este nici pe departe suficient, nu constituie decât o parte a personalității sale.

Dan Giușcă a fost un excepțional "dăruitor" de cunoștințe. Fără să fi fost o persoană foarte sociabilă, a fost totuși un om al "contactului direct"; nu mă refer la "profesor" ci la omul care putea fi abordat oricând și de oricine pentru lămurirea unei probleme științifice. Sunt convins că prin asemenea contacte a transmis tot atâtea cunoștințe și tot atâtor oameni cât a transmis de la catedră studenților săi. În mintea și în inima celor care l-au cunoscut, Dan Giușcă a rămas nu numai ca un mare "deținător de cunoștințe" ci și ca "învățător", ca extraordinar "împărțitor de cunoștințe". Opera lui Dan Giușcă este constituită din "ceea ce a scris" și "ceea ce a comunicat": dacă cea dintâi va rămâne, cu siguranță, încă mulți ani de acum înainte, cea din urmă se păstrează numai în memoria contemporanilor săi; dar este datoria acestora de a face totdeauna cunoscută întreaga personalitate a celui a cărui personalitate o evocăm astăzi.

Acad. prof. Dan RĂDULESCU

***Academicianul Dan Giușcă - așa cum l-am cunoscut*²**

Onorată asistență,

Omagem astăzi, în neființă, pe Academicianul Dan Giușcă. Se împlinesc 100 de ani de la nașterea sa și peste 20 de ani de când doliul adus de dispariția sa a continuat să ne întristeze.

Suntem astăzi aici, diferite generații de foști studenți, colaboratori, prieteni și apropiate rude pentru a cinsti memoria unui profesor de elită, a unui cercetător înzestrat cu har, a unui om de excepție prin bunătatea sa cuprinzătoare.

Retrospectiva pe care o împlinim - o meritată datorie de memorie și suflet - își are rădăcinile în legătura complexă și profundă pe care, Maestrul nostru a dezvoltat-o în timp cu generațiile sale de studenți; în pasiunea sa pentru geologie și petrologie pe care ne-a inoculat-o dezinvolt, ca un crez al său în Științele Pământului...pentru un crez al nostru, în iubirea sa pentru tineri și mai tineri, în conduita sa profesională și morală - întotdeauna o lecție deschisă spre știință și omenie.

Omagem astăzi persoana și opera prin prezență și afecțiune, așa cum, de multe ori, în trecut ilustrul profesor ne-a crescut în spiritul lui Ludovic Mrazec oferindu-ne prin propria-i pildă o moștenire generoasă izvorâtă din tradiție și ancorată, treptat, în actualitate: o solidă școală de petrologie fundamentată prin procese cinetice și implementată în toate compartimentele geochimiei și geologiei economice.

Ne-a lăsat - la dispariția sa - o inestimabilă moștenire (zestre) care ține de metodă și stil, de tinută universitară, de profil moral și estetic; ne-a lăsat alături de concepte, un limbaj și o deschidere spre dialog cu geologii de pretutindeni; ne-a lăsat mândria de a fi geologi și înclinarea sa pentru cercetare.

În 1978 scria: " Istoria planetei s-a dovedit nebanuit de variată și de complexa. Este propriu perioadelor de revoluție de a ataca vechile adevăruri, de a crea noi edificii cu faptele cunoscute și cu cele puse în evidență prin stimulul noilor idei. Cercetarea este o permanentă verificare a valorilor stabilite, iar teoriile apar ca adevăruri parțiale și provizorii necesare pentru a asigura progresul cercetării".

A insuflat, în mulți dintre noi, dorința și curajul de a întreprinde, puterea de a depăși incertitudinile, pașii mici și hotărâți cu care să înălțăm marile edificii.

Ne sunt vii în minte:

- figura profesorului erudit ce-a fost și stilul său scos din tiparul cotidianului, întotdeauna un act de cultură înălțat de noblețe;
- curiozitatea sa fără margini și interesul pentru faptul de observație, care putea fi integrat într-un principiu sau o ipoteză de lucru cu ramificații largi spre util;
- prestanța cu care, în mijlocul unor întruniri - la Academie, la Comitetul Geologic, la Catedră, la Institutul Geologic sau la numeroasele Congrese internaționale - se detașa prin substanța cuvântului și eleganța literei;
- blândețea și modestia cu care ni se adresa, într-un timp și într-o lume umbrite, de multe ori, de zgomot și împănare;
- dragostea sa față de familie și prieteni...

Este de datoria noastră - în numele omului și al operei sale - să nu uităm:

- să conservăm în gândurile și simțirile noastre dreapta și respectabila tradiție pentru ca faptele noastre de azi și de mâine să se bucure de binecuvântarea trecutului;
- să recunoaștem încrederea pe care a acordat-o faptelor noastre;
- să deslușim în faptele sale permanenta interferență între savant și omul de cultură ca o condiție supremă și constantă a ținutei și prezenței universitare și academice. Și nu în ultimul rând, să nu uităm multe altele care ne vor onora titlul și suflul nostru de profesori, cercetători, prieteni...de oameni.

² Discurs ținut la ședința omagială a Academiei Române din 10 iunie 2004

Dan Giușcă, Profesorul: cu brațul plin de cărți, pășind grăbit în amfiteatru lăsa la ușă zbuciumul dimineților din "Comitet", privea cu căldură sala și, într-un "andante" penetrant, te petrecea în universul plin de enigme al magmelor și al blastezei, pe care tot el le descifra rând pe rând, cu stil și multă abilitate. Lecțiile erau electrizante, pauzele nu mai contau... creștea nerăbdarea pentru următoarele prelegeri.

... Să știi să fascinezi auditoriul, să dai impresia de improvizație când pentru două ore de expunere ai răsfoit sute de pagini și ai consumat, în lectură, zeci de alte ore...

Nu de puține ori, m-a impresionat faptul că la "Bazele fizico-chimice ale Petrografiei" (curs facultativ impus de Domnia sa, conștient de importanța termodinamicii și previzionar al rolului ei în dezvoltarea Petrologiei moderne), cu câțiva studenți în sală, își derula expunerile cu aceeași rigoare și profunzime, cu aceeași seriozitate și participare pe care le avea și în fața unui amfiteatru plin. Se ambala, făcea paranteze largi pentru a relata experimente făcute în specializarea de la Zurich, pentru a ne vorbi de Niggli, de Bohr, de mulți alții. Mi s-a părut acest lucru o mare performanță, întotdeauna un test al unui mare profesor. Discuțiile continuau la consultații până seara târziu, fără ca oboseala să-l cuprindă sau întrebările să-l plictisească.

... Să ai simțul datoriei și să știi să respecti studentul. Să i te oferi ori de câte ori te solicită, fără să simți zbuciumul după amiezilor tale...

Dan Giușcă, Savantul și Cercetătorul: surprins adesea în laboratorul din "Bălcescu" examinând secțiuni și șlifuri, efectuând "atacuri" sau determinând indici de refracție, mojarând cristale culese cu mîgălă la binocular pregătindu-le astfel pentru examinarea spectrografică, preparând apă distilată și reactivii necesari pentru o analiză de silicați, descifrând sub lentile groase peak-urile unei difractograme R.X. sau tremurând de emoție în fața imaginilor de la un microscop electronic. Avea cultul aparatelor și dorința, de copil, de a le descoperi performanțele.

L-am însoțit pe Transfăgărășan și în masivul Ditrău - ascunsă sa pasiune - când avea 70 de ani: se entuziasma la fiecare afloriment, observa cu atenție, privea eșantioanele îndelung, sub lupă, făcea presupuneri, evita diagnosticul și ne recomanda o oarecare rezervă în afirmații nefondate (în lipsa microscopului), dar emitea ipoteze, numeroase alternative; spre înserat, după o zi de cartare, purtai cu tine probleme și satisfacții pentru un an de lucru. Aveai mesajul său!

L-am găsit adesea aplecat deasupra caietelor de teren încercând să-și descifreze însemnările pentru a le transpune pe o hartă topografică și am urmărit, dincolo de schimbarea stereotipă a ochelarilor, spectacolul fabulos de elaborare a unei hărți geologice (din Highiş, Bihor, Vlădeasa, Dobrogea...). I-am cunoscut o parte din incertitudini și m-am bucurat de numeroasele sale succese (banatitele, vulcanitele neogene, Todireni, Palazu...).

... Să știi să te întrebi ! Să ai la ce să apelezi. Să cunoști mult și foarte mult, să nu negligezi metoda și să perseverezi. Să nu te lași copleșit de incertitudini. Să știi să aștepti momentul când "observația" cumulată cu răbdare în sertarele memoriei va întâlni fundamentele teoretice pentru a genera ipoteze. Să-ți finalizezi ideile și să le pui în circulație...

Așa s-au adunat în "zestrea" Profesorului peste 130 de lucrări științifice.

Dan Giușcă, Îndrumător și Examinator: dacă ai avut șansa să-l ai îndrumător oficial al unei lucrări care să-ți statueze o nouă treaptă în ierarhia profesională (licența, doctoratul sau docența), aveai să descoperi o altă personalitate prin transpunerea sa, cu mare intensitate și de lungă durată, în problemele tale.

Cerințele sale erau mari, exigența înaltă, dar și dăruirea sa pentru a-ți fi util, era nelimitată. Cu fiecare lună, cu fiecare an, simțai progresul pe care-l făceai; te antrena tot timpul în discuții, îți verifica rezultatele pe teren și în laborator, te obliga la confruntare, te învăța să iei poziție. Îți citea textele cu atenție și-ți căuta exprimarea de finută.

Examenele pe care erai nevoit să le susții în fața sa deveneau niște teste exigente, întotdeauna obiective, ale cunoștințelor și intuiției, ale ambiției tale. Întrebări de mare subtilitate și profunzime îți puneau în valoare toate resursele; erau momentele când te descopereai. Aprecierea Domniei sale însemna girul, investirea cu încredere și îndemnul pentru mai departe.

...Să știi să urmărești un scop. Să știi să apreciezi un titlu. Să te respecți pe tine însuși. Să capeți dimensiunea responsabilității pe care ți-o deschide. Să nu treci cu vederea greșelile și să nu pierzi scara valorilor. Să poți discerne între "artist" și "epigon".

Dan Giușcă, Academician și Redactor șef al revistelor de geologie ale Academiei.

Evaluarea obiectivă și lucidă a meritelor sale de către forul științific suprem al țării noastre avea să-i aducă consacrarea prin alegerea succesivă - ca membru corespondent (1963) și membru titular al Academiei Române (1974) și avea să-i impună o poziție în care spiritul și erudiția sa extraordinare aveau să se manifeste din plin atât pe plan național cât și pe cel internațional. A participat – alături de iluștrii săi colegi - Al.Codarcea, Gh. Macovei, N. Petruțian, G. Murgeanu, V. Ianovici, M.Filipescu, H. Macarovici, S. Ștefănescu, I.Gavăț. R. Botezatu, L.Constantinescu - la numeroase întruniri ale Secției de științe geologice, geofizice și geografice.

Din 1974, având din nou șansa de a-i fi în apropiere, i-am urmărit discernământul în punerea problemelor, eleganța rezolvării lor, delicatețea cu care le ocolea pe cele spinoase, probitatea luării deciziilor sau profunzimea referatelor de susținere a lucrărilor de specialitate sau a premiilor Academiei. Am fost martor al numeroaselor rapoarte pe care le întocmea după întoarcerea sa de la congresele, simpozioanele internaționale sau sesiunile unor Comisii de lucru la care participase.

A condus foarte echilibrat Colegiul de redacție al revistelor de Geologie ale Academiei ținând foarte mult la prestigiul acestora și stimulând întotdeauna publicarea lucrărilor de un foarte ridicat nivel științific.

...Să muncești și să lupți pentru a ajunge în anturajul celor mai buni. Să știi că funcția și titlurile pe care le-ai obținut îți conferă obligații pe care nu le-ai bănuț; ele te lansează într-o competiție grea, adesea cu oglindire internațională, care te angajează profund față de școala și știința pe care le reprezinți...

În ultimii ani a avut în vedere mari sinteze. Ca o expresie a formației sale de chimist, a preocupărilor sale legate de legile fizicii și a pasiunii sale pentru universul mineral, a redactat și publicat (în 1986) "*Structura atomică a mineralelor*". Nu s-a oprit aici!

Frenetic, zilnic preocupat de noi subiecte: Zăcămintele din România; Petrografie și metalogenie; Tectonica plăcilor și concentrațiile metalifere. În cele din urmă s-a decis: din 1981 a început să scrie *Structura scoarței terestre - implicații în petrogeneză și metalogeneză*. A întocmit un sumar, a elaborat variante, a ridicat probleme... August 1988 l-a surprins, ca de atâtea alte dăți, în timpul "vacanței" sale la masa de lucru. De această dată, pe biroul său din strada Coșbuc a rămas neterminată ultima sa carte.

Luna viitoare, Academicianul și Profesorul Dan Giușcă ar fi împlinit 100 de ani. El rămâne în galeria marilor dispăruți și ocupă acolo un loc de onoare. Spre mândria noastră, a celor ce l-am cunoscut, l-am avut Profesor și l-am iubit. Numele său a intrat în istoria științei românești, iar moștenirea sa a devenit temelie de granit pentru generațiile viitoare.

Prof. dr. Nicolae ANASTASIU,

Membru corespondent al Academiei Române

Contribuțiile Profesorului Dan Giușcă la studiul banatitelor

Dr. Tudor BERZA

Timp de 40 de ani (1937-1976), profesorul Dan Giușcă a studiat structuri vulcanice și intrusive de vârstă cretacică superioară și efectele lor în aureole de contact metamorfic și metasomatic, rezultatele fiind publicate în cele 14 lucrări listate mai jos. Suma acestor studii reprezintă o contribuție deosebită la progresele mineralogiei, petrologiei, vulcanologiei, gitologiei și tectonicii în România. Împreună cu studii similare asupra vulcanismului neogen, plutonilor hercinici granitici sau alcalini, sau asupra rocilor metamorfice din Carpați sau din platforme, aceste contribuții îl recomandă ca cel mai de seamă petrolog din România și ca unul dintre geologii de frunte din această țară, deși formația sa inițială era de chimist. Dar acesta l-a ajutat să folosească termodinamica în modelarea petrologică și în cursurile sale de petrologie magmatică și metamorfică (tipărite în 1964 și 1974), care au atras multe generații de studenți spre subtilitățile proceselor magmatice și metamorfice.

Este remarcabil că atât prima (1937) cât și ultima (1976) dintre lucrările sale asupra corpurilor magmatice cretacice superioare, și influenței lor asupra formațiunilor gazdă, au fost dedicate metamorfismului hidrotermal din Munții Bihor. Între aceste două publicații, profesorul Dan Giușcă a adus contribuții importante la cartarea, studiul petrografic și geochemic, modelarea vulcanologică, gitologică și tectonică a regiunii Vlădeasa-Bihor. În Munții Apuseni și a părții de SW a masivului Poiana Ruscă în Banat. Alte lucrări au privit în ansamblu magmatismul cretacică superior din România, conducându-l la elaborarea unui model de evoluție petrologică într-un cadru geotectonic definit. Scrise cu mult sau cu puțin timp înainte ca tectonica plăcilor să devină paradigma dominantă, lucrările lui Dan Giușcă înscriu magmatismul cretacică superior în etapa subsecventă a evoluției geosinclinalului alpin din Carpați, după modelul propus de Hans Stille, paradigma dominantă în prima jumătate a secolului XX. Subsecvent în raport cu cutările austriece în Banat și șariajele turoniene în Munții Apuseni, acest magmatism este descris în cursul din 1974 ca “provincia laramică”, reprezentată prin vulcanismul cretacică din Bazinul Rusca și Vlădeasa și magmatismul laramic subvulcanic, controlat de fală laramică Oravița-Lunca Cernii în Banat și de diferite falii laramice în Munții Apuseni. Reținem însă concluzia savantului, după patruzeci de ani de studii asupra banatitelor atât din Munții Apuseni cât și din Banat: **“Magmatismului subsecvent orogenezei cretacice îi este propriu un cadru structural eterogen. El a fost controlat de fracturi cretacice și paleogene care s-au format în zone cu evoluție diferită. Este însă remarcabilă continuitatea sa într-o zonă îngustă și unitară, pe o distanță de 300 km numai pe teritoriul României.”** Contestată de unii, viziunea lui Dan Giușcă este confirmată de studiile recente – petrologice, geocronologice, gitologice – cadrul structural eterogen și unitatea pe sute de kilometri a magmatitelor cretacice superioare din vestul României și mai departe, în țările învecinate, fiind caracteristicile provinciei banatitice, pentru a folosi la formularea din majoritatea publicațiilor, inclusiv lucrarea principală: **“Caracterizarea petrologică a provinciei banatitice”**, comunicată la congresul Asociației Geologice Carpato-Balcanice de la Sofia în 1965 și publicată în anuarul Institutului Geologic în 1966, de la a cărei concepere se împlinesc patru decenii.

Lista lucrărilor lui Dan Giuscă relative la magmatismul sau metalogeneza banatitice

- Giuscă D. (1937). Les phénomènes de métamorphisme hydrothermal des roches paléozoïques des Monts du Bihor (Transylvanie). *Bul. Lab. Min. Gen. Univ. București*, II, 51-59.
- (1941) Note préliminaire sur la minéralisation des gisements de contact de Băița Bihorului (Monts Apuseni). *Acad. Roum. Mém. Sect. Sci.*, (3), XVI/6, 681-693.
 - (1945) Un nouveau gisement de zéolites dans les Monts de Bihor. *C. R. Acad. Sci. Roum.*, VII, 270-274.
 - (1952) Le massif éruptif de la Vlădeasa. *An. Com. Geol.*, XXIII, 200-252.
 - (1952) Contribution à la connaissance des cornéennes du Bihor. *An. Com. Geol.* XXIII, 253-257.
 - , Biloiu M., Dimitrescu R., Rădulescu D., Stiopol V. (1956) Studiul petrografic al masivului Poiana Ruscă de SW. *D. S. Com. Geol.* XI, 98-111.
 - , Cioflică G., Savu H. (1965) Les caractères chimiques des roches de la province banatitique. *Carp-Balk. Géol. Assoc. (VII Congr.)*, III, 291-296, Sofia.
 - , Rădulescu D., Stiopol V., Dimitrescu R. (1961) Étude pétrographique de la partie S W du Massif Poiana Ruscă. *C. R. Com. Géol.*, XL-XLI, 53-56.
 - , Cioflică G., Savu H. (1966) Caracterizarea petrologică a provinciei banatitice. *An. Com. Stat. Geol.*, XXXV, 13-45.
 - , Volanschi E. (1968) Contribuții la studiul geochimic al zăcămintului de sulfuri polimetalice de la Ruschița (Poiana Ruscă). *Acad. R. S. România, Stud. Cerc. Geol.-Geofiz.-Geogr. (Geol.)*, t 13/1, 33-42.
 - , Istrate G., Ștefan A. (1970) Le complexe vulcano-plutonique de la Vlădeasa (Roumanie). *Bul. Volc.*, XXXIII/4, 1969, 1118-1127.
 - , Berbeleac I., Ionescu O., Volanschi E. (1973) Considerații mineralogice și geochimice asupra zăcămintului de sulfuri polimetalice de la Brusturi (Munții Bihor). *St. Cerc. Geol. Geof. Geogr. (Geol.)*, Acad. R. S. România, 18/1, 3-12.
 - , Mârza I. (1976) Mineralizări de contact în dolomitele cristaline din Valea Ierii (Munții Apuseni). *St. Cerc. Geol. Geof. Geogr. (Geol.)*, Acad. R. S. România, 21, 21-29.
 - , Berbeleac I., Lazăr C., Întorsureanu I. (1976) Zonalitatea metamorfismului hidrometasomatic și a metalogenezei laramice în regiunea Brusturi-Luncșoara (Munții Bihor). *St. Cerc. Geol. Geof. Geogr. (Geol.)*, Acad. R. S. România, 21, 31-43.

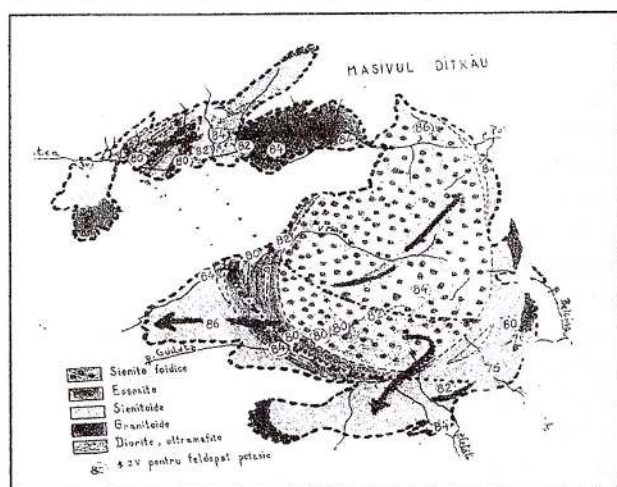
THE MASSIF OF DITRAU: A MINERALOGICAL and PETROLOGICAL APPROACH

at Dan Giușcă centenary

E.CONSTANTINESCU, N.ANASTASIU, Department of Mineralogy, Bucharest University, Romania

The alkaline massif of Ditrău, unique in Romania by size and petrographical variety, lies in the central part of the East Carpathians, on the inner border of Mesozoic crystalline zone, within in Tulgheș Group.

Since 1859, when it was discovered by Herbig, the massif constituted the object of study for many geologists, who contributed to its mineralogical, petrographical, chemical, structural and economic potential knowledge (Koch, 1877; Mauritz, 1913; Ianovici, 1929-1938; Streckeisen, 1931-1954; Codarcea et al., 1957; Zincenco, 1976; Anastasiu-Constantinescu, 1974-1984; Jakab Gyula 1998, G.Bindea-V.Morogan, 1999). Dan Giușcă has given us oral oral informations on sodalite, ilmenite origin, and the deep magmatic sources.



The massif of Ditrău consist of a large variety of rocks (hornblendites, alkalifeldspar, syenites, monzodiorites, essexites, nepheline syenites, granites and alkali granites) their composition comprising, in various contents, mineral characteristic for alkaline bodies. Structural features of the rocks are due to their degree of crystallinity and to the frequent transitions between the coarse, medium and micro-crystalline facies. Almost regardless of the petrographic type, the rocks show both massive and oriented fabric.

The first data concerning the mineralizations belong to Ianovici (1933, 1938), who describes

occurrences of sphalerite, galena, pyrite, chalcopryrite and goethite localized in the valley of Jolotca, and to Panto (1942), who described pyrite, chalcopryrite, sphalerite. Other minerals have been identified by Koch (1866) - orthit, Zepharovici (1859)-pyroclor, Stanciu (1955)-baddeleyte, Codarcea et al. (1958)-rhonite, xenotime, molybdenite.

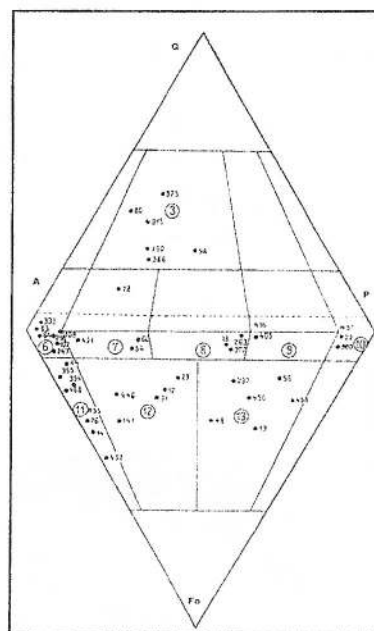
Constantinescu and Anastasiu field studies (1974-1984), detailed microscopic observations and complex laboratory analyses (XRD, TDA, IR, electron microprobe, laser spectrography) enabled the identification of several new mineral occurrences and to precise of others. There were also studied the mutual relations between these minerals as well as their position during the petrographic and metallogenetic evolution of the massif.

The main rock forming minerals are: *salic minerals*: orthoclase, microcline, albite, oligoclase, andesine, nepheline, cancrinite, sodalite, very rare quartz; *femic minerals*: amphibole (hornblende, Na-hornblende), biotite, Ti-augite, diopsidic augite, seldom olivine; *accessory minerals*: apatite, pshene, ilmenite, orthite, epidote, etc.

The K-feldspars appear in a high frequency (35-50% and always display anhedral crystal-grains, masses, pseudomorphs, veinlets intimately intergrowth with albite or oligoclase of substitution and exsolution perthites and micropertthites. The range of the optical properties of the potash feldspars ($2V\alpha=70-80^\circ$; $b:\gamma = 6-18^\circ$, $N_\beta = 1.518-1.525$) leads to the spatial and asymmetric zonality as against the shape and petrographical composition of the massif. The investigation carried out by X-ray diffraction and IR analysis confirmed the types of maximum and intermediate microcline with 0.9 and 0.5 triclinicity. These features are due to the high instability of the potasic feldspars and were acquired subsequently to their crystallization and selective remobilization processes during conditions of slow cooling.

The plagioclases are albite and oligoclase-andesine up to 70% in contents. Grain size (mm-cm), crystal morphology and, intergrowths (twins, antiperthite, myrmekites), parameters were established. The optic investigation, beside the results of XRD and IR, reveal the presence of crystals with high structural order. This fact, correlated with the projection of 2V - An% values on low temperature curves suggest similar inset and cooling conditions for all petrographic members which form the structural compartments of the alkaline massif of Ditrău.

Nepheline is found in foidic syenites, monzonites and essexites. It has euhedral, subhedral and anhedral forms and, often, presents "myrmekitic" intergrowths with kalsilite. The relationship between euhedral nepheline and microcline or albite, shows that this mineral was separated from the "primary magma" at the beginning of its crystallization, before the feldspars. The Ne, Ks, Q parameters projected on NaAlSiO_4 - KAlSiO_4 - SiO_2 diagram, indicate temperature of crystallization around 550-600°C. Certain chemical, structural and morphological features distinguish to nepheline from center of body. The mineral formed by alteration of nepheline - cancrinite, sodalite, analcime, liebnertite - reflects "subsolvus transformations" in the presence of water.



The mineralization consists of oxides, sulphides, carbonates, phosphates and subordinated silicates and native elements, which were mentioned for the first time, the follows :bismuthinite, chalcopryrothite, joseite, mackinawite, vallerite, tetradymite, silver, anatase, brookite, pyrophanitic ilmenite, pseudobrookite. The mineralogical features of the mineralization formed during the main (pneumatolitic and hydrothermal) stages indicate a sequential formation. They are pointed out by the presence of several mineral generations and by the existence of important discontinuities marked by brecciation intervals. The REE mineralization - Nb-Ti (Th) minerals - can be considered genetically affiliated to the alkaline rocks, the mineralogical and geochemical observations showing a common geochemical trend of the REE, Ca and Nb with Th. Although in the southern zone, Nb and Th appear as major elements within the pyrochlor, bastnasite, columbite, associated to the miaskitic alkaline rocks, in the northern zone, they indicate an agpaite differentiation trend, forming isomorphous substitutions of Ti within ilmenite and ilmenorutile. In what concerns the Mo mineralization (molibdenite), apparently this is not associated genetically with the foidal and ultramafic rocks.

Mineralogical heterogeneity and petrochemical incompatibilities - the presence of supersaturated rocks (granitoides) beside the nonsaturated ones (foidic syenites) - point to existence of two deep magmatic sources. The alkaline massif of Ditrău has an autochthonous, intrusive character and its trend of enrootment has been proved by petrologic and geophysical arguments, too. It constitutes a multistage magmatic intrusion in a high level of the Earth's crust.

References

- Anastasiu N., Constantinescu E. (1980) *Structure du massif alcalin de Ditrău*. Analele Univ., XXIX, București.
- Constantinescu E., Anastasiu N., Pop N., Garbasevski N. (1981) *Contributions to the knowledge of the paragenetic aspects of mineralisation associated to the Ditrău alkaline massif*. Proceeding of 12th CBGA, Bucharest
- Jakab Gyula (1998) *Geologia masivului alcalin de la Ditrău*. Ed.Pallas-Akademia. Miercurea Ciuc.
- Ianovici V. (1938) *Etude mineralogique du gisement metallifere de Pr. Baia, Ditrău*. Rev.Muz.Mineral Univ. Cluj,
- Streckeisen A. (1952/1954) *Der Nephelin-Syenit Massif von Ditro*. Schw.Min.Petr.Mitt., 32, II, Bern

DAN GIUȘCĂ

MEMORIU DE TITLURI ȘI LUCRĂRI

- Curriculum vitae
- Date biografice
- Activitate didactică și științifică
- Publicații didactice și științifice

Texte originale redactate de Academicianul Dan Giușcă în anul 1987 și aflate în arhiva Catedrei de mineralogie a Universității din București.



CURRICULUM VITAE

„Sunt născut în București la 14 iulie 1904. Părinții mei, Dumitru și Maria, au fost funcționari P.T.T.

În anul 1925 am obținut licența în științele fizico-chimice la Facultatea de Științe din București. Am început activitatea științifică ca student, publicând o lucrare de cristalografie. La Universitatea din Cluj am funcționat ca preparator timp de doi ani și am trecut în 1927 examenul de doctorat în chimie cu o teză de cristalochimie: *„Efectul morfotrop al închiderii de cicluri spiranice”*.

Din 1929 am funcționat neîntrerupt în Laboratorul de Mineralogie, mai târziu Catedra de Mineralogie a Universității București ca șef de lucrări, conferențiar de Petrografie (1937) și profesor de Petrografie și Zăcămintele de Minereuri (1946).

În anii 1929 și 1930, ca bursier prin concurs, m-am specializat în mineralogie la școala Politehnică din Zürich și la Institutul, pentru cercetarea silicaților din Berlin.

Pentru îmbunătățirea condițiilor de execuție a lucrărilor practice pe care le conduceam, am publicat cinci caete de îndrumări care în ansamblu constituiesc partea a III-a a Cursului de Mineralogie precum și, în colaborare cu L. Mrazec, Tabelele care constituie partea a II-a a cursului său.

Am predat cursurile de Petrografie Generală, Petrografia României, Zăcămintele de minerale utile, Petrografie și Geochimie, Cristalografie și mineralogie, Petrologia rocilor endogene și Bazele fizico-chimice ale Petrografiei. Cursul de Petrologia rocilor endogene a fost tipărit în anul 1963.

În anul 1956 am fost atestat doctor în științele geologice-mineralogice, iar în anul 1955 profesor de Petrografie și Zăcămintele. În anul 1960 mi s-a acordat titlul de doctor-docent.

Prin conducerea lucrărilor practice, a cercurilor științifice, a practicii în tabără, a numeroase lucrări de diplomă și de doctorat, am pregătit cadre de chimiști și geologi, activitate pe care am extins-o în institutele de cercetări unde am funcționat în paralel (Institutul Geologic al României, Institutul de Cercetări ceramice, Institutul de Geologie – Geografie al Academiei R.S.R., Institutul Geologic al C.G.S.), sprijinind calificarea superioară a colaboratorilor mei. Din anul 1960 am fost însărcinat cu pregătirea doctoranzilor în petrografie și zăcămintele.

Vreme îndelungată m-am ocupat de aproape de organizarea Laboratorului de mineralogie al Universității prin rânduirea și amplificarea colecțiilor, a bibliotecii, inițiind dotarea sa din Fondul universitar L. Mrazec și mai târziu, în cadrul noilor forme de organizare, prin selecționarea aparaturii, dirijarea materialelor în comisia de repartizare a Universității sau prin solicitări de transfer.

Am organizat activitatea de cercetare mineralogică petrografică la Întreprinderea de Prospekțiuni prin crearea secției respective și îndrumarea permanentă a colectivului său; am inițiat înființarea serviciului de Prospekțiuni geochimice pe care l-am îndrumat vreme îndelungată; am condus direct activitatea de explorare pentru minereuri a întreprinderii I.S.E.M. timp de 18 ani. Am avut răspunderea lucrărilor de cercetare în Munții Gutâiului în anii 1950 și 1951, elaborând, cu șapte echipe, prima hartă geologică a acestei importante regiuni miniere.

Am descoperit, singur și în colectivele conduse, mai multe zăcămintele de substanțe minerale utile. Am contribuit de asemenea la organizarea laboratoarelor de chimie și de determinare a vârstei absolute, create la Institutul Geologic. Am folosit toate aceste împrejurări pentru lărgirea activității de cercetare științifică proprie și a numeroșilor mei colaboratori.

În calitate de director al Direcției de coordonare pentru substanțe minerale utile am contribuit la organizarea eficientă a acestor importante sectoare de activitate ale Comitetului de Stat al Geologiei care s-a concretizat de-a lungul anilor prin îmbunătățirea evidenței rezervelor și a activității geologice în general.

În cei doi ani cât am funcționat în conducerea Întreprinderii de cercetări ceramice am organizat munca de cercetare în domeniile mineralogiei și chimiei și am adus contribuții directe în activitatea întreprinderii prin lucrări în domeniul substanțelor refractare.

Din anul 1956 m-am deplasat cu regularitate la numeroase congrese internaționale, simpozioane, consfătuiri și schimburi de experiență, contribuind la formarea relațiilor în domeniul geologiei și la cunoașterea activității de specialitate din țară. În anul 1968 am condus excursia din Munții Apuseni, în cadrul congresului geologic internațional.

În Asociația geologică Carpato-balcanică am funcționat ca membru al comisiei de petrografie și magmatism și al subcomisiei pentru vârstă absolută a formațiunilor geologice, luând inițiative pentru organizarea activității comisiei și a contribuției părții române. Am condus excursiile în Dobrogea și la Baia Mare cu prilejul simpozionului din anul 1961.

Prin cunoașterea geologiei țărilor vecine precum și a organizațiilor geologice mi-am lărgit competența în aprecierea lucrărilor geologice, ceea ce a justificat folosirea mea ca expert al părții române pentru cercetările din Zambia și Algeria.

În anul 1970 am fost invitat de Institutul Politehnic din Darmstadt pentru o conferință despre zăcămintele alpine din România. Cu prilejul schimbului de experiență în Anglia și Franța (1972, 1973) am luat contact cu numeroși specialiști și am ținut prelegeri despre vulcanitele din România la Universitățile din Edinburgh și Paris, contribuind la difuzarea rezultatelor obținute de geologii români.

Am fost membru în Comitetul național al geologilor din România și al Comitetului național de Geodezie și Geofizică. În calitate de corespondent național pentru Asociația Internațională de Vulcanologie am luat inițiativa de a organiza un simpozion în România acțiune care a fost desăvârșită cu prilejul simpozioanelor din Insulele Canare, de la Oxford și Moscova la care am participat. Simpozionul a avut loc în septembrie 1973 bucurându-se de un succes deplin; excursiile în Munții Gutâiului au fost conduse de mine.

Ca vicepreședinte al Societății de Științe Geologice al României și președinte al Filialei București am organizat o activitate susținută de comunicări și conferințe.

Activitatea mea didactică și științifică este astfel strâns împletită cu progresele geologiei românești în ultimii 40 ani. Munca de îndrumare în variatele sarcini la Comitetul de Stat al Geologiei au avut un rol în obținerea rezultatelor acestei instituții privind evidențierea bazei de materii prime minerale.

Am fost ales membru al Societății geologice franceze și al Societății de Mineralogie din Franța; am fost cooptat membru în comitetul de avizare al revistei "*Tschermak's Mineralogische und Petrographische Mitteilungen*", editată la Viena.

Am fost distins cu Premiul de Stat în 1952."

București, 1987

DATE BIOGRAFICE

GIUȘCĂ DAN

Născut la 14 iulie 1904 în București.

1911 - 1914 Școala primară Sf. Voevozi în București.

1915 - 1922 Liceul Lazăr (1915-1916), Liceul Sf. Sava (1917 - 1918), Liceul Lazăr (1919 -1922)

Absolvent al Liceului Matei Basarab.

1922 - 1925 Facultatea de Științe a Universității București; licențiat în Științele Fizico-Chimice.

1924 - Custodele Laboratorului de Cristalografie, Mineralogie și Petrografie, Univ. București.

1925 - 1927 Doctorand la Universitatea din Cluj. Diploma de doctor în Chimie în 1927.

1925 - 1927 Preparador la Institutul de Chimie din Cluj.

1926 - 1937 Geolog asistent la Institutul Geologic al României.

1929 - 1937 Șef lucrări la Catedra de Mineralogie a Univ. București.

1929 - 1930 Bursier prin concurs pentru specializare în Mineralogie la Școala Politehnică din Zürich și la Institutul pentru cercetarea silicaților din Berlin.

1937 - 1940 Geolog la Societatea Mica.

1941 - 1950 Geolog la Institutul Geologic al României și resp. la Întreprinderea de Prospekțiuni.

1937 - 1948 Conferențiar de Petrografie la Univ. București.

1948 - Profesor de Petrografie și Zăcămintele de Minereuri.

- 1946 - 1947 Membru în conducerea Întreprinderii de Cercetări Ceramice.
1950 - 1960 Dispecer și Director la Comitetul Geologic.
1960 - 1966 Membru în Comitetul Geologic.
1966 - 1969 Membru în Biroul executiv al Comitetului de Stat al Geologiei.
1970 - 1972 Membru în Cosiliul Departamentului Geologiei.
1973 - Membru în Cosiliul Geologic al Ministerului Minelor, Petrolului și Geologiei.
Membru corespondent al Academiei de Științe
1962 - Membru corespondent al Academiei Române.
Membru al Societății Geologice din Franța.
Membru al Societății Franceze de Cristalografie și Mineralogie.
Membru în Comitetul de avizare al revistei "Tschermack's Mineralogische und Petrographische Mitteilungen".
Membru al Asociației Geologice Carpato-balcanice, reprezentant în Comisia de Petrografie.
Membru în Comitetul Național al Geologilor din România.
Membru în Comitetul Național de Geodezie și Geofizică, corespondent național pentru Asociația Internațională de Vulcanologie.
Vice-președinte al Societății de Științe Geologice din România și președinte al filialei București.
Reprezentant permanent al Academiei din România în a IX-a Comisie de colaborare între academii.
1952 - Premiul se stat pentru întreaga activitate geologică Medalia Muncii, Ordinul Muncii cl. III-a, Redactor șef al revistei de geologie a Academiei R.S.R.

CĂLĂTORII ÎN STRĂINĂTATE

- 1929 Austria, Elveția, Franța
1930 Germania, Cehoslovacia
1956 Polonia, Ungaria, Bulgaria
1957 Franța
1958 URSS
1959 Ungaria, URSS
1960 Danemarca, Norvegia
1961 URSS, RDG, Cehoslovacia
1962 Ungaria, Iugoslavia
1963 Cehoslovacia, URSS
1964 Bulgaria, India
1965 URSS
1966 Cehoslovacia
1967 URSS, Franța, Iugoslavia, Spania (Madrid)
1968 Polonia, RDG, Insulele Canare, Italia (Roma)
1969 Anglia
1970 Zambia, RFG, Liban
1971 Zambia, URSS
1972 Algeria, Anglia, Zambia, Egipt (Cairo, 3 zile), Grecia (Atena, 2 zile)
1973 Franța
1975 RFG, Elveția, Austria
1976 Bulgaria
1977 Suedia, RDG, Danemarca (Copenhaga)
1979 Polonia, Siberia (Novosibirsk)
1981 Cehoslovacia, RFG (Clausthal, Göttingen, Hannover, Heidelberg, Hamburg)
1983 RFG (Hamburg), RDG (Berlin, Halle)
1987 Bulgaria (Sofia, V. Isker)

ACTIVITATE DIDACTICĂ ȘI ȘTIINȚIFICĂ

„Timp de 50 ani am desfășurat o activitate multilaterală în disciplinele geologice. Plecând de la cercetări de cristalografie, domeniu în care am pregătit teza de doctorat, am adus contribuții importante la cunoașterea mineralelor din țară și am fost un cercetător al mineralogiei, petrologiei, genezei tuturor formațiunilor eruptive și metamorfice precum și a zăcămintelor metalifere asociate, întâlnite pe teritoriul patriei. Am dus activitatea atât la catedră cât și la Institutul Geologic și mai târziu la Comitetul Geologic, îmbinând armonios cercetarea fundamentală cu activitatea practică.

Munca didactică și științifică este concretizată în 111 publicații dintre care peste 30 după numirea ca membru corespondent al Academiei Romane.

Am colaborat cu L. Mrazec la elaborarea părții a doua a Cursului de Mineralogie Generală (Tabele rezumative) și am redactat partea a treia, sub formă a 5 caiete de îndrumări la lucrările practice.

În anul 1961 am publicat cursul de Petrografia rocilor endogene, iar în anul 1974 Petrologia rocilor endogene.

Lucrarea de doctorat cuprinde studiul efectului morfotrop al închiderii ciclurilor spiranice. Prin sinteza a 26 substanțe (18 originale) și studiul lor cristalografic și optic, am adus argumente pentru structura quasi-spiranică a derivaților de la metilen-bidimetildihidrozorcină, efectul morfotrop al închiderii ciclului median fiind extrem de redus. Această problemă a fost preluată mai târziu, determinându-se constantele reticulare și grupa spațială a patru compuși. Dimensiunile moleculare calculate din aceste date corespund modelelor alungite, cele mai probabile, rezultatele confirmând concluziile anterioare.

Studiile de cristalochimie privesc silicații simpli cu scandiu și pământuri rare, germanații și titații cu pământuri rare și niobații metalelor bivalente. Au fost sintetizați numeroși compuși originali analizați optic și roentgenografic, stabilindu-se raporturile lor cristalochimice, și explicându-se chimismul restrâns al mossitelor.

Majoritatea lucrărilor au elucidat probleme privind alcătuirea și geneza formațiunilor geologice din țară. Am arătat importanța și efectele variate ale metamorfismului termic și hidrotermal în rocile masivelor eruptive din Dobrogea, în Munții Apuseni și din lanțul vulcanic al munților Gutâi; am descifrat alcătuirea mineralogică și evoluția proceselor de metalogeneză într-o serie de zăcămine: Săcărâmb, Băița Bihor, Somova, Ostra, Gemenea, Căzănești ș.a. Am cartat în detaliu masivele Pricopan, Poiana Ruscă de SV, Highiș, Bihorul sudic, Vlădeasa, Gutâi, cu scopul de a elucidă evoluția geologică a acestor terenuri.

Masivul Vlădeasa are o alcătuire complexă, izvorând din succesiunea a numeroase episoade eruptive; vulcanismul ignimbritic are aspecte variate, legate de punerea în loc subaeriană sau subvulcanică a riolitelor. În ansamblu forma de zăcământ este un tafrolit, definit mai precis cu acest prilej.

În Bihorul sudic a fost descrisă structura de încălecare a șisturilor cristaline, extinderea regională a proceselor de metamorfism hidrotermal, a șisturilor cristaline și a depozitelor permo-carbonifere datorate intruziunilor laramice; cu prilejul acestor cercetări am descoperit zăcământul de zeoliți din Valea Leucei.

Încă de la începutul cercetării masivului vulcanic al Gutâiului care s-a executat sub conducerea mea directă, am urmărit să definesc succesiunea numeroaselor erupții; o bună parte din rezultatele obținute în această perioadă de pionierat au fost confirmate prin cercetările ulterioare, sintetizate în ghidul excursiilor simpozionului „Vulcanism și metalogeneză”. Am pus în evidență și extinderea proceselor de adularizare a rocilor andezitice din Munții Gutâi, definind condițiile geologice și fizico-chimice în care au avut loc. Lucrările privind vulcanismul din Munții Gutâiului și adularizarea andezitelor prezentate la Congresul Asociației geologice Carpato-balcanice, unde au stârnit un deosebit interes.

Și perioada de pionierat a cercetării masivului de gabbro de la Căzănești-Ciungani este marcată prin câteva concepte generale asupra structurii și genezei pânzei intruzive, confirmate prin cercetările ulterioare sprijinite de lucrări de foraj. Masivul posedă structură stratificată explicată

prin flotarea cristalelor de plagioclazi într-o magmă puternic oxidată, paralel cu acumularea lichidului ferifer în partea bazală a pânzei intrusive.

În ultimii 10 ani am elaborat 20 lucrări. O primă grupă cuprinde pe acelea în care am adus primele date asupra caracterelor geochimice ale vulcanitelor din Munții Gutâi și asupra particularităților geochimice ale proceselor de alterație hidrotermală a andezitelor neogene și granodioritelor laramice. Caracterizarea geochimică a blendelor și galenelor din zăcămintele laramice și neogene a prilejuit un examen comparativ al metalogenezei în aceste două provincii, sugerând o sursă comună.

Cercetările de geochimie regională au fost completate cu studiul geochimic al răspândirii elementelor radioactive în masivele eruptive din Dobrogea, fixându-se în diagrame statistice particularitățile fiecărei provincii. S-au folosit datele geochimice și pentru descifrarea evoluției geologice a formațiunilor eruptive din Masivul Highiș.

Studiul răspândirii berilului a avut la bază numeroase determinări prin care s-a arătat distribuția acestui element în rocile eruptive din țară, calculându-se și valoarea medie pe ansamblul formațiunilor eruptive.

Pe linia cercetării moderne a terenurilor cristaline, folosind experiența îndelungată în Munții Apuseni am stabilit stratigrafia terenurilor cristaline din această unitate, grupate în sistemele cutate prebaicalian, baicalian și hercinic. Pe acest model s-a propus și o schemă generală pentru șisturile cristaline din țară, care a stat la baza întocmirii hărții metameorfiteilor din spațiul carpatic.

Cercetările anterioare asupra șisturilor cristaline din fundamentul Platformei Moldovenești au fost adâncite; am prezentat o vedere detaliată asupra structurii complexului migmatic de la Iași și asupra importanței proceselor metasomatice în geneza acestora, precum și asupra petrografiei ortoganiselor de Todireni și Bătrânești.

Introducerea metodelor de determinare a vârstei absolute a prilejuit prima serie de rezultate remarcabile, stabilindu-se existența formațiunilor arhaice și proterozoice inferioare în vorlandul carpatic; s-au adus și elemente suplimentare pentru fundamentarea stratigrafiei șisturilor cristaline din Munții Apuseni.

În provinciile alpine au fost aduse contribuții noi privind caracterul ignimbritic al rocilor riolitice din Maivul Vlădeșei și asupra structurii masivului care cuprinde, pe lângă corpul tafrolitic și pânze intrusive dacitice. Menționez studiul monografic asupra zăcămintului de la Baia Sprie precum și sinteza cercetărilor în Masivul Gutâi în care se dezvoltă ultimele vederi privind evoluția vulcanismului și metalogenezei.

Într-o altă lucrare monografică asupra evoluției geologice a Munților Metaliferi este prinsă și prezentarea tuturor rezultatelor obținute de mine în studiul șisturilor cristaline și al formațiunilor alpine.

Rezultatele prospecțiunii geochimice pentru minereuri de molibden în regiunea Săvârșin au fost prezentate ca prototip al acestei activități introduse în programul de rutină al Comitetului de Stat al Geologiei.

În această perioadă am continuat și cercetări detaliate de mineralogie prin prezentarea mineralelor secundare în zăcămintul de mangan de la Răzoare. Xylotilul și saponitul ferifer, răspândite în formațiunea feruginoasă de la Palazu Mare au fost examinate sub variate aspecte stabilindu-se și condițiile lor de geneză.

Un manual de Petrologie, în care sunt sistematizate pentru prima oară cunoștințe de bază actuale despre provinciile petrografice pe teritoriul țării se află sub tipar.

COMPLETĂRI...

Majoritatea lucrărilor, având la bază ridicări geologice de detaliu în Munții Apuseni, M-ții Gutâi și Dobrogea, au elucidat probleme privind alcătuirea și geneza formațiunilor geologice din țară. Acestea au fost completate cu studiul carotelor din forajele din nordul Moldovei și Dobrogea centrală, interesând terenurile cele mai vechi din țară. Astfel, cercetările s-au extins în toate provinciile petrografice cu zăcămintele asociate: arhaice (?), careliene, postcareliene-preasintice, assyntice, hercinice și alpine.

În timpul specializării în calcografie la Școala Politehnică din Zürich am obținut caracterizarea microscopică a mineralelor acestui zăcământ în principal sulfarseniați de plumb, stabilind și succesiunea lor de formare din structurile de substituție metasomatică. Din aceste date a rezultat o primă imagine a formării acestui zăcământ unic. Lucrarea a fost inclusă în bună parte în tratatul de Microscopia Minereurilor scris de H.Schneiderhohn în 1931.

Cercetările în acest domeniu au fost continuate în țară studiindu-se zăcământul aurifer de la Săcărâmb. Într-o serie de note am descris proprietățile mineralelor și succesiunea lor, rezultând o concepție asupra formării acestui zăcământ. Mai târziu a fost obținută și prima imagine a raporturilor dintre mineralele zăcămintelor de molibden și bismut de la Băița Bihor.

Preocupările de geochimie, știință relativ recentă, au fost numeroase. O primă grupă de lucrări cuprinde pe acelea în care am adus primele date asupra caracterelor geochimice ale vulcanitelor din Munții Gutâi și asupra particularităților geochimice ale proceselor de alterare hidrotermală a andezitelor neogene și a granodioritelor laramice. Caracterizarea geochimică a blendelor și a galenelor din zăcămintele laramice și neogene a prilejuit un examen comparativ al metalogenezei în aceste două provincii sugerând o origine comună.

Cercetările de geochimie regională au fost completate cu studiul geochimic al răspândirii elementelor radioactive în masivele eruptive din Dobrogea, fixându-se în diagramele statistice particularitățile fiecărei provincii. S-au folosit date geochimice și pentru descifrarea evoluției geologice a formațiunilor geologice din Masivul Highiş.”

DOCTORI ȘI DOCTORANZI

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1. Anastasiu Nicolae | 26. Popescu Mihai |
| 2. Balintoni Ion | 27. |
| 3. Berbeleac Ion | 28. Popa Mircea |
| 4. Buracu Mihai | 29. Petrescu Iustin |
| 6. Cioflică Grațian | 30. Stiopol Victoria |
| 6. Constantinescu Emil | 31. Rădulescu Dan |
| 7. Codarcea Forin | 32. Russo-Săndulescu Doina |
| 8. Colios E. | 33. Savu Haralambie |
| 9. Constatinov D. | 34. Șeclăman Marin |
| 10. Corhea P. | 35. Schuster Alfred |
| 11. Dimofte Cezar | 36. Ștefan Avram |
| 12. Drăghici Iosif | 37. Timofticiuc M. |
| 13. Gridan Teofil | 38. Trifulescu Mircea |
| 14. Kräutner Hans | 39. Vasilescu Luca |
| 15. Istrati Gheorghe | 40. Vancea Ștefan |
| 16. Lazăr C | 41. Ngyuyen |
| 17. Manilici Vasile | 42. Abdo Sharaz Ghaleb |
| 18. Mînzăraru Lidia | |
| 19. Mîrza Ioan | |
| 20. Mînecan Teodora | |
| 21. Mînecan Dorel | |
| 22. Mătieș Paul | |
| 23. Pitulea George | |
| 24. Popescu C. Gheorghe | |
| 25. Popescu Maria | |



LISTA LUCRĂRILOR

1. D.Giușcă - Formes nouvelles de la celestine. Bull. sect. scient. Acad. Roum., IX. 3 - 4, pag. 1 - 4, 1924.
2. D.Giușcă - Sur quelques minéraux de Transylvanie. Bull. sect. scient. Acad. Roum., XII, 6, pag. 10 - 17, 1929.
3. D.Giușcă - Etude calcographique des sulfarsenites. Bull. sect. scient. Acad. Roum., XII, 7 - 10, pag. 1 - 6, 1929.
4. D.Giușcă - Die Lagerstätte vom Lengenbach in Binnental (Wallis) Schweiz. Mineralog. Petrograph. Mitt., X., pag. 152 - 176, 1930.
5. D.Giușcă - Cristalochimia silicaților simpli cu scandiu și pământuri rare. Bul. Soc. Rom. Fizică, 49, pag. 1 - 7, 1932.
6. A.Teitel Bernard et Dan Giușcă - Quelques observations cristallographiques sur l'hémoglobine humaine. Le sang, VII, pag. 334 - 335, 1933.
7. A.Teitel Bernard et Dan Giușcă - Quelques observations cristallographiques sur l'hémoglobine humaine, Livre publiée en hommage et dédiée à la mémoire du Prof. Cantacuzene, pag. 721 - 731, 1934.
8. D.Giușcă - Cristallographie des silicates simples à terres rares, Bul. Lab. Min. Gen. I, pag. 27 - 40, 1934.
9. D.Giușcă - Cours général de minérales și roce. Partea III-a, în L. Mrazec - Calcule cristalografice, - Atlas cristalografic, - Analiza pirognostică, - Optica minerelelor, - Determinarea minerelelor, 1936.
10. D.Giușcă - Le massif du Pricopan. Ann. Inst. Geol., XVI, pag. 481 - 498, 1931.
11. D.Giușcă - Effet morphotropique du à la fermeture de certains cycles spiraniques. Bull. Lab. de Min. Gen. I, pag. 1 - 26, 1934.
12. D.Giușcă - Observations petrographiques dans la région du Bugeac, Bul. Lab. Min. Gen., I, pag. 57 - 60., 1934.
13. L.Mrazec et D.Giușcă - Contribution à la connaissance de l'origine de l'épidote dans le granite (protogine) du Mont Blanc. Bul. Lab. Min. Gen., I, pag. 54 - 56, 1934.
14. D.Giușcă - Note préliminaire sur la genèse du gisement aurifère de Săcărâmb. Bul. Lab. Min. Gen., I, pag. 72 - 82, 1934.
15. L.Mrazec et D.Giușcă - Considerations sur la genèse de l'épidote et en particulier dans les roches magmatiques. Bul. Soc. Rom. Geol., II, pag. 174 - 183, 1935.
16. D.Giușcă - Considerations sur les problèmes de différenciation magmatique dans la Dobrogea de Nord. Bul. Soc. Rom. Geol., II, pag. 104 - 111, 1934.
17. A.Streckeisen und D.Giușcă - Das Nephelin - Cancrinit - Syenit von Orșova. Bul. Soc. Rom. Geol. I, pag. 176 - 193, 1935.
18. D.Giușcă - Nouvelles observations sur la minéralisation des filons aurifères de Săcărâmb. Bull. sect. scient. Acad. Roum., XVIII, 3 - 5, pag. 1 - 7, 1936.
19. D.Giușcă - La genèse du gisement aurifère de Săcărâmb. C. R. Acad. Sci. Roum., I, pag. 243 - 246, 1936.
20. D.Giușcă - Le chimisme de la nagyagite, Bul. Soc. Rom. Geol. III, pag. 118 - 121, 1937.
21. D.Giușcă - Etude roentgenographique de l'effet morphotropique dans le cas de cyclisation spiranique. Bul. Lab. Min. Gen. II., pag. 67 - 76, 1937.
22. D.Giușcă - Les phénomènes de métamorphisme hydrothermal des roches paléozoïques des Monts du Bihor. Bul. Lab. Min. Gen. II., pag. 51 - 59, 1937.

23. T.P.Ghițulescu et D.Giușcă - Contribution a l'etude de la mineralisation des gisements de Bucium. Bull. sect. scient. Acad. Roum. XX, 1937.
24. T.P.Ghițulescu, M.Socolescu et D.Giușcă - Etudes geologiques et minieres dans le Quadrilatere aurifere (monts Apuseni) C. R. Inst. Geol. pag. 74 – 92, 1938.
25. D.Giușcă - Note preliminaire sur la mineralisation des gisements de contact de Băița Bihorului. Mem. sect. științ. Acad. Roum. ser. II, XVI/6, pag. 681 – 693, 1941.
26. D.Giușcă et I. Popescu - Etude cristalochimique de quelques composes a terres rares. Bul. Soc. Roum. Physique. 40, pag. 13 - 24, 1939.
27. D.Giușcă - Nouvelles contributions a l'etude des gisements auriferes des Monts Apuseni Bull. Sect. Scient. Acad. Roum., XXIII/1, pag. 48 – 56, 1940.
28. D.Giușcă - Contribution a l'etude de l'antracite de Schela (Gorj). Bull Sect. Scient. Acad. Roum. XXIII/6, pag. 266 – 272, 1941.
29. D.Giușcă - Problema minereurilor feroase în România. 1942.
30. D.Giușcă - Un nouveau gisement de zeolithes dans les Monts du Bihor. C. R. Acad. Roum., VII, pag. 270 – 274, 1945.
31. L.Mrazec și D.Giușcă - Curs general de Minerale și Rocă. Partea II-a. Tabele. București, 1945.
32. D.Giușcă - Le massif eruptif de la Vlădeasa. An. Com. Geol. XXIII., pag 200 – 252, 1952.
33. D.Giușcă - Contributions a la connaissance des corneenes du Bihor. An. Com. Geol. XXIII, pag. 253 – 257, 1952.
34. D.Giușcă - Contribution a l'etude cristalochimique des niobates. Le dimorphisme des niobates de cobalt et de nickel. An. Com. Geol. XXIII, pag. 259-268, 1952.
35. V.Siniansky, D.Giușcă, A.Kissling, M.Pricop - Contribuții la studiul mineralogic al fabricării materialelor refractare aluminoase, Rev. de Chimie. 12, 1951.
36. D.Giușcă, L.Pavelescu, S.Lupan - Noi contribuții la studiul masivelor granitice de Retezat și Buta Anal. Univ. C. I. Parhon. pag. 157 – 167, 1953.
37. D.Giușcă, M.Biloiu, D.Rădulescu, V.Stiopol, R.Dimitrescu - Studiul petrografic al masivului Poiana Ruscă de Sud-vest. D.d.s. Com. Geol. pag. 98 – 111, 1953.
38. D.Giușcă - Acțiunea clinkerului asupra cărămidilor de șamotă. Acad. R.P.R., Bul. Științ. secția Științ. Geol., VI/4, pag. 1207 - 1216, 1954.
39. D.Giușcă, L. Pavelescu - Noi contribuțiuni la studiul cristalografic al mineralelor din zăcămintul de la Mușca. Com. Geol. IV. 11 - 12. pag. 685 – 691, 1954.
40. D.Giușcă, L. Pavelescu - Contribuții la studiul masivelor granitice de Sușița și Tismana. Com. Acad. R.P.R. V/5, pag. 539 – 544, 1955.
41. D.Giușcă, G.Cioflică - Pânza intrusivă de la Căzănești - Ciungani. Anal. Univ. C. I. Parhon. ser. Șt. Nat., 12, pag. 175 – 180, 1956.
42. D.Giușcă, G.Cioflică - Structura pânzei intrusive de la Căzănești-Ciungani. Anal. Univ. C. I. Parhon, Ser. Șt. Nat., 18, pag. 163 – 172, 1957.
43. D.Giușcă, V.Ianovici, L.Mînzăraru, V.Știopol - Studiul fiziografic al zăcămintului de sulfuri polimetalice de la Gemenea (Suceava). Anal. Univ. C. I. Parhon, Ser. Șt. Nat., 16, pag. 153 - 160, 1957.
44. D.Giușcă - Observațiuni asupra aineralizațiilor cuprifere din Masivul Highiș, Anal. Univ. C. I. Parhon, Ser. Șt. Nat., 16, pag. 161 – 165, 1957.
45. V.Ianovici, D.Giușcă, V.Stiopol, V.Bacalu - Studiul mineralizărilor din zăcămintele de baritină și sulfuri polimetalice în regiunea Somova. Anal. Univ. C. I. Parhon. ser. Șt. Nat. pag. 149 – 159, 1957.
46. D.Giușcă și Fl.Popeia - Contribuții la geochimia berilului în unele roci din R. P. R. Com. Acad. R. P. R., IX, 18, pag. 853 – 858, 1959.

47. D.Giușcă - La prospection geochemique des gisements de molybdenite des monts de Drocea. *Geochim. et Cosmochim. Acta.* (rezumat). *Revue de Geol. et de Geogr.*, III/2., pag. 201 – 207, 1959.
48. D.Giușcă - Evoluția vulcanismului în regiunea Baia Mare, *Lucr. Congr. Asoc. Geol. Carpato-Balc.*, II, Kiev. 1959.
49. D.Giușcă - Asupra unui corp de ultrabazite metamorfozate din cristalinul Bihorului. *Anal. Univ. C. I. Parhon*, ser. *Geol. Geogr.* pag. 7 – 15, 1960.
50. D.Giușcă - Adularizarea vulcanitelor din regiunea Baia Mare. *Stud. cercet. Geol.* V/3, pag. 499 – 507, 1960, *Revue de Geol. Geogr.*, IV/2., pag. 273 – 280, 1960 (în limba rusă).
51. D.Giușcă - Die Adularisierung der Vulkanite in der Gegend von Baia Mare, *Acta Geol.*, VII/1 - 2. pag. 173 — 186, Budapeste, 1961.
52. V.Ianovici, D.Giușcă - New data on the crystalline basement of the Moldovian Plateau and of Dobrogea, *Rev. Geol. Geogr.*, V/1, pag. 95 – 100, 1961.
53. V.Ianovici, D.Giușcă - Date noi asupra fundamentului cristalin al podișului moldovenesc și Dobrogea, *Stud. Cercet. Geol.*, VI/1, pag. 153 – 157, 1961.
54. V.Ianovici, D.Giușcă, V.Manilici, N.Gherasi, R.Jude, I.Gheorghică, R.Dimitrescu - Privire generală asupra geologiei regiunii Baia Mare. *Asoc.geol. Carpato-balc. Congr al V-lea, Ghid al excursiilor.* 1961.
55. V.Ianovici, D.Giușcă, V.Mutihac, O.Mirăuțu, M.Chiriac - Privire generală asupra geologiei Dobrogei. *Asoc. geol. Carpato-balc., Congr. al V-lea; Ghid al excursiilor.* 1961.
56. D.Giușcă. - Contribuții la studiul mineralogic al zăcămintelor de mangan de la Răzoare și Delinești. *Acad. R. P. R. Stud. Cercet. Geol.* VII/3 — 4, pag. 541 – 548, 1962.
57. D.Giușcă - Contribuțiuni asupra formațiunilor cristaline și asupra metamorfismului de contact al granitelor din masivul Highiș, *Acad. R. P. R. Stud. Cercet. Geol.* VII/2, pag. 319 – 327, 1962.
58. D.Giușcă, V.Manilici, V.Stiopol - Contributions a l'etude du gisement de Baia Sprie. *Asoc. Geol. Carpato-balc., Lucrările Congr. al V-lea. II*, pag. 45 – 49, 1963.
59. D.Giușcă, Gr.Cioflică, H.Savu - Vulcanismul mezozoic din masivul Drocea (Munții Apuseni), *Lucrările Congr. al V-lea, Asoc. Geol. Carpato-balc.* Pag. 31 – 44, 1963.
60. D.Giușcă - Petrologia rocilor endogene. Ed. Didactică și Pedagogică, 264 pagini, București, 1965.. 61. D. Giușcă, F. Ionescu, C. Udrescu - Contribuții la studiul geochemic al masivului Highiș. *Acad. R. P. R., Stud. Cercet. geol.*, 9/2. Pag. 435 – 438, 1964.
63. D.Giușcă, F.Ionescu, C.Udrescu - Contributions to the geochemical study of the Highiș Mountains, *Recueil dedie en hommage a l'Acad. I. Jovtchev.* pag. 75 – 81., Sofia, 1964.
64. D.Giușcă, F.Ionescu, C.Udrescu - Noi contribuții la geochimia beriliului. *Stud. Cerc. seria geol.*, 9/1, pag. 93 – 100, 1964.
65. V.Manilici, D.Giușcă, V.Stiopol - Studiul zăcămintuii de la Baia Sprie. *Com.Geol. Memorii VII.* 1965.
66. D.Giușcă, C.Stanciu, Al.Dimitriu, A.Medeșan, C.Udrescu - Contributions a la geochemie des processus de sericitisation et adularisation des andesites. *Asoc. geol. Carpato - Balc., Travaux du VII).-eme. Congres*, pag. 297 – 302, 1965.
67. V.Ianovici, D.Giușcă, F.Ionescu - Geochemie des processus d'alteration hydrothermale des roches banatitiques de Moldova Nouă. *Asoc. Geol. Carpato — Balc. Travaux du VII-eme Congres*, pag. 303 - 308. Sofia, 1965.
68. D.Giușcă und E.Szadeczký - Kardoss - Vorläufiges Uber quantitative klassifizierung der subalkalischen orthomagmatite. *Acta geol. Hung.*, IX. pag. 161 – 175, 1965.
69. D.Giușcă, Gr.Cioflică, H.Savu - Les caracteres chimiques des roches de la province banatitique. *Asoc. Geol. Carpato - balc., travaux on VII-eme Congres*, pag. 291 – 296, 1965.
70. D.Giușcă, F.Ionescu - Geochemia vulcanitelor din Masivul Gutâi. *Probleme de geochemie.* Pag. 435 – 441, Moskva, 1965 (în limba rusă).

71. D.Giușcă, M.Lemne, M.Ionică, S.Mînzatu - Contribuții la studiul radioactivității masivelor granitice dobrogene. *Com. Stat Geol.*, LII/2, pag. 343 – 357, 1966.
72. D.Giușcă, Gr.Cioflică - Caractearizarea petrologică a provinciei banatitice, *An. Com. Stat Geol.* XXXV. pag. 13 – 45, 1966.
73. D.Giușcă, H.Savu, M.Borcoș - Asupra stratigrafiei șisturilor cristaline din Munții Apuseni. *Acad. R.S.R. Stud.Cercet. de geol.* 12/1, pag. 41 – 56. 1967.
74. D.Giușcă, V.Ianovici - Asupra vârstei absolute a formațiunilor cristaline din vorlandul orogenului carpatic. *Acad R.S.R. Stud. cercet. geol.*, 12/2. pag. 287 - 296, 1967.
75. D.Giușcă, V.Bacalu, I.Popescu - Studiul mineralogic al zonei de oxidație a zăcămintului de sulfuri polimetalice de la Somova. *Anal. Univ. Buc. ser. Geol. Geogr.* XVI/1. pag. 7 –18, 1967.
76. D.Giușcă, E.Volanschi - Contribuții la studiul geochimic al zăcămintului de sulfuri polimetalice de la Rușchița (Poiana Ruscă). *Acad. R.S.R. Stud. cerc. , seria geol.*, 13/1, pag. 33 – 42, 1968.
77. D.Giușcă, C.Anton - Mineralogeneza argilei montmorillonitice de la Răzoare, *Acad. R.S.R. Stud. Cercet. seria geol.*, 13/1, pag. 59 – 60, 1968.
78. V.Ianovici, D.Giușcă, T.P.Ghițulescu, M.Borcoș, M.Lupu, M.Bleahu, H.Savu - Evoluția geologică a Munților Metaliferi, Ed. Acad. R.S.R., 741 pag. București., 1969.
79. D.Giușcă, G.Istrate, A.Ștefan - Le complexe vulcano-plutonique de la Vlădeasa. *Bull. Asoc.Volcan et chimisme int. Terre.* 1969.
80. D.Giușcă, H.Savu, H.Krautner, I.Bercia - Erlauterungen zur Karte der metamorphite Rumaniens. *Acta Geol. Hung.*, pag. 35 – 39. 1969.
81. D. Giușcă, H.Savu, I.Bercia, & H.Krautner - Sequence of Tectonomagmatic pre-Alpine Cycles on the Territory of Roumania. *Acta Geol. Hung.*, pag. 221 – 234, 1969.
82. D.Giușcă și Ernestina Volanschi - Contribuții la studiul geochimic al blendelor și galenelor din zăcămintele polimetalice alpine din România. *Acad. R.S.R., Stud. Cercet. seria Geol.* 16/1, pag. 39 – 54, 1971.
83. D.Giușcă - Le xylotile dans la formation ferrugineuse de Palazu Mare (Dobroudja). *Rev. roum. Geol., Geophys., Geogr., serie Geol.* 15/2, pag.139 – 147, 1971.
84. D.Giușcă - La saponite ferrifere dans la formation ferrugineuse de Palazu Mare (Dobroudja). *Rev. roum. Geol., Geophys., Geogr. serie geol.* 16/1, pag. 3 – 10, 1972.
85. D.Giușcă, I. Berbeleac, Olga Ionescu, Ernestina Volanschi - Considerații mineralogice și geochimice asupra zăcămintului de sulfuri polimetalice de la Brusturi (Munții Bihor). *Acad. R.S.R. Stud. Cercet. ser. Geol.*, 18/1, pag. 3 – 13, 1973.
86. D.Giușcă, M.Borcoș, B.Lang, N.Stan - Neogene Volcanism and Metallogenesis in the Gutâi Mountains. *Symp. Volcanism and Metallogenesis, Ghidul excursiei IAB, Bucharest*, 48 pag., 1973.
87. D.Giușcă, Elena Colios, Constanța Udrescu - Fundamentul cristalin al Platformei Moldovenești. *Acad. R.S.R. Stud. Cercet. ser. Geol.*, 1974.
88. D.Giușcă - Petrologia rooilor endogene. Ed. tehn. 475 pag, București, 1974.
89. V.Manilici, D.Giușcă, J.Ionescu., C.Udrescu - Contributions a l'étude des rochees ultramafique des Monts Făgăraș. *Asoc. Geol. Carpato – Balc. Travaux on VIII-e Congr., Petrol. et Metamorph.* 1967.
90. D.Giușcă, G.Cioflică, G.Udubașa - Metallogenesis Associated to neogene Volcanism in the Romanian Carpathian. *Revue roum. de Geol.*, 13/1, 1969.
91. V.Ianovici, D.Giușcă, Fl.Tănăsescu, G.Pitulea - Studiul petrografic și mineralogic al mineralizațiilor de baritină de la Ostra. *Acad. R.S.R. Stud. Cercet.* 14/2, 1969.
92. D.Giușcă - Experimentul în petrologie. *Acad. R.S. R. (Discurs de recepție)*, 1975.

93. D.Giușcă, I. Mârza - Mineralizații de contact în dolomitele cristaline din Valea Ierii. Acad. R.S.R. Stud. Cercet. Geol. 21, pag. 21 – 31, 1976.
94. D.Giușcă, I.Berbeleac, C.Lazăr - Zonalitatea metamorfismului metasomatic și al metalogenezei laramice în reg. Brusturi-Luncșoara. Acad. R.S.R. Stud. Cercet. Geol., 21, pag. 31 – 44, 1976.
95. D.Giușcă, C.Vasiliu, A.Medeșan - Formația feruginoasă, careeliană din Dobrogea. Acad. R.S.R. Stud. Cercet. Geol. 21, 1976.
96. D.Giușcă, C.Papadopol - Contributions a la petrochimie du massif eruptif des Monts Highiș. Rev. roum. Geol. Geoph. et. Geogr., 21, pag. 3 - 11. 1977.
97. D.Giușcă - Contribuții la petrografia șisturilor cristaline careliene de la Palazu Mare. Acad. R.S.R. Stud. și Cercet., 22. 1977.
98. D.Giușcă - David Rotman. Acad. R.S.R., Stud. Cercet. Geol., 22, 1977.
99. D.Giușcă - Masivul cristalin al Highișului. Acad. R.S.R. Stud. Cercet. Geol., 24, pag. 15 – 45, 1979.
100. D.Giușcă - Ludovic Mrazec, profesor și petrograf. Bul. Soc. Șt. Geol. XIII, 1971.
101. D.Giușcă - Mantaua superioară leagănul schimbărilor planetei. Contemporanul, 19 Mai 1978.
102. D. Giușcă Evoluție și revoluție în cunoașterea geologică. Contemporanul. 1 Decembrie 1978.
103. D.Giușcă - Omul și metalele. Contemporanul. 9 Februarie 1979.
104. D.Giușcă - O descoperire a vremurilor noastre: Luna. Contemporanul 16 Mai 1980.
105. D.Giușcă - Meteoriti, implicații cosmogonice.
106. D.Giușcă - 80 de ani de viață a prof. V. Ianovici. Acad. R.S.R. St. Cercet. Geol., 26/1, pag. 3 – 10.
107. D.Giușcă - Dezvoltarea cercetărilor petrografice în Institutul Geologic.
109. D.Giușcă, N.Anastasiu, G.Popescu, M.Șeclăman - Observații asupra șisturilor cristaline din zona centrală a Munților Făgăraș. An. Univ. București, 1977.
110. D.Giușcă - Istoria Științelor în România, Mineralogie, Geochimie, Petrografie. Ed. Acad. 44 pag., 1977.
111. D.Giușcă - Structura atomică a mineralelor. Ed. Tehnică, 1986.

Rapoarte științifice și tehnice (arhiva Comitetului de Stat al Geologiei)

112. Dan Giușcă - Raport asupra situației exploatărilor în transversalele Boteș și Ana. la 16 Aug. 1939.
112. - // - Asupra mineralizației filoanelor Buna Vestire și Țigănel (Hărtăgani) 1939.
113. - // - Raport preliminar asupra examinării lucrărilor miniere ale Soc Pirit: Breaza, Zlatna și Aur. 1939.
114. - // - Raport asupra situației zăcămintului de galenă situat pe ogașul Armenișului (jud. Severin). 1939.
115. - // - Situația explorărilor din regiunea Breaza – Zlatna, 1938.
116. - // - Raport asupra zăcămintelor de grafit din Munții Oltețului, 1939.
117. - // - Raport asupra zăcămintului de caolin de la Măcin, 1940.
118. - // - Raport preliminar asupra zăcămintelor de pirită de la Fundu Moldovei . Pojorta, 1941.
119. - // - Raport asupra cercetării zăcămintului micafer al Societății Mica. 1941.
120. - // - Raport asupra mineralizațiilor plumbo-zincifere din regiunea Șinca Nouă-Zărnești. 1942.

121. - // - Raport asupra posibilităților miniere ale regiunii Nădrag. 1943.
122. - // - Asupra zăcămintului de molibden și bismut de la Băița Bihor. 1945.
123. - // - Raport geologic preliminar asupra proiectului de baraj pe Valea Drăganului. 1948.
124. - // - Asupra posibilităților miniere ale regiunii Poiana Ruscă de Sud-vest. (cu hartă geologică 1: 25.000). 1947.
125. - // - Raport preliminar asupra zăcămintelor metalifere din reg. Munților Highiș. 1948.
126. - // - Raport de activitate în campania de lucru 1948. (Poiana Ruscă, Masivul Vlădeasa, Highiș).
127. - // - Raport asupra cercetărilor geologice în Masivele Vlădeasa și Highiș. 1949.
128. - // - Materii prime refractare, caoline, diatomite. 1949.
129. - // - Raport asupra zăcămintului de teoliți din Valea Leuca (Bihor), 1949.
130. - // - Raport asupra rezervelor de minereu de molibden și bismut în mina Băița Bihor (contactul Blidar). 1949.
131. - // - Raport asupra situației lucrărilor de explorare în regiunea Pârâului Negrii (Poiana Ruscă). 1949.
132. - // - Raport geologic asupra regiunii Handalul Ilbei – Vana. 1954.
133. - // - Raport geologic asupra proiectului de baraj pe Valea Oltului la Tușnad (Arhiva ISPE), 1952.
134. - // - Raport geologic asupra regiunii Baia Mare. 1950.
135. - // - Analiza chimică a apelor minerale de la Vatra Dornei (11 izvoare), 1948.
136. - // - Raport asupra compoziției mineralogice a cimentului aluminos (Nitrogen), 1948.
137. - // - Raport asupra geologiei regiunii Tiriria (Algeria).
138. - // - Raport asupra lucrărilor de prospecțiune din Perimetrele Kasempa și N'Tambu (Zambia).

ABSTRACTS



MINERALOGIA ȘI TERMOBAROMETRIA ECLOGITELOR ȘI ȘISTURILOR CU FENGIT ȘI GRANAT DIN OCURENȚA LERȘTI - RÂUL TÂRGULUI (M-ȚII IEZER)

Alecsandru BĂRBULESCU¹, Gelu COSTIN²

¹Universitatea din București, Facultatea de Geologie și Geofizică, Secția Geologie tehnică, anul V
e-mail: alecsdb@yahoo.com

²Universitatea din București, Facultatea de Geologie și Geofizică, Catedra de Mineralogie

Lucrarea abordează din punct de vedere mineralogic și termodinamic o alternanță de eclogite și șisturi cu fengit, granat, zoizit ± disten ce află la nord de localitatea Lerești, în versantul stâng al văii Râul Târgului (M-ții Iezer). Această asociație petrografică face parte din nivelul de Bughea (zona de forfecare profundă Bughea, partea superioară a Formațiunii de Voinești - cf. Iancu et. al. 1994).

Sunt prezentate mineralogia cantitativă, stadiile paragenetice, estimările condițiilor de temperatură și presiune, precum și evoluția PT a rocilor studiate.

Eclogitele sunt caracterizate de asociația mineralogică: clinopiroxen omfacitic (jd_{43.34}), granat puternic zonat (Alm₃₃₋₄₉Gross₂₉₋₄₃Py₁₁₋₄₀Spess_{0.1-7}), disten, amfibol (hbl-tschermakitică), clinozoizit, fengit, feldspat potasic, plagioclaz acid, cuarț. În șisturile cu fengit și granat au fost identificată următoarea asociație minerală: granat (Alm₃₅₋₄₇Gross₂₄₋₄₆Py₁₁₋₆₀Spess_{0.5}), fengit, amfibol (hornbendă, barroisit), disten, (clino)zoizit, feldspați (atât potasic cât și albit), clorit și cuarț. Tipică pentru șisturile analizate este microstructura atolică a granatului, în interiorul atolului dezvoltându-se fengit și cuarț.

Relațiile microstructurale au stat la baza identificării a cinci parageneze minerale. Estimările termobarometrice pentru fiecare paragenză s-au realizat cu ajutorul pachetelor de programe PTMafic (Soto, 1993), TWQ (Berman, 1990), Thermocalc (Powell, 1999). Rezultatele estimărilor (inclusiv nedeterminările) sunt sintetizate în tabelul de mai jos:

Tip de paragenză	Paragenze în eclogite	Termobarometrie pentru eclogite		Paragenze în șisturile cu fengit și granat	Termobarometrie - șisturile cu fengit și granat	
		T [°C]	P [GPa]		T [°C]	P [GPa]
pre-eclogitică	?	?	?	paragonit – biotit (?) - plagioclaz - cuarț	500?	?
eclogitică	omfacit - granat – fengit - disten	~800	> 2.0	?	?	?
retrogradă 1	amfibol-granat-plagioclaz	700	1.5-1.8	granat — fengit – amfibol – plagioclaz -distan-zoizit - cuarț	680-750	1.3-1.8
retrogradă 2	granat - fengit	500-600	?	granat — fengit – amfibol – zoizit - cuarț	500-650	0.95-1.4
retrogradă 3	clorit – albit - epidot	<500	?	sericit – albit – epidot - cuarț	<500	?

Identificarea unor relicte de feldspat potasic, precum și intima asociere, la nivel centimetric a eclogitelor cu șisturile cu fengit și granat sugerează că întreaga asociație petrografică a suferit temperaturi mai ridicate înainte de echilibrarea granat-fengit.

Ridicarea spre suprafață a acestei asociații petrografice de presiune ridicată s-a realizat de-a lungul unei zone de forfecare (zona de forfecare Bughea).

BUCHIN AND SLATINA-TIMIS GRANITOIDS REVISITED - GEOCHEMICAL AND ISOTOPICAL PREMISES – GENETIC AND CHRONOLOGIC PERSPECTIVES

Anca DOBRESCU - Geological Institute of Romania, Bucharest; e-mail dobrescu@igr.ro

New geochemical and isotopical data (major, trace and rare earth elements obtained by XFR and ICP-MS at Bristol University laboratories and Rb-Sr isotopes at Prospectiuni S.A.) on the Buchin and Slatina-Timis granitoids (BG and STG) intruding the crystalline schists of the Sebes-Lotru series, have been obtained due to EU Analytical Facilities Program and Romanian Academy Grant, respectively. The new geochemical data define typical Na-rich granitoids and emphasize I-type characteristics (as Savu, 1997 and Savu et al., 1997 already showed). However, distinctive geochemical features (alkali-calcic, trondhjemitic trends) from typical calc-alkaline magma rock-products have been revealed. Medium to high Sr contents (554-966 ppm) indicate a rather reduced plagioclase fractionation or scarce Ca-plagioclase left in the residue after a partial melting process. Decreasing Ni and Cr contents (from max 21 ppm Ni contents and 65 ppm Cr contents in BG to 1 ppm Ni content and 9 ppm Cr contents in STG) indicate a decreasing mantle influence up to a very low on the STG parental magma, #Mg (below 40) confirming this trend as well. REE_{tot} behavior and typical low HREE (0.41-0.88 ppm for GB and 0.38-1.23 ppm for STG) of less than 1.8 ppm and low Y contents (4-10 ppm for BG and 6-12 ppm for STG) of less than 18 ppm, suggest that this distinctive geochemistry is controlled mainly by residual garnet and amphibole. (Sr/Y vs. Y) and [(La/Yb)_N vs. Yb_N] diagrams plot the BG and STG rocks in the adakites geochemical area. All the resemblances to adakites suggest a connection to the already known adakites petrologic model related to magmatic arcs with unusual high slab geotherms, typically attributable to subduction of a young (<25 My) and hot oceanic lithosphere (Martin, 1986, 1999; Defant and Drummond, 1990). However, the detected differences preclude important mantle interaction with the primary melt. The main characteristics sustain the idea of a basaltic source material transformed into garnet-bearing amphibolite or eclogite, such that garnet + hornblende ± plagioclase could be residual phases. Still, the tectonic setting could hardly fit to the typical one for adakites, but more for the so-called "Phanerozoic Na-rich granitoids" (Smithies, 2000), which seem to have been derived via partial melting of hydrated basaltic material at the base of thickened crust. The relationship with subduction and slab melting process is not totally precluded if a low angle subduction is taken into account. Initial ⁸⁷Sr/⁸⁶Sr ratios ranging between **0.7072** and **0.7089** for BG and between **0.7067** and **0.7107** for STG, may account for any of the above mentioned hypothesis. A best-fit isochron (computing method of Dr. G. Sabau) on 7 from 12 samples indicates an age of **531 ± 17 Ma** for BG and an isochron on 6 from 7 samples averages **498 ± 47 Ma** for STG. These mid-Caledonian intrusion ages confirm the supposed Lower Paleozoic ages based exclusively on structural and compositional characteristics (Savu and Micu, 1964) and relate indirectly with the Rb-Sr whole-rock isochron of 573±9 Ma on the Tilisca metagranite from the same crystalline series (Zincenco, 1998 in Sabau and Massone, 2003).

References

- Defant, M. J., Drummond, M. S. 1990. Derivation of some modern arc magmas by melting of the subducted lithosphere. *Nature* 347, 662-665.
- Martin, H., 1986. Effect of steeper Achaean geothermal gradient on geochemistry of subduction-zone magmas. *Geology* 14, 753-756.
- Martin, H., 1999. Adakitic magmas: modern analogues of Archaean granitoids. *Lithos* 46, 411-429.
- Savu, H., 1997. On some granitoids with trondhjemitic affinities from the NE Semenic Mountains – Southern Carpathians. *Analele Universitatii Bucuresti, Geologie*, 41-52.
- Savu, H., Tiepac, I., Udrescu C., 1997. A comparative study of two granitoid series (Poneasca and Buchin) from the Semenic Mountains – Southern Carpathians. *St. cerc. Geologie*, tom 42, p. 13-28.
- Savu, H., Micu, C., 1964. Contributii la cunoasterea geologiei si petrografiei partii centrale a Muntilor Semenic. D. S., *Inst. Geol. XLIX/1*, p. 39-48, Bucuresti.
- Smithies, R. H., 2000. The Archaean tonalite-trondhjemitic-granodiorite (TTG) series is not an analogue of Cenozoic adakite. *Earth and Planetary Sciences Letters*, v. 182, Issue 1, 115-125.

Sabau G., Massone H.-J., 2003. Relationship Among Eclogites Bodies and Host Rocks in the Lotru Metamorphic Suite (South Carpathians, Romania): Petrological Evidence for Multistage Tectonic Emplacement of Eclogites in a Medium-Pressure Terrain. *International Geology Review*, vol 45, p. 225-262.

DATE MINERALOGICE ȘI PARAGENETICE NOI PRIVIND METEORITII CHONDRITICI COLECTAȚI DIN VESTUL SAHAREI ALGERIENE

Elena DOBRICĂ¹, Luisa IATAN², Bogdan GRIGORAȘ³, GELU COSTIN⁴

¹Universitatea din București, Facultatea de Geologie și Geofizică, Secția Geologie tehnică, anul III

²Universitatea din București, Facultatea de Geologie și Geofizică, anul IV, Secția Geologie

³Universitatea din București, Facultatea de Geologie și Geofizică, anul II, Secția Geofizică

⁴Universitatea din București, Facultatea de Geologie și Geofizică, Catedra de Mineralogie

Studiul a vizat patru meteoriți chondritici diferiți de dimensiuni centimetrice (M1, M2, M3 și M4), colectați din vestul Saharei Algeriene, lângă granița cu Marocul. Meteoriții reprezintă o donație științifică din partea d-lui Abdelmadjin Seddiki, profesor la Universitatea din Oran, Algeria pentru Catedra de Mineralogie a Facultății de Geologie și Geofizică din București.

Meteoriții au fost analizați în lumina polarizată (reflectată și transmisă) și sub fluorescență (spectrul UV). Secțiunile lustruite și subțiri au fost descrise din punct de vedere mineralogic și microstructural.

Au fost identificate minerale și structuri specifice meteoriților: Fe nativ, troilit, kamacit?, olivina barată. Studiul paragenetic arată patru stadii posibile de evoluție:

1. stadiul chondritic (parageneza olivină – ortopiroxen)
2. stadiul post-chondritic (parageneza metalică: troilit–fier nativ– kamacit –magnetit ± cohenit și recristalizarea olivinei și piroxenilor (bronzit, clinoenstatit).
3. stadiul atmosferic 1 (marcasită)
4. stadiul atmosferic 2 (hidroxizi de Fe)

În urma observațiilor în lumină fluorescentă a fost pusă în evidență sticla (pe fisurile din olivină și ortopiroxen), în general în interiorul chondrelor și în spațiile intergranulare. Tot în lumina fluorescentă au fost observate forme tipice de incluziuni fluide în interiorul sticlei (silicat volatilizat, slab fluorescent). Asociem sticla și volatilizarea solidelor cu un posibil impact în stadiul 2 de evoluție post-chondritică.

Meteoriții analizați fac parte din clasa meteoritilor chondritici comuni, tipul H (meteoritul M1), tipul L (eșantioanele M2 și M3) și tipul LL (eșantionul M4). În ceea ce privește gradul de transformare al chondrelor, meteoriții analizați fac parte din tipul petrografic 6.

VOLCANICLASTICS RELATED TO THE CALC-ALKALINE INTERMEDIATE VOLCANISM FROM OAS-GUTAI MTS., EASTERN CARPATHIANS. AN OVERVIEW

Alexandrina FULOP, Marinela KOVACS - North University Baia Mare

The Miocene tectonics and volcanism from Eastern Carpathians is recorded in Oas-Gutai Mts by two major types of calc-alkaline volcanism: a felsic, rhyolitic volcanism and an intermediate, mainly andesitic one.

The felsic volcanism has similar character with coeval volcanism developed in Transylvania Basin and Maramures Basin, with widespread ignimbrites and a large suite of reworked pyroclastics, subaqueously emplaced (Fulop, 2003).

The intermediate volcanism, span in time between 13.4-7.0 Ma (Pecskay et al, 1995), had a complex evolution. Different types of lava flows are overlapped and pierced by extrusive domes and intrusions. The relationships are complicated by the presence of volcaniclastic sequences, thick

and coarse-grained or thin and fine volcanoclastic deposits, often interlayered with terrigenous deposits. Both lavas and volcanoclastics show the main types of a calc-alkaline series, from basalts to rhyolites. Andesites and basaltic andesites are predominant, dacites are frequent, rhyolites and basalts are scarce.

A genetic approach on the different types of volcanoclastics show quite similar deposits related to lavas and domes.

Non-explosive fragmentation processes are suggested by well-developed autoclastites and hyaloclastites, both in situ and resedimented. Examples of autoclastic deposits are offered by thick autoclastic talus breccias associated to Gutai dome in Gutai Mts. The hyaloclastic carapace is typical in Oas Mts, associated to most of the domes, with spectacular transitions from lavas to clastic deposits. Thick and extended in situ and resedimented hyaloclastites are frequent in Gutai Mts., mostly related to subaqueous lava flows (Seini –Ilba, Căvnic-Baiut areas). Abundant hyaloclastites prove the subaqueous emplacement of most of the lava flows and domes in both Oas and Gutai Mts. Prone to periodic en masse resedimentation processes, they evolved to debris flow or grain flow deposits, according to the degree of interaction between lavas and the subaqueous environment.

Primary explosive products, pyroclastic flows are rare, but explosive processes seem to have been developed frequently, according to the abundant pyroclasts found within secondary, debris flows or as components of other different mass flow epiclastics. Some block and ash flow deposits have been identified related to Pietroasa structure in Gutai Mts. and pumice and ash flow deposits are co-genetic with Batarci structure in Oas Mts.

The most frequent deposits are debris flows, usually related to domes or lava piles gravity driven failure, accumulated during or after emplacement. Some of the debris flow deposits had been formed in connection with large lava plateaus destruction in both subaerial and subaqueous environment (e.g. the northern slope of Gutai Mts.). In both Oas and Gutai Mts., coarse and thick debris flow deposits in proximal facies, laterally connected to thin grain flow layers encapsulated by terrigenous deposits, are markers of submarine emplacement. Pumice clasts or accretionary lapilli trapped by these deposits suggest explosive events related to subaqueous lava emplacement, some rootless explosions or simply destructive processes of the volcanic structures, often associated with volatiles explosive release. These deposits are interfingered with lavas, hyaloclastites and terrigenous deposits filling large volcano-tectonic depressions. Some of them have been identified in drill cores in many parts of Oas and Gutai Mts and show hundreds of meters thickness.

En masse resedimented volcanoclastic deposits are the most frequent volcanoclastics from Oas and Gutai Mts. Mostly related to subaqueous environment, they show original non-explosive processes sometimes combined with explosive events involving the interaction with sea water. Subaerial volcanoclastics are less common and primary pyroclastics are rare, with a local extent.

References

- Fulop, A., 2003: Debutul vulcanismului in Muntii Gutai. Reconstituiri paleovulcanologie si paleosedimentologice. Ed. Dacia, Cluj Napoca, 123 p.
Pécskay Z., Lexa J., Szakács A., Balogh K., Seghedi I., Konečný V., Kovacs M., Márton M., Kaliciak M., Székely-Fux V., Póka T., Gyarmaty P., Edelstein O., Roşu E., Zec B., 1995: Space and time distribution of Neogene - Quaternary volcanism in the Carpatho -Pannonian region. Acta Vulcanologica, 7, 15-29.

SOME NEW URANIUM BEARING MINERALS IN THE BISTRITA MTS, EAST CARPATHIANS

Paulina HIRTOPANU¹, G. BARBIR²

¹ Geological Institute of Romania, 1 Caransebes street, Bucharest, Romania

² National Company of Uranium, Suceava Branch, Romania

Beside the manganese and sulphide mineralisations, situated in retromorphosed rocks of Tulghes Group, the Bistrita Mts contain also uranium mineralisations, situated in Bretila Group. The Mn deposits are contained by the Tg2 level, the sulphides in the Tg3 and the uranium minerals

which we described here are contained in Bretila Group at the contact with the Tg3 level. The host rocks of uranium minerals, strongly retromorphosed, are highly carbonated, forming a tectonic zone, characterised by crushing, cataclasis and microbreccia formation. The samples for analyses were collected from Bretila Group rocks hosting the Crucea uranium deposit.

The primary uranninite, brannerite, uranosilite, coffinite, soddyite, ursilite, uranophane (group) etc. have been altered by a P-Ca-S-CO₂ fluids to uranyl sulphates, uranyl phosphates, uranyl-carbonates, uranyl sulphate-silicates (?), etc. The SEM analyses indicate a U-sulphate-silicate, which probably is a new mineral (mineral X). It forms secondary veins in well crystallised ursilite. The uranium minerals from the uranophane group (with some contents of Al, P, Ca, Fe and Ra) occur associated with Ni-pyrrhotite, galena and Mg-Ca-Fe carbonates (dolomite, calcite, siderite). The soddyite is associated with pyrite (substituting it) and muscovite. The pyrite has been substituted by uranium-silicate with some contents of Al, Mg, Na, P, Fe, Cd and Ti. The high Ti and Ca content of some U-silicates indicate the probable presence of a mineral from the sklodowskite group. The Ba and Si together with uranium in the chemical profile of some grains are a proof of the kasolite presence in this mineralisation. There are relics of ursilite in sulphides and/ or arsenides with concentric zonation: in the centre is gersdorffite and at the rims is pentlandite. Also, a very nice zonation shows pentlandite at the margin, Ni-pyrrhotite in the middle and mineral X in centre of the grain. Other sulphides, like chalcopyrite, galena, sphalerite, bornite, tetrahedrite, tennantite, marcasite, bravoite, etc, were determined. The REE (Ce, La, Th) are also present in the rocks forming monazite and allanite big grains, and a new mineral, liandrite U(Nb,Ta) was determined by X-ray analyses. The chemical analyses on intensely anisotropic and high reflectance carbonaceous matter, which has a high degree of crystallisation, indicate only C with very little S (SEM analyses). The amount of S from carbonaceous matter could have been derived from biogenetic and/or reduction of sulphate.

Because its association, the uranium mineralisation seems to be hydrothermal in origin, but it was tectonically strongly transformed and remobilized from the original source.

In its geochemical behaviour U is a typical lithophile element and a major aspect of U geochemistry is the affinity for organic matter. Initial accumulation of amorphous organic matter, in rift basins, is correlated with carbonate deposition. Accumulation of carbonaceous organic matter ceased during periods of tectonic and vulcanic activity. Shungite is a metastable amorphous organic matter (20-95wt%C), with a globular structure (Mineeva, 1999). It is characterised by anomalous high concentrations of Ni, Mo, Cu, Zn, Co, Cr, U, Au, Pd, Ag, V, Au and Se. The organic matter acted as a geochemical trap due to its reducing potential. The concentration of these elements varies widely, reflecting degree of metamorphism, formation conditions and intensity of later metasomatic transformations. The shungite was probably widespread (in the Precambrian sea), but was later either oxidised or graphitised. It was transformed into graphitite-cryptocrystalline graphite and crystalline graphite in tectonically and thermally active zones. The Crucea zone was affected by fold-fault-related processes which favoured varied metasomatic processes, which accompanied the uranium mineralisations. The alkaline metasomatites, especially the Na metasomatite (i.e. frequent albitisation of Bretila Group rocks), are the best host of U mineralisation. Sometimes, the K metasomatites occurring within the phlogopite bearing zone, accompanied by various micaceous phases, contain also uranium mineralisations.

The protore of U mineralisations of Bretila Group rocks was probably a shungite with a very high carbon concentration deposited on the Precambrian sea floor. Subsequently the U mineralisations are accumulated by complex metasomatic oxidation-reduction processes, which promoted destruction (degradation) of the organic matter and the repeated precipitation of the ore components, followed/accompanied by a strong remobilization/migration.

Reference

Mineeva G.I. (1999), Mineral Deposit Processes to Processing, v.1. pp. 255-258

SEBES-LOTU SERIES (SUITE): UPDATING THE NOMENCLATURE ACCORDING WITH RECENT GEOLOGICAL INFORMATION AND RECOMMENDED TERMINOLOGY

Viorica IANCU - Geological Institute of Romania, Bucharest; e-mail: viancu@igr.ro

History and terminology

Older geological publications, as well as recent ones, used the names: “Lotru”, “Sebeş” and “Sebes-Lotru” with diversified significance concerning the area of distribution on geological maps and the geological content, too. The aim of this presentation is a short history and updating of the nomenclature of the so-called “Sebeş-Lotru” series (suite), as a part of the pre-Alpine basement incorporated in the Getic-Supragetic Alpine nappe complexes of the South Carpathians (SC).

Since Mrazec (1897) and Murgoci (1905) used a first separation of the main crystalline units as “Group I” (corresponding to the crystalline basement of the “Getic nappe”) and “Group II” (“Autohtonomous” crystalline), the most important progress in the description of the metamorphic basement of the SC was realized by Streckeisen (1931).

Using the term “noyaux cristallins” (French terminology) for the pre-Mesozoic basement of the main nappe structures, Streckeisen (1931) described and separated: a, “Massifs autohtones” or “Cristallin du Parâng, (corresponding to the entire Danubian basement); b, “Cristallin du Lotru” (the main part of Getic basement, cropping out west of Olt valley, except of the “Buciava series” and “Liubcova granites” in southern Banat); c, “noyaux cristallins des nappes superieures” (e.g.: Cozia, Leaota, Făgăraş, Poiana Ruscă “crystalline”).

Codarcea (1940) ascribe the major part of the “Getic crystalline” to the Lotru series (“Serie de Lotru”, sensu Streckeisen, 1931), representing the meso-katazonal metamorphic rocks, associated with pegmatite and aplitic veins; also, he separated epizonal metamorphic series (Locva, Miniş) and granitoid plutons (Sicheviţa and Poniasca).

Later on, the “Sebeş” (Pavelescu, 1959) and “Lotru” (Codarcea et al., 1961) metamorphic-gneissic series were separated in the Getic pre-Mesozoic basement west of the Olt valley, while to the east the Cumpăna-Holbav and Făgăraş series were considered as equivalent assemblages (Pavelescu, Pavelescu, 1969).

A first discrimination between the “Sebeş” and “Lotru” series, as contrasting lithologic and metamorphic assemblages at the SC scale (west of Olt valley) was realized by Codarcea et al. (1961), who separated them on the 1:500.000 scale geological map. The limit between these two series was interpreted as a gradual transition. This was the first identification of two contrasting lithologic and metamorphic series inside the “mezo-catazonal Getic crystalline”.

After this, many published papers and maps introduced a double name: “Lotru-Sebeş” (Pavelescu, Pavelescu, 1969) or “Sebeş-Lotru”, as representing the undivided mesometamorphic series cropping out in the basement of the “Getic” Domain (Savu, 1970; Bercia, 1975; Savu et al., 1978).

The individual sheets representing the Getic-Supragetic Domain of the South Carpathians on the geological map of Romania at 1:50.000 scale, published approximately between 1970 and 1995, include several local names used as a response of detailed mapping, but the name “Sebeş-Lotru” was still used for the largest outcropping areas of the medium grade metamorphic sequences.

The nomenclature used in papers published in the corresponding period was also “Sebeş-Lotru” series, but the geological content referring to this “name” was diversified from one author to another or for different geographic areas of the SC. Also, this name was only used for the region west of the Olt valley, even if Streckeisen (1931) has mentioned “Lotroid” rocks in the eastern part of the SC.

Thus, the “Sebeş-Lotru” (for: series or suite, group, lithogroup) was clearly identified, described and cartographically separated (Hârtopan, 1975; Balintoni, 1975; Hann et al., 1987; Iancu et al., 1987; Săbău et al., 1987; Iancu, Mărunţiu, 1989) in respect with “Cumpăna” and “Făgăraş” units (Dimitrescu et al., 1985; Balintoni et al., 1986; Gheuca, Dinică, 1986; Gheuca, 1988). Inside the “Sebeş-Lotru” suite, lithologic and stratigraphic divisions were realized and

described as “complexes” or “formations” (e.g.: Bercia, 1975; Savu et al., 1978; Năstăseanu et al., 1981, Hann et al., 1987; Iancu et al., 1987).

Because all the published maps and papers used the name “Sebeș-Lotru” for some decades (see synthesis in: Balintoni et al., 1989; Berza et al., 1994; Kräutner, Krstič, 2002), we suggest the maintaining of this terminology as representing “the pre-Westphalian undivided medium to high grade rock assemblages cropping out in the basement of the Getic-Supragetic Cretaceous nappes” (sensu Iancu et al., 2004).

Geological data

From the geological point of view, the “Sebeș-Lotru” series as an undivided metamorphic suite referees to medium-high grade metamorphic rock-assemblages, generally related in the mentioned papers and maps to “Precambrian” or “Proterozoic” orogenic cycles, locally reactivated in Paleozoic time (Variscan geotectonic events).

Recent petrological studies concerning the tectono-stratigraphic division of the pre-Westphalian gneissic units in the South Carpathian basement (including and the “Sebeș-Lotru” suite) were published by Iancu, Mărunțiu (1994 a, b) and Iancu et al. (1998), Medaris et al. (2003). For supporting the separated litho-tectonic units, they have used complex criteria, as: lithologic assemblages, petrographic and chemical composition, internal structures, tectono-metamorphic evolution and physical conditions of the HP metamorphism (Medaris et al., 2003).

Shear zone-related metamorphism, marking the tectonic boundaries separating some of the main lithological units (cf. Iancu, Mărunțiu, 1994 b), has motivated the tectono-stratigraphic division of the “Getic-Supragetic” basement as a Variscan nappe pile including: Sebeș, Lotru, Cumpăna, Făgăraș and Ursu units (Iancu et al., 1998; Medaris et al., 2003). We also recognize “Cumpăna” type lithologies in the Sebeș-Cibin mountains (Getic basement, west of Olt valley) which are usually included in the “Sebeș-Lotru series” (Balintoni et al., 1989; Stelea, 1994).

Some other recent papers used different names corresponding to the whole “Getic” basement (e.g. “Lotru suite”, cf. Sabau et al., 2002; Sabau and Masonne, 2003), as was first proposed by Streckeisen (1931), who has introduced the name “Lotru” crystalline. Even if distinct stratigraphic and/or tectonic units are presumed to exist there by these authors, they are included in a whole “Lotru suite” which have a complete different significance as in our terminology (Iancu, Mărunțiu, 1994a, b), meaning a well defined tectono-stratigraphic unit inside a Variscan nappe pile of several lithologic assemblages.

Conclusion

To avoid a wrong or confused usage of the terms “Sebeș-Lotru”, “Lotru” and “Cumpana”, we recommend a correct reference at a specific publication and the mention of the geological significance of the used term.

In our opinion, the “Sebeș-Lotru” (and its equivalent “Lotru suite”, sensu Săbău and Masonne, 2003) could be used for describing “undivided” medium to high-grade rock assemblages and units (a nappe pile or a metamorphic suite) cropping out in the Getic-Supragetic basement (Fig.). If we intend to discriminate the included stratigraphic and tectono-stratigraphic units cropping out here or there in Getic and Supragetic basement, we need to mention the separated low-grade and medium to high-grade pre-Westphalian units (Variscan or older).

Updating the terminology for the whole Getic and Danubian Domains’ “crystalline” basement, we need to take into account the petrologic research and isotopic dating of the last decade (Dallmeyer et al., 1994; Liégeois et al., 1996; Medaris et al., 2003; Axente et al., 2004) which strongly support a preservation of Variscan and Pan-African/Cadomian terranes (internal tectono-stratigraphic units and related magmatites) in the Southern Carpatians’ pre-Mesozoic basement (Berza et al. 2002; Iancu et al., 2003; Seghedi et al., 2003).

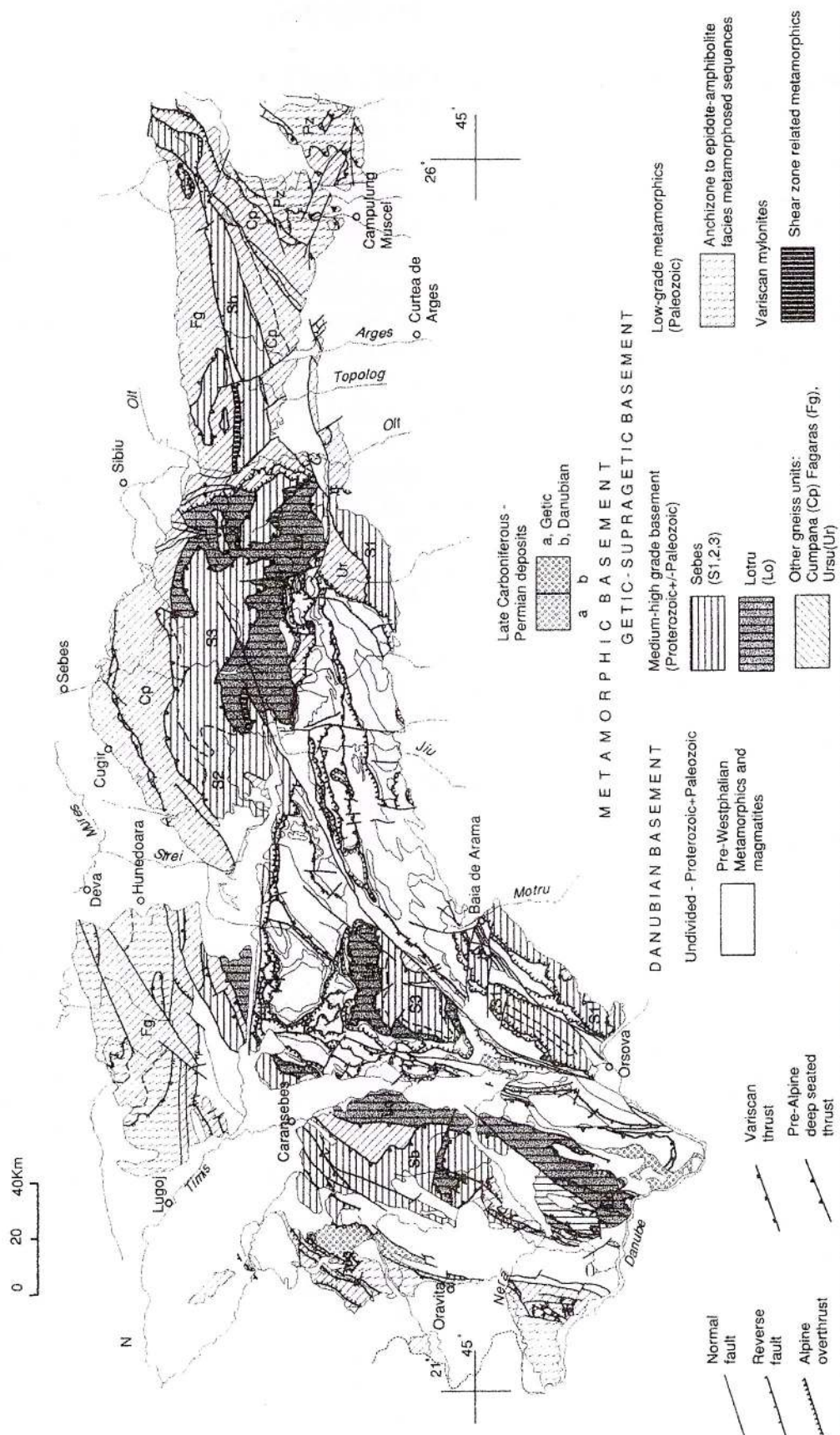
References

- Axente A., Maluski H., Iancu V. (2004, submitted) – $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ geochronology in the Eastern part of the South Carpathians: evidence for pre-Alpine tectonothermal history.
Balintoni I., Berza T., Hann H.P., Iancu V., Kräutner H., Udubașă G. (1989). Precambrian metamorphics in the South Carpathians. Guide to excursion. Inst. Geol. Geophys., 83p.

- Bercia I. (1975). Metamorfitele din partea centrală și de sud a masivului Godeanu. St. Tehn. Econ. Inst. Geol. Geofiz., seria I, 12, 159 p.
- Berza, T., Balintoni, I., Iancu, V., Seghedi, A., Hann, H.P. (1994). South Carpathians. Rom. J. Tectonics & Reg. Geol., Suppl. 2, 37-50.
- Berza T., Liégeois J.P., Demaiffe D., Tatu M., Iancu V., Duchesne J.C. (2002). Pan-African basement in the Alpine nappes of the South Carpathians (Romania). 19th Congress of African Geology, Abstracts Volume, 35-36, El Jadida.
- Codarcea A. (1940). Vues nouvelles sur la tectonique du Banat Méridional et du Plateau de Mehedinți. An. Inst. Geol. Rom., XX, 1-74.
- Dimitrescu R., Hann H.P., Gheuca I., Szasz L., Mărunțeanu M., Șerban E., Dumitrașcu G. (1985). Harta geologică a României, scara 1:50.000, foaia Cumpăna. Ins. Geol. al Rom., București.
- Hann H.P., Ricman C., Pană D., Săbău G., Bindea G., Tatu M. (1988). Structural and petrographic study of the Getic nappe metamorphics in the Căpățâna Mountains (South Carpathians). D. S. Inst. Geol. Geofiz., 73-73/5, (1985-1986), 131-143.
- Hârtopanu I., Stan N., Iancu V., Năstăseanu S., Marinescu Fl., Dinică I., Bercia I., Bercia E., Tatu M., Săbău G. (1987). Harta Geologică a României, sc. 1:50.000, foaia Orșova. Inst. Geol., București.
- Hârtopanu I. (1986). Problems of the Metamorphic Zonality in the South Carpathians and Apuseni Mts. (Romania). In: Mineral paragenesis, 735-754, Theophrastus Publications, S. A. Athens
- Iancu V., Mărunțiu M. (1994a). Reactivated metamorphic complexes in fold and overthrust belts (e. g. South Carpathians). Rom. J. Petrology, 76, 129-141.
- Iancu V., Mărunțiu M. (1994b). Pre-Alpine Litho-tectonic Units and Related Shear Zones in the Basement of the Getic-Supragetic Nappes (South Carpathians). Rom. J. Tectonics & Reg. Geol., 75, Suppl. 2, 87-92.
- Iancu V., Mărunțiu M., Johan V., Ledru P. (1998). High-grade metamorphic rocks in the pre-Alpine nappe stack of the Getic-Supragetic basement (Median Dacides, South Carpathians, Romania). Mineralogy and Petrology 63, No.3-4, p. 173-198.
- Iancu, V., Conovici, M., Gridan, T. (1987). Eclogite-Granulite-Peridotite Assemblage an Argument for a Proterozoic Cryptic Paleosuture in the Supracrustal Rocks of the Sebeș-Lotru Series (South Carpathians). D. S. Inst. Geol. Geofiz., 72-73/1, 203-223.
- Iancu, V., Mărunțiu, M. (1989). Toronița Zone and Problems of the Pre-Alpine Metamorphic Basement of the Getic and Danubian Realms. D. S. Inst. Geol. Geofiz. 74/1, 223-237.
- Iancu, V. (1995) - Jidoștița "blastomylonitic" zone. Paleotectonic and Metallogenetic significance. Rom. J. Mineral Deposits, 76, 1-10, București.
- Iancu V., Berza T., Balintoni I., Mărunțiu M., Seghedi A., Hann H.P., Gheuca I., Dinică I. (2003). The South Carpathians: Variscan and Pan-African inheritance. The Fourth Stephan Mueller Conference of the European Geosciences Union. Geodynamic and tectonic evolution of the Carpathian arc and its foreland: environmental tectonics and continental topography. Romania, June 05, 2003. Abstract book, p. 73-75, Bucharest.
- Iancu V., Berza T., Seghedi, Gheuca I., Hann H.P. (2004, submitted). Alpine polyphase tectono-metamorphic evolution of the South Carpathians.
- Kräutner, Krstić (2002). Alpine and pre-Alpine structural units within the Southern Carpathians and eastern Balkanides. 27-th Congress of the Carpathian-balkan Geological association, Bratislava 1-4.09 2002. Geologica Carpatica, vol. 53. Special issue, CD.
- Liégeois J.P., Berza T., Tatu M., Duchesne J.C., 1996. The Neoproterozoic Pan-African basement from the Alpine Lower Danubian nappe system (South Carpathians, Romania). Precambrian Research 80, 281-301.
- Medaris G. Jr., Ducea M., Ghent Ed, Iancu V. (2003). Conditions and timing of high-pressure metamorphism in the South Carpathians, Romania. Lithos 70, 141-161.
- Murgoci G.M. (1905). Sur l'existence d'une grande nappe de recouvrement dans les Karpathes Méridionales. C. R. Acad. Paris, 31 Juillet, 1905.
- Mrazec L., 1897. Essai d'une classification des roches cristallines de la zone centrale des Carpathes Roumains. Extrait des archives des Sciences physique et naturelles. Quatrieme periode, t. III. (5 p). Geneve.
- Năstăseanu S., Bercia I., Iancu V., Vlad Ș., Hârtopanu I. (1981). The Structure of the South Carpathians (Mehedinți-Banat Area). Guide Exc. B2. Carp. Balk. Geol. Assoc., XII Congr., Inst. Geol. Geophys. 100 p., București.
- Pavelescu L. (1959). Geologia Carpaților Meridionali. Anal. Rom. Sov., Secția Șt. Geol., I-II, 5-24.
- Pavelecu L., Pavelescu M. (1969). Zonal correlations in the crystalline achists of the Southern Carpathians. Acta Geologica Academiae Scientorum Hungaricae, Tomus 13, 303-313.
- Săbău G., Massonne H-J. (2003). Relationships among eclogite bodies and host rocks in the Lotru meytamorphic suite (South Carpathians, Romania): petrological evidence for multistage tectonic emplacement of eclogites in a medium-pressure tetain. International Geology Review, Vol. 45.
- Savu H., Maier O., Bercia I., Hârtopanu I. (1978). Dalslandian metamorphosed formations in the Southern Carpathians. Rev. Roum. Geol. Geophys. Geogr., Geologie, 22, 20-29., București.
- Seghedi A., Berza T., Mărunțiu M., Iancu V., Oaie G. (2003). Late Proterozoic-Early Cambrian Terranes in the Basement of Moesia and surrounding Alpine belts. Cordilleran Section - 99th Annual, GSA, Mexic, 2003.
- Stelea I. (1994). Gneiss Domes in the Sebeș-Lotru series, Sebeș Mountains. Rom. J. Petrology, 76, 143-148.
- Streckeisen A.L. (1934). Sur la tectonique des Carpathes Méridionales. An. Inst. Geol. Rom., XVI, 327-418, București.

THE SOUTH CARPATHIANS: PRE-MESOZOIC BASEMENT

V. IANCU, T. BERZA, I. BALINTONI, I. GHEUCA, M. MARUNTIU, A. SEGHEDEI & I. DINICA



THE IMPACT OF THE SUPERGENE ALTERATION PROCESSES IN THE POLLUTION OF THE MINING AREA FROM SÂNTIMBRU-BĂI (SOUTHERN HARGHITA MOUNTAINS)

Attila-Albert LACZKÓ¹, Lucreția GHERGARI², Judit GÁL³

¹SC"Geolex"SA, 530145 Miercurea Ciuc, str. Harghita, nr. 70/B, județul Harghita. E-mail: laczkoati@yahoo.com;

²UBB Cluj, Faculty of Biology-Geology, Chair of Mineralogy. E-mail: ghegari@bioge.ubbcluj.ro;

³University of Paisley, School of Engineering and Science, Scotland, Email: judit.gal@paisley.ac.uk.

The metallogenetic activity from Sântimbru-Băi (Southern Harghita Mountains), was carried out through a cinnabar bearing mineralization, a result of hydrothermal activities with sulphur deficit (Mârza, 2002). Two important stages can be defined within the hydrothermal alteration, the first one connected to the emplacement of the pyroxene-bearing microdioritic bodies, while the second to the hornblende and biotite-bearing quartz andesitic body (Tănăsescu, 1978).

The analysed samples were collected from spoil heaps (galleries and open pits) and mining waters. For the solid phase characterization of the soil SEM-EDX, TEM and XRD were used. Techniques such as ICP-AES and Spectrography (Plan Gitter Spectrograph 2) were used for determination of metal concentrations.

The study carried out on the alteration crust formed in the mining area from Sântimbru Băi, revealed the existence of an association of allogenic (igneous or hydrothermal nature) and authigenic minerals (formed under the activity of exogene factors). The collected samples were mainly composed of quartz, feldspar and clay minerals. Other minerals (gypsum, lepidocrocite, goethite, iron sulphates and iron hydroxides), which are the result of transformation processes, have been also identified.

Across large areas of the studied site levels of chemical elements (As, Hg, Pb, Sb and Sn) especially heavy metals, were far above the background levels and generally exceeded the Romanian soil quality guidelines. The pH values measured in the mine waters are mainly acidic, varying between 2.41 and 6.34 (Laczkó et al., 2003).

The cinnabar bearing mineralization from Sântimbru-Băi (cinnabar, metacinnabar, pyrite, marcasite ± stibnite ± auripigment ± magnetite ± hematite) under the activity of the exogene factors, have been involved in a supergene transformation process, causing the contamination of the area.

References

- Cossa D., Elbaz-Poulichet F., Nieto J. M. (2001) *Mercury in the Tinto-Odiel Estuarine System (Gulf of Cádiz, Spain): Sources and Dispersion*. Aquatic Geochemistry 7, p. 1–12. Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands.
- Diakonov, I.I. (1998): *Thermodynamic properties of iron oxides and hydroxides. III. Surface and bulk thermodynamic properties of lepidocrocite (γ -FeOOH) to 500 K*. European Journal of Mineralogy, 10, p. 31–41.
- Laczkó, A.A., Ghegari, L., Tóth, A. (2003) *Surse de poluare în perimetrul mineralizației cinabrifere de la Sântimbru Băi, județul Harghita*. Environment & Progres - 2003, Universitatea "Babeș-Bolyai", Cluj-Napoca, p. 303–307.
- Mârza I. (2002): *Geneza zăcămintelor de origine magmatică – Metalogenia hidrotermală*. Vol. IV. 516 pg. Presa Universitară Clujeană.
- Moțoi, Gr., Szakács, Al., Setel, A., Vrășmaș, N., Setel, M., Tănăsescu, L. (1975) *Professional report*. p. 62, IV/12. SC"GEOLEX"SA, Miercurea Ciuc.
- Tănăsescu, L. (1978) *Date asupra prezenței turmalinei și fluorinei în vulcanitele neogene din munții Harghita*. Dări de seamă ale ședințelor, vol. LXIV (1976–1977), p. 37–41, București.

LIMITELE METODEI TRAVERSELOR LINIARE, UTILIZATĂ PENTRU DETERMINAREA SISTEMULUI DE PORI DIN BETOANE

Anca LUCA - Universitatea Bucuresti, Facultatea de Geologie și Geofizică, Catedra de Mineralogie, e-mail: aluca@gg.unibuc.ro

Sistemul de pori din betoane poate fi definit prin intermediul mai multor parametri:

(1) porozitatea (proporția porilor); (2) dimensiunea porilor (redată prin diametrul mediu al porilor); (3) frecvența (numărul porilor pe unitatea de volum); (4) forma porilor; (5) locația relativă a porilor (amplasamentul lor în liant sau agregat); (6) natura fluidului din pori etc. Parametrii (1), (2) și (3) influențează puternic caracteristicile tehnice ale betoanelor și de aceea se cere o determinare cât mai exactă a acestora. Metodele recomandate în standarde sunt cele microscopice, observațiile efectuându-se pe secțiuni lustruite și secțiuni subțiri transparente.

Din punct de vedere tehnic, **porozitatea** este definită ca proporția exclusiv a porilor care ocupă spațiile dintre granulele de agregat, făcându-se abstracție de porii din interiorul agregatului. Pentru determinarea porozității au fost propuse mai multe metode, dintre care unele sunt omologate prin standarde. În momentul de față există tendința de unificare a standardelor, pentru porozitate tinzându-se a se lua ca model standardul american ASTM C 457 – 90 „Standard Test Method for Microscopical Determination of Parameters of the Air-Void System in Hardened Concrete”. Conform acestuia, porozitatea se calculează pe secțiuni lustruite prin metode microscopice, folosindu-se **metoda traverselor liniare** (Linear-Traversal Method) (MTL). Prezenta comunicare atrage atenția că, prin (MTL) se calculează, de fapt, o **porozitate convențională** (PC), care este mai mică decât cea reală (PR). PC depinde de echidistanța traverselor liniare pe unitatea de suprafață, care, evident, este convențională. **Porozitatea reală** se calculează cel mai exact pe secțiuni subțiri transparente prin **metoda integrării ariilor secțiunilor de pori** (MIASP), care se poate efectua fie direct la microscop, fie prin procesarea microfotografiilor. Diferența $\Delta = PR - PC$ depinde, de fapt, de frecvența traverselor. Teoretic, echidistanța și Δ sunt direct proporționale, iar pentru a calcula o porozitate reală prin metoda traverselor ar trebui echidistanțe foarte aproape de zero, ceea ce, practic, este imposibil. Conform standardului, echidistanța traverselor este de 0.1 mm (astfel încât lungimea traversei totale pe 1 cm² de suprafață este de 2000 mm). La această echidistanță, diferența Δ are valori apreciable. Analog, există o diferență între diametrele și frecvențele convenționale ale porilor, calculate prin MTL și diametrele și frecvențele reale determinate prin MIASP.

Ca studiu de caz s-au ales betoane utilizate la autostrada București – Constanța. Determinarea parametrilor sistemului de pori din aceste betoane a fost efectuată prin ambele metode, atât pe secțiuni lustruite (studiu microscopic în lumină reflectată), cât și pe secțiuni subțiri de 0.02 mm (studiu microscopic în lumină polarizată). Rezultatele sunt prezentate în tabelele 1 și 2.

Tabelul nr. 1: Parametrii sistemului de pori obținuți pe secțiuni subțiri, prin MTL

Parametrul	Probele determinate							
	C ₁ -A	C ₁ -B	C ₁ -C	C ₁ medie	C ₃ -A	C ₃ -B	C ₃ -C	C ₃ medie
T _t (mm)	1196.40	761.64	1035.24	997.76	773.40	690	694.20	719.20
T _a (mm)	14.64	50.28	34.32	33.08	21.12	15.60	17.76	18.16
T _p (mm)	350.76	223.92	293.16	289.28	186.24	161.04	159.60	168.96
N	111	288	257	219	144	148	124	139
A (%)	1.22	6.60	3.31	3.71	2.73	2.26	2.56	2.52
n (mm ⁻¹)	0.093	0.380	0.248	0.240	0.186	0.241	0.178	0.192

Simboluri utilizate: T_t – lungimea totală traversată (total length of traverse); T_a – lungimea traversată prin pori (traverse length through air); T_p – lungimea traversată prin pastă (traverse length through paste); N – numărul total de pori intersectați (total number of air voids intersected); A – porozitatea betonului (air content), calculată prin formula: $A = 100 T_a / T_t$; n – frecvența golurilor (void frequency), calculată prin formula: $n = N / T_t$.

Tabelul nr. 2: Parametrii sistemului de pori obținuți pe secțiuni subțiri prin MIASP

Parametrul	Probele determinate							
	C ₁ -A	C ₁ -B	C ₁ -C	C ₁ medie	C ₃ -A	C ₃ -B	C ₃ -C	C ₃ medie
A _B [mm ²]	1306.28	1459.96	1374.08	–	1536.80	1324.36	1238.48	–
N _p	785	1531	983	–	870	894	877	–
\overline{D}_p [mm]	0.26	0.276	0.246	0.260	0.256	0.210	0.237	0.234
A _p [mm ²]	42.17	91.98	46.92	–	44.70	30.96	38.74	–
P (%)	3.22	6.30	3.41	4.31	2.91	2.34	3.13	2.79
v _p [cm ⁻²]	60.09	104.86	71.54	78.83	56.61	67.50	70.81	64.94

Simboluri utilizate: A_B – aria totală a secțiunii prin beton; \overline{D}_p – diametrul mediu al porilor din secțiunea cu aria A_B; N_p – numărul de pori în secțiunea cu aria A_B; A_p – aria totală a porilor cuprinși în secțiunea cu aria A_B; P – porozitatea betonului, calculată prin formula: $P = 100 A_p / A_B$; F_p – frecvența porilor (numărul de pori pe unitatea de suprafață): $v = N_p / A_B$.

Așa cum se observă porozitatea, diametrul mediu și frecvența calculate prin MIASP sunt mai mari decât cele calculate prin MTL, iar diferențele sunt cu atât mai mari cu cât diametrul mediu al porilor este mai mic. În cazul analizat există două cauze mai evidente ale acestor diferențe: (a) măsura porozității prin MIASP este redată prin intermediul ariei reale a porilor, iar în MTL aria porului este dedusă prin lungimea corzii obținută prin traversa porului și care rareori corespunde cu diametrul real al porului intersectat; (b) la betoanele cu pori mai mici decât echidistanța, o parte din pori nu sunt intersectați de traverse. În **concluzie**, dacă se dorește a se cunoaște sistemul de pori real, este indicat să se utilizeze neapărat MIASP.

ON THE POSSIBLE CRUSTAL ORIGIN OF SOME CENOZOIC POSTCOLLISIONAL ULTRAPOTASSIC MAGMATIC ROCKS SCATTERED FROM TIBET TO THE SOUTHEASTERN PAMIR

Péter LUFFI

Faculty of Geology and Geophysics, University of Bucharest, Bucharest, 010041, Romania, email: luffi@geo.edu.ro

Cenozoic ultrapotassic and potassic volcanic rocks distributed across the Tibetan plateau, Karakorum and southeastern Pamir postdate the India-Asia collision. Most of these rocks have consistently been interpreted as partial melts derived from a lithospheric mantle metasomatized by crust-derived liquids. However, typical mantle xenoliths (i.e. peridotites) are unknown from these volcanic rocks, suggesting that upraising magmas have not percolated significant mantle domains. Instead, described xenoliths are dominantly K-rich, mainly hot (900–1100°C) crustal fragments originating from 50–100 km depths. Their mineral assemblages suggest that thermal relaxation at the base of the overthickened Tibetan crust and within continental crustal slabs subducted beneath the southeastern Pamir might have initiated significant partial melting (Hacker et al 2000; Hacker et al 2004).

One of these xenoliths, a garnet-phlogopite websterite from the 11 Ma Dunkeldik ultrapotassic volcanic suite (southeastern Pamir), equilibrated at $T \approx 1000^\circ\text{C}$ and $P \approx 29$ kbar, shows compositional features, which suggest that this rock may be a potential source for ultrapotassic liquids. However, Nd and O isotopic ratios of its component phases ($\epsilon\text{Nd} = -5.6$ to -6.2 , $\delta^{18}\text{O} = +6.6\text{‰}$ to $+7.1\text{‰}$) are supportive for a long residence time within continental crust and/or a pervasive contamination by melts derived from continental crust. Major and trace element composition suggests that its protolith might have been an ultramafic cumulate, metasomatized by K-rich fluids supplied by surrounding crustal rocks.

In case that liquids produced by high-pressure partial melting of such rocks indeed would be ultrapotassic, no mantle melting would be required to explain the origin of ultrapotassic volcanism in Tibet, Karakorum and southeastern Pamir. In order to test this possibility, the MELTS and pMELTS computer algorithms (Ghiorso & Sack, 1995; Ghiorso et al. 2002) in combination with trace element modeling were used. Isobaric dehydration melting of the reference garnet-phlogopite websterite was modeled at 20, 29 and 40 kbar. Major element compositional trends of the resulted liquids in equilibrium with phlogopite-bearing solid residua either fit or resemble the fields of group III and IV ultrapotassic rocks (as defined by Foley et al, 1987). Differences among calculated and natural melt compositions are caused by errors propagated from the utilized thermodynamic databases. Calculated trace element compositions of melts generated using the above mentioned algorithms fit the average trace element pattern of the Tibetan (ultra)potassic lavas.

The performed modeling suggests that K-rich ultramafic continental crustal rocks similar to the garnet-phlogopite websterite studied here might have been important end-members in the source region of many orogenic ultrapotassic rocks along the India-Asia collision belt. Thus, ultrapotassic magmatism in this area may represent the latest magmatic response to high-pressure thermal relaxation of the subducted and/or overthickened crust rather than partial melting of the underlying K-metasomatized lithospheric mantle.

References:

- Ghiorso, M. S., Hirschmann, M. M., Reiners, P. W. & Kress, V. C., III (2002). *G-cubed*, 3; 5(217), 2002.
Ghiorso, M. S. & Sack, R. O. (1995). *Contrib Mineral Petrol*, 119, 197-212.
Hacker, B. R., Gnos, E., Ratschbacher, L., Grove, M., McWilliams, M., Sobolev, S. V., Wan, J. & Wu, Z. (2000). *Science*, 287, 2463-2466.
Hacker, B. R., Luffi, P., Lutkov, V., Minaev, V., Ratschbacher, L., Patiño-Douce, A. E., Ducea, M. N., McWilliams, M. & Metcalf, J. (in review). *J Petrol*.

PETROLOGY OF THE MARBLE-ENCAPSULATED ECLOGITES FROM APUSENI MOUNTAINS

Marcel MARUNTIU¹, Mihai TATU² Rene-Pierre MENOT³

¹University of Bucharest, DSCIM, e-mail: marcel_maruntiu@yahoo.com

²Romanian Academy, Institute of Geodynamics

³University "Jean Monnet", Saint-Etienne, France

Outside the Getic domain, the classic zone of high-pressure rocks development in the pre-Alpine basement of the Carpathian realm, new exotic occurrences have been recently identified in the Apuseni Mountains. The Apuseni Mountains represent the eastern edge of the Tisia block, and they were formed during the Alpine (Middle Cretaceous-Miocene) orogeny. This block consists of different Alpine litho-tectonic units separated by sinistral strike-slips or by north - north-west vergent thrusts. Each unit contains Precambrian and/or Variscan composite polymetamorphic and magmatic basement, and Palaeozoic - Mesozoic (up to Late - Cretaceous) covers. The basement of the Apuseni Mountains evolved as discrete terranes with distinct compositions, ages and petrologic evolution. These terranes formed in various geotectonic settings and have been accreted during Carboniferous to form a consolidated crust at the end of the Variscan orogenic cycle. Eclogitic rocks are hosted within northernmost edge of the Precambrian polymetamorphic basement of the Baia de Aries Alpine unit mainly represented by biotite gneisses, micashists, amphibolites, marbles, quartzites and anatectic biotite granites of calc-alkaline Vinta type. Meters to decametre-sized eclogite bodies are dispersed several kilometres along the NE-SW trending metamorphic foliation in Buru-Surduc-Ocolisel area. Typical occurrences of well preserved eclogites have been identified in lara valley as "vein-like" bodies encapsulated in large diopside-tremolite bearing marble masses and associated with garnet - kyanite - sillimanite microblastic gneiss.

lara eclogite range in composition from subalkaline basalt to Fe-Ti rich basaltic andesite and exhibit signatures characteristic of BABB with weakly enriched HFSE from P to Yb and moderately enriched LILE typical of evolved MORBs. REE patterns at 25-95 x chondrite are nearly flat to slightly LREE enriched with $(La/Yb)_N = 1.32-4.45$.

The eclogitic rocks contain structural, mineralogical and compositional relics of eclogite facies re-equilibration associated with an important sequence of retrograde products and

characteristic breakdown textures (diopside-plagioclase symplectites, amphibole-plagioclase kelyphites) indicating the transformation to amphibolite and finally to greenschist facies. Eclogitic relics, represented by garnet, Na-rich clinopyroxene, amphibole, plagioclase, zoisite and rutile, are accompanied by diopside, amphibole, plagioclase, biotite, chlorite, ilmenite, titanite, and quartz.

Garnet (Alra¹, Pyiz-si, Grn-so, Sp_{0.5}-4) present complex prograde zoning marked by almost 10% increase of pyrope content from the core to the border, and by the progressive decrease of grossularite and almandine contents. Na-rich clinopyroxene (Jd_{15.27}) occurs in the matrix and as inclusions in the garnet. Secondary clinopyroxene associated with plagioclase in symplectites developed in expense of Na-rich cpx, and the recrystallised clinopyroxene in the matrix have Jd content lower than 10 mol%. Amphibole of pargasite composition is largely present in the matrix. The amphibole inclusions in the garnet are pargasite-tschermakite with higher Mg/(Mg+Fe²⁺) and NaB and Ti contents.

The P-T conditions during the different evolutionary stages were calculated from assemblages restricted to microtextural domains where local equilibrium could be preserved.

A possible pre-eclogite (prograde) stage is documented by inclusions of euhedral brown tschermakitic amphibole within the core of the garnet. This early stage is followed by the increase of both temperature and pressure, the assemblage reaching the eclogite climax with T up to 680°C and P = 16-18kbar as documented by Na-rich clinopyroxene and plagioclase inclusions in the garnet. Retrograde pass to amphibolitic conditions is marked by a slightly increase of temperature up to 740°C during the first stage of exhumation (P = 13kbar), as recorded from secondary clinopyroxene associated with plagioclase and matrix- and corona-textured amphibole.

The occurrence of high-pressure relics in the Baia de Aries terrane as part of pre-Alpine basement of Apuseni Mountains indicates an important thickening of the crust, probably related to subduction or continental collision. The P-T pass of these eclogites is typically for collisional tectonics with the decompressional regime owing to tectonic movements and erosion. Although the timing of high-pressure metamorphism of the first mentioned eclogites in Apuseni Mountains has not yet been constrained, it could be related to the early-Variscan HP tectonothermal events in Europe.

Acknowledgements. Financial support for the analytical work was provided by grant from the "EU Access to Research Infrastructures action (IMP Programme)".

ALUMINIUM-PHOSPHATE-SULFATE MINERALS IN A MAGMATIC-HYDROTHERMAL SYSTEM, APUSENI MOUNTAINS, ROMANIA

Viorica MILU - Geological Institute of Romania, 1 Caransebes St., 78344, Bucharest, Romania; e-mail: vmilu@igr.ro

Keywords: Al-phosphate-sulfate (APS) minerals, svanbergite-woodhouseite solid solution series, advanced argillic alteration, Romania

This contribution describes an occurrence of aluminium-phosphate-sulfate (APS) minerals in a porphyry copper deposit (Rosia Poieni ore deposit, Apuseni Mountains). We report the first occurrence of svanbergite-woodhouseite solid solutions series in Romania.

At Rosia Poieni, mineralization and associated alteration are related to the Neogene emplacement of a subvolcanic body of microdioritic composition. A detailed description of the geology, mineralization, and alteration types is given in Milu (1999) and Milu et al. (2003). The mineralization consists mainly of pyrite, chalcopyrite, magnetite, hematite, molybdenite, and bornite with subordinate tetrahedrite-tennantite, enargite, luzonite-stibioluzonite, and digenite, and minor pyrrhotite, sphalerite, galena, covellite, and chalcocite. Hydrothermal alteration types identified at Rosia Poieni include potassic, propylitic, phyllic and advanced argillic alteration.

The advanced argillic alteration developed in the upper levels of the Rosia Poieni structure. It overprints the earlier potassic, phyllic and propylitic alteration. The advanced argillic mineral assemblage consists of alunite (natroalunite), kaolinite, dickite, pyrophyllite, diasporite, zunyite, and minamiite, with sulfides including pyrite, enargite and luzonite.

The APS minerals found at Rosia Poieni belong to alunite-woodhouseite group. Alunite prevails among the APS minerals identified in the mineral assemblages of the ore deposit. This mineral crystallized in veinlets and open spaces formed by acid leaching of amphibole and feldspar phenocrysts and groundmass. There are two generations of alunite: large crystals of alunite and fine-grained alunite formed on well-developed crystals of alunite. The composition of alunite is variable: there is a solid solution between alunite $[\text{KAl}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6]$ and natroalunite $[\text{NaAl}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6]$. Electron microprobe analyses show alunite compositions have mixed K and Na contents; alunite also contains some Pb and Ca. X-ray diffraction analyses on whole-rock samples affected by advanced argillic alteration indicate the presence of natroalunite. The first generation of alunite have more sodium than the fine-grained alunite crystals. This is consistent with the data of Stoffregen and Cygan (1990): the alunite formed in a hotter environment has higher sodium content.

Pyrophyllite and diaspore occur in the advanced argillic assemblage, particularly at deeper levels. Zunyite $[\text{Al}_{13}\text{Si}_5\text{O}_{20}\text{F}_2(\text{OH},\text{F})_{18}\text{Cl}]$ was found associated with quartz, pyrophyllite, alunite, and minamiite $[(\text{Na},\text{Ca},\text{K})\text{Al}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6]$.

The advanced argillic alteration also contains, in minor amounts, the APS minerals belonging to svanbergite-woodhouseite solid solutions series. Within the top of the subvolcanic body, there are veins with luzonite and pyrite associated with quartz, pyrophyllite, and diaspore. The diaspore contains a mineral of the above mentioned series. The occurrence consists of extremely fine-grained crystals, intermediate in composition between svanbergite $[\text{SrAl}_3(\text{PO}_4)(\text{SO}_4)(\text{OH})_6]$ and woodhouseite $[\text{CaAl}_3(\text{PO}_4)(\text{SO}_4)(\text{OH})_6]$. The minerals range in composition from high-Ca to high-Sr varieties. Locally, the APS minerals show high-Pb content (hindsalite?).

At Rosia Poieni, advanced argillic alteration displays the features of the alteration formed in magmatic-hydrothermal environments. The abundant alunite indicates high activity of SO_4^{2-} . Acid conditions and a high activity of PO_4^{3-} are necessary for the crystallization of minerals belonging to the svanbergite-woodhouseite solid solution series.

All the analyses used in this study were carried out at B.R.G.M., Orléans and Henri Poincaré University, Nancy, France, for which I am highly grateful.

References

- MILU, V., 1999. *PhD Thesis*, Bucharest University.
MILU, V., MILESI, J.P. and LEROY, J.L., 2003. *Mineralium Deposita*, 39, 2, 173-188.
STOFFREGEN, R.E. and CYGAN, G.L., 1990. *American Mineralogist*, 75, 209-220.

SYNMETAMORPHIC EVOLUTION OF GABBROID AND DOLERITIC ROCKS OF THE EPIMETAMORPHIC TULGHEȘ GROUP – LOWER ORDOVICIAN (EAST CARPATHIANS)

Mircea MUREȘAN - Geological Institute of Romania, Bucharest, Romania.

The Tulgheș Group (Tg) is a Caledonian epimetamorphic pile (> 6000 m; Lower Ordovician; regionally metamorphosed at the Arenigian / Llanvirnian boundary – Mureșan 2000 – cf. K/Ar age: 272 m. y., determined by Mînzatu et al, 1975 – and cf. ordovician Chitinozoa, determined by Vaida, 1999). Tg is made up of four lithostratigraphic formations: **Tg1** (quartzitic), **Tg2** (graphitous schists, black quartzites with syngenetic manganese ore), **Tg3** (terrigenous with thick intercalations of rhyolitic metavolcanics and syngenetic ores Kuroko type) and **Tg4** (terrigenous with intercalations of greenschists and metabasites) (Bercia et al., 1976; Vodă, 1980; Kräutner et al, 1992). In the Tg one can find, at some levels, intrusive metabasites (**MBas**) (where the metagabbros are clearly predominant – **MGb**, the metadolerites – **MDo** are rare) and greenschists (GS – in our opinion, metamorphosed basic epiclastics – Mureșan, 2002). Both types were regionally metamorphosed together with the formations of the Tg (under the conditions of the

greenschist facies – Barrovian conditions – Kräutner et al., 1975). The MGb and MDo (predominantly sills, with the metric-decmetric thickness and with kilometrical lengths) are represented, particularly in some parts of the Tg4, in **Şumuleu Nappe (SuN)**, **Belcina Nappe (BeN)** and **Bălan Nappe (BaN)**. (a) Most MBas (metagabbros) are situated in BeN (after: Kräutner et al., 1986, 1990; Bindea et al., 1993; G. Mureşan, 1969; Mureşan, Mureşan, in Bercia et al., 1971; Mureşan, 1996, 2004): the **Şipoş, Vârşăraia and Gherpotoc Metabasites**, usually together with (or in the proximity of) the greenschists horizons (**the Şipoş Greenschists Horizon; the Vârşăraia Greenschists Horizon; the Gherpotoc Green Schists Horizon**). (b) In PBa (after Kräutner & Bindea, 1995), in Tg4, one can find the **Arama Oltului Metabasites** (metagabbros) asociated to **Arama Oltului green schists**; in BaN, the metabasites are also present in Tg3 (**the Sedloca Metabasites** – metagabbros). (c) We also mention the presence of **the Isipoaia Metabasites** (with ancient doleritic structures - Kräutner et al., 1986) and of the Gârbele Greenschist in lower part of Tg3 of the Sadocut Nappe. The frequent association of MBa (MGb, MDo) with GS horizons, as well as some geochemical differences (Kräutner et al., 1978, 1986, 1990; Bindea et al., 1993) between MBas intruded at different levels of the Tg metamorphics enable us to suppose that the MBa are younger and younger as they are located at higher and higher levels in Tg pile. The intercalation of the basic magmatogene rocks (MGb, MDo, GS) in very thick, prevailingly terrigenous epimetamorphic pile of Tg as well as coexistence (in Tg4 and Tg3) of these with rhyolitic products (bimodal magmatism) indicate that these pile might have been formed within "back-arc basin".

MGb and MDo are a complex, polystadial mineralogical assemblage, relict magmatic structures, as well as an often weakly expressed metamorphic schistosity (especially periferically at the corps). Green-bluish hornblende, chlorite, albite, epidote, zoizite, clinozoizite, calcite are most frequent in MGb and MDo; quartz, titaniferous augite, augite, biotite, titanite, rutile, ilmenite, magnetite, hematite and apatite, stilpnomelane (very rarely) are quantitatively subordinate. Within MGb and MDo relatively rarely **primary (orthomagmatic) minerals** relicts: **pyroxenes** – Px (titaniferous augite – **TiA**, augite), **brown hornblende** – BH (rarely), **basic plagioclases** – BPl – rarely (65-75 % An – after normative composition – G. Mureşan, 1969; Mureşan, Mureşan, in Bercia et al., 1971; Mureşan et al., 1972), **ilmenite (Ilm)**, **magnetite (Mt)**, **apatite** and **zircon** occur. **Two important stages of synmetamorphic transformations** can be distinguished. **STAGE I.** Px (frequently TiA) is replaced (mostly by pseudomorphosis) by green-bluish hornblende (**GBH**) (variable varieties; frequently ferrotremolite, ferroedinite, ferrohastingsite), accompanied by formation of epidote-group minerals (**EpG**) and titanite (**Ti**). Concurrently, decalcification of BPl and formation of sodic-calcic plagioclase (**SCPl**) and of EpG (mainly zoizite – **Zo** and clinozoizite – **CZo**). Most Ilm is transformed into Ti and Mt. **STAGE II.** GBH partially transforms into actinolite (**Act** and / or (mostly) chlorite (**Chl**) (in places with biotite – **Bt** – as intermediary phase), releasing the remaining calcium to form a new generation of EpG. In the same time, SCPl decalcifies in turn, with the formation of albite (**Ab**), EpG and calcite (**Ca**). It is possible that Ab partially transforms into paragonite (which can be represented by the very fine mica lamellae observed in Ab; paragonite, it is variscan ?). Mt partially transforms into hematite (**Hm**); Ilm remains transform partially (peripherally) into rutile (**Ru**) (from the leucoxene). Quartz (**Qu**) (in small quantities) mostly originates from plagioclase decalcification; part of the Qu might be magmatic, in the less basic varieties of MGb and MDo; part of the Qu may have been engulfed by the basic magma from the surrounding terrigenous sediments. Stilpnomelane (neoriented; very rarely), in our opinion, is due of variscan influence. Transformation of GBH into Chl – both hydrated minerals – indicates, besides others, the important role of water in the synmetamorphic mineralogenesis taking place in MGb and MDo. Since the crystal structure of pyroxene and chlorite are very different, the transformation process from one into another is realized through the intermediary phase of green-bluish hornblende (according to the explanations of Turner and Verhoogen, 1967). As well, we consider that it is easier to transform, by sequential decalcification, the crystal lattice of basic plagioclase into sodic-calcic plagioclase, then that of the sodic-calcic plagioclase into albite and of epidote-group minerals.

One can observe that the final mineralogical terms are characteristic for the greenschist facies. The obvious geochemical similarity of most MBa with common basic intrusive rocks (MGB and MDo) proves that their regional metamorphism occurred in practically izochemical conditions (excepting for water and CO₂ balance). I consider that the incomplete mineralogic, textural and structural adaptation of MGB and MDo to the conditions of regional epimetamorphism of Tg (in contrast to terrigenous rocks and GS, completely adapted) is due to the initial compact structure (that made difficult the circulation of the aqueous solutions during the metamorphism, and the formation of a penetrative schistosity), to the low water amounts within MGB and MDo and to the more reduce reaction surfaces provided by the usually larger crystallized magmatic minerals. We described similar situations in the metagabbros of epimetamorphic Devonian of the Poiana Ruscă Massif (Mureșan, 1964, 1973, 1998) – South Carpathians.

References

- Bercia I., Kräutner H.G., Mureșan M. (1976). Pre-Mesozoic Metamorphites of the East Carpathians. An. Inst. Geol. Geofiz., L, p. 37-70, București.
- Bindea G., Kräutner H. G., Munteanu M., Popa Gh., Vaida M., Udrescu C., Șerbănescu A. (1993). Geological Report. Arch. I.G.R., București.
- Kräutner H.G., Bindea G. (1995). The Ditrău Alkaline Intrusive Complex and its Geological Environment. Roumanian Journ. Mineral., 77, Suppl. 3, p. 1-42, București.
- Kräutner H.G., Bindea G., Udrescu C., Vaida M. Colios E. (1986). Geological report. Arch. I.G.R., București.
- Kräutner H.G., Sassi F.P., Zirpoli G. Zulian T. (1975). The pressure characters of the pre-Alpine metamorphism in the East Carpathians (Romania). N. Jb. Miner. Abh., 125, p. 278-296, Stuttgart.
- Mînzatu, S., Lemne, M., Vâjdea, E., Tănăsescu, A., Ioncică, M., Tiepac I. (1975). Date geocronologice obținute pentru formațiuni cristalofiliene și masive eruptive din România. D.S. Inst. Geol. Geofiz., LXI, 5, p. 85-111, București.
- Muresan G. (1969). Geological report. Arch. I.G.R., București.
- Muresan M. (1998). Paleozoic basic epimetamorphic magmatogene rocks in the Poiana Ruscă Massif (South Carpathians). Rom. Journ. Mineral Deposits, 78, Suppl. 1, p. 99-100, București.
- Mureșan M. (2000). Âge des épi-métamorphites du Groupe Tulgheș (Carpates Orientales), Rom.J. Min. Deposits, 79, 1, p. 66-68 București.
- Muresan M. (2004). Panzele de șariaj cu epimetamorfite ale Grupului Tulgheș (Ordovician inferior) din Zona cristalino-mezozoică a Carpaților Orientali. Acad. Rom., Stud. Cerc. Geol., Geofiz., Seria Geol., 47, București.
- Turner F.J., Verhoogen J. (1967). Petrologie magmatică și metamorfică. Edit. Științ., 643 p. București.
- Vaida M. (1999). Doctoral thesis. Arch. Univ. "Al. I. Cuza", Iași.
- Vodă Al. (1880), Bordura estică a zonei cristalino-mezozoice între Broșteni și Bicăz (Carpații Orientali). D.S. Inst. Geol. Geofiz., LXV, 5, București, 181-192

DATE NOI PRIVIND SKARNELE DE REACȚIE DIN VALEA LUI STAN (GRUPUL CUMPĂNA – MȚII FĂGĂRAȘ)

Dragoș POPESCU¹, Alecsandru BĂRBULESCU¹, Gelu COSTIN², popidrag@yahoo.com

¹Universitatea București, Facultatea de Geologie și Geofizică, Secția Geologie Tehnică, anul V

²Universitatea București, Facultatea de Geologie și Geofizică, Catedra de Mineralogie

Lucrarea aduce date noi privind mineralogia și termobarometria skarnelor de reacție (roci calc-silicatice asociate metamorfismului regional) din versantul sudic al Munților Făgăraș (Valea lui Stan). Skarnele de reacție studiate sunt concordante cu foliația metamorfică a șisturilor adiacente (amfibolite, gnaise plagioclazice, gnaise microclinice) și se dezvoltă ca lentile metrice/decimetrice sau sub forma de corpuri tabulare de grosimi centimetrice.

Mineralogia skarnelor este reprezentată de asociația calcit, granat (Gross₈₀, And₁₅, Spess₅), clinopiroxen diopsidic (Di₇₅, Hed₂₅), wollastonit, epidot-zoizit, sfen, cuarț. În vecinătate rocilor amfibolitice, granatul (Gross₈₀, Alm₁₀, And₁₀), clinopiroxenul (Di₄₅, Hed₅₅) și epidotul (Ps_{0.117}) din skarne sunt mai ferifere. În rocile de tranziție spre amfibolite au fost identificate calcit, zoizit, amfibol (Mg-Hbl), plagioclaz relict, clorit magnezian în asociație cu talc alături de actinot, cuarț, epidot și sfen. Rocile de tranziție spre gnaisele microclinice cu biotit sunt alcătuite din cuarț+zoizit+amfibol+biotit+calcit și cuarț+microclin+plagioclaz acid+biotit+calcit.

Aceste minerale în rocile vecine skarnelor se asociază în benzi bi-, tri- sau polifazice. Benzile de compoziție diferită precum și gradul de idiomorfism al mineralelor sugerează o zonalitate de tip metasomatic.

În skarnele de reacție, relațiile microstructurale și analizele compoziționale au pus în evidență trei parageneze: 1) Plg-Amph (?); 2) Grt1-Cpx1-Ep1-Wo-Cal; 3) Grt2-Cpx2-Ep2-Cal-Qz. Estimările termometrice (reprezentate în diagrame T-xCO₂) situează paragenezele 2 și 3 la valori de cc 700° C și respectiv 450-500° C.

Considerăm că geneza skarnelor este legată de reacții metasomatice pe un protolit amfibolitic (sau gabbroic) în prezența unei faze fluide bogate în CO₂-H₂O cu activitate variabilă pe măsura dezvoltării zonalității metasomatice ($a_{\text{CO}_2} > a_{\text{H}_2\text{O}}$ în skarne și $a_{\text{CO}_2} < a_{\text{H}_2\text{O}}$ pe măsură ce ne depărtăm de skarne).

Sursa CO₂ ar putea fi asociată prezenței unor fragmente tectonice de natură carbonatică în profunzime (grupul de Făgăraș încălecat de grupul Cumpăna?). La adâncimi mari, carbonații din astfel de roci carbonatice, tectonic supraîncălzite, se pot disocia eliberând CO₂. Fluidul metasomatic astfel produs poate migra ascendent (CO₂ și H₂O), producând pe parcurs reacții metasomatice ca cele descrise în lucrarea de față.

THE PETROGRAPHIC ANALYSIS OF THE PALEOGENE DEPOSITS, NORTH EASTERN ZONE OF GETIC DEPRESSION: PETROTYPES, PROVINCANCE AREA RECONSTRUCTION AND INTERSTITIAL SPACE EVOLUTION

Relu D. ROBAN - *University of Bucharest, Faculty of Geology and Geophysics*

The Oligocene Cheia Conglomerates and Corbi Sandstone formations are exposed on the northern side of the Getic Depression. The purpose of this paper is to analyze the depositional facies and facies successions, petrography and diagenetic history in order to understand and characterize the properties of the hydrocarbon reservoirs contained within the two lithostratigraphic units.

Both formations have no lateral continuity. Cheia Conglomerates are exposed along the Cheia, Olanesti and Muierasca valleys. A maximum thickness of 500 m is recorded at Cheia. The formation thins westward until pinches out along the Olt Valley. The formation is predominantly gravelly except for the upper part where it becomes finer-grained. The Corbi Sandstone is exposed along the Raul Doamnei and Valsan valleys.

From both formations were measured stratigraphic sections in the field and both were sampled for laboratory analyses. The latter include grain-size sieving, thin-sections microscopy, acetate peels and staining of the carbonate specimens, calcimetry and paleomagnetism.

Nine sedimentary facies have been recognized within the Cheia Conglomerate Formation. These are: chaotic matrix-supported conglomerates; masive conglomerates with cobbles; massive conglomerates with pebbles; planar bedded conglomerates; conglomerate-sandstone couplets; massive granular sandstone; planar bedded sandstone, heterolithic interbedded sandstones and mudstones and laminated mudstones. All the sedimentary structures recognized in the facies suggest deposition from gravitational density flows. The most coarse-grained chaotic deposits are interpreted as resulting from debris flow deposition. The clast-supported conglomerates display intensive scouring (channelized features), graded bedding, and normal grading typical for deposition from high-density turbidity currents. The planar bedded conglomerates is interpreted as deposited from a traction-carpet whereas the sandstone dominated facies represent either deposition from high-density turbidity flow or from low-density turbidity currents.

Same criteria were applied to the Corbi Sandstone Formation and ten sedimentary facies have been recognized. These are: massive pebble to cobble conglomerates, massive pebble

conglomerate, planar pebble conglomerate; massive granular sandstone; normal grading sandstone; massive sandstone; planar bedded sandstone; interbedded heterolithic sandstone and mudstones; siltstone-mudstone couplets; laminated mudstone. They are all resulting from deposition from turbidity currents either high density gravelly-sandy or low density flows. The planar pebble conglomerate is thought to originate from deposition from a traction carpet.

Most of the facies successions (sequences) within the Cheia Conglomerates are 3-5 m thick, display a fining and thinning upward trend and are interpreted as submarine channel deposits. Intense erosion generated a dominant amalgamation pattern for the entire formation (higher order sequence), within which, individual facies successions (channel fill or lower order sequences) can still be recognized. Towards the top the Cheia Conglomerates Formation becomes sandier. The lower contact of the Cheia Formation with the underlying Olanesti Marls is gradational.

Within the Corbi Sandstone the succession is divided into five orders of sequences labeled in ascending order from I to V. The Ist order sequence is represented by 10-100 cm thick interbedded sandstones and mudstones. The order II comprises units with an average of 1.5m thickness deposited from a single channelized gravelly density flow. Few II order amalgamated units into a 15 m thick package separated by a mudstone dominated unit represent a III order sequence. The IV order sequence is 15 to 25 m thick and represents a channel-levee association. The V order is Corbi Formation Sandstone and is interpreted as a succession of vertically stacked channel-levee sequences.

The facies model of the Cheia Conglomerates is probably a gravel rich point-source turbidity system. The Corbi Sandstone is interpreted as a sand-rich/mud point-source turbidity system.

Petrographic analysis helped to establish the two formations petrotypes, to determine the provenance area characteristics, to characterize the diagenetic processes and to evaluate the hydrocarbon potential as the interstitial space evolution indicates. The Cheia' conglomerate petrotypes are: orthoconglomerates, polymictic paraconglomerates, and lithic sandstones, and for the fine facies calcareous clay. Metamorphic lithoclasts are the most common (70-80%) followed by the sedimentary rocks as limestones and lithic clays (20-30%). Metamorphic lithoclasts are represented by orthoclazic gneisses, garnets gnaisses, garnet micaschists with muscovites and biotites. Beside these there are amphibolite with hornblende and plagioclase, fresh and retro-morphosed eclogites. Philonian lithoclasts as pegmatite shows Q, Fk and Fp big crystals. Carbonatic rocks are represented by crystalline limestone. From the sedimentary lithoclasts the limestones displays the following petrotypes: pel-sparites, intrasparites, biosparites, micrites.

Usually they look like breccia (calcirudit), the same sample showing few petrotypes. They are highly fractured, with few fracture generations, cemented with pure calcite, Fe calcite, and dolomite. Other sedimentary lithoclasts found are the lithic sandstones formed by Q, F and lithic fragments, especially carbonate sedimentary lithoclasts (pel-sparites) with an high diagenetic signature: carbonated cement, micritic matrix recrystallization, carbonate metasomatic processes on feldspars and Q, authigen Q overgrowth on alogen Q. Big quantity of feldspars, up to 50% in some samples (arkose), indicates a rapid sedimentation, without a signature of the climate (due to the rapidity of the process).

The theory indicates a metamorphic source and secondary a plutonic one, as shown by provenience and the arid climate. The rapid transport would determine the same result in an humid and warm climate. Nevertheless the sedimentation rate is too slow to create the available sedimentation space in the basin. This can be done either by tectonic forces (subsidence and/or uplifting of the source area) or eustasy. Based on the macroscopic field observations – the high frequency of the carbonate lithoclasts in Cheia conglomerates relatively to Calimanesti conglomerates and other old sedimentary formations, we support the theoretic hypothesis, the uplift of the carbonate platform in the Getic domain and forming of an available sedimentary space in the basin in an extensional regime, which determined a rapid sedimentation.

Corbi Sandstones petrotypes are typical for sub-quartz sandstones, sub-feldspathic sandstones, lithic sandstones and oligomictic paraconglomerates and polymictic

orthoconglomerates. Major lithoclasts in these ruditic facies are ocular gneisses, quartzite, micaschists, milonite and sedimentary lithoclasts: polymictic orthoconglomerate, lithic sandstones, limestones and clays.

The study of granoclasts of the two stratigraphic units (feldspars and Q) as shown by their form and alteration degree determined the separation of the two categories: fresh granoclasts and recycled granoclasts. After the granulometry features and extinction there are metamorphic and plutonic facies. Particle composition of the Cheia Conglomerates show a lot of similarities with metamorphic petrotypes from the Capatanii Mountains (with a gneissic composition) and with Cretacic and Eocene sediments from which we suspect that they were recycled. As well the Corbi Sandstone indicate some commune characteristics, as indicated by the comparative analysis with the metamorphic formations from the Fagaras Mountains - the southern part, and older sedimentary formations in the northern part (that could represent the source area for the Oligocene deposits).

Diagenic analysis indicated similar evolution for the two formations: local cementation with carbonatic poikilithic cement formed in a final evolutionary stage. However, Corbi Sandstone, have a silicious, ferrous and clayey cement beside the poikilithic cement from the huge nodules (meters) that does not clogged totally the sandstone pores. No proof of deep cementation was found, therefore these deposits did not pass the oil window, and the primary porosity was big, determining a good storage quality of the rock.

Both Cheia Conglomerates and Corbi Sandstones are good reservoirs for hydrocarbons as the bodies geometry, diagenic characteristics (high porosity) and poronecrotic processes that affected the locally the deposits in a final diagenetic stage indicates.

MIGMATIC ROCKS OF THE SOUTH CARPATHIANS (ROMANIA)

Ioan Nicolae ROBU, Lucia ROBU - Geological Institute of Romania, Caransebes str. 1, sector 1, 78344
-Bucuresti, Ro; e-mail address: inrobu@igr.ro, lrobu@igr.ro

Migmatic rocks are spread in a large area of the South Carpathians, being met from western part (Semenic Mountains), to central (Sebes-Lotru and Fagaras Mountains) and eastern one (Iezer-Papusa Mountains).

They are enclosed in different metamorphic series or tectonic units, their genesis being considered in connection with different geological events and phenomena, so that there is not a unitary opinion about their origin.

They are considered: (i) metasomatites (Fagaras Mountains), generated by magmatic and metamorphic events, (ii) formed in tectonic conditions (ductile-brittle regime), having a granitoid protor (Sebes Mountains), (iii) up zone (cupola zone) of an anatectic granitoid body developed in lower parts of the crust (Fagaras Mountains)

Zircon, through its characteristics could help to elucidate some problems connected by the origin of the rocks, taken into account its well-known resistance of chemical and mechanical weathering.

Study of zircons from migmatites of South Carpathians, observed for their morphological and optical properties, tried to solve the origin of this type of rocks.

Morphologically, they have emphasized, mainly, the same type (S type), but a large variety of subtypes, each of them with very specific concentrations, have been observed.

In the Northern part of the Sebes Mountains, S is the exclusive morphological type, but others, as G and P types, accompany it, in migmatites from the rest of the South Carpathians.

The most spread subtypes, met in the majority of investigated samples, are $S_{16} - S_{17}$,

The proportion of S, G and P types is variable from West to East, the S type decreasing from Sebes Mountains to Iezer-Papusa Ones.

The same variations have been emphasized by the optical properties: the majority of crystals is light-dark pink, with a good and very good transparency; the light-dark brown crystals and those

translucent ones are small in the western part of South Carpathians, but they are increasing to East, so that such kind of crystals are much more numerous in the migmatic rocks from Iezer-Papusa Mountains.

The zoned or/and overgrowth crystals are few and they lack in the North Sebes migmatites.

Petrogenetically, zircons properties correspond mainly to crustal type, especially for zircons of the North Sebes migmatites, and it decreases from West to East, so that in the Iezer-Papusa migmatites, the mantle or mainly mantle component becomes predominant.

THE TRANSYLVANIA MANTLE PLUME AND THE RELATED HOTSPOT VOLCANIC ROCKS, ROMANIA

Haralambie SAVU - Geological Institute of Romania, 1 Caransebes St., RO 78344, Bucharest 32, E-mail geol.igr.ro.

After the Laramian collision, at the beginning of Paleogene, in the south of Transylvania a mantle plume started forming – the Transylvania Mantle Plume (TMP)*. First, there occurred an incipient plume of circular form that determined the occurrence of the Poiana Ruscă dyke swarm of alkali basalts. Afterwards, this plume extended toward west and east, determining an elongate bulge in the crust, along which it cracked, it resulting in the occurrence of the South Transylvanian Trans-Crustal Fault System (STTCFS). Underneath this system of fractures basic and intermediate magmas, mostly alkaline, were formed in the mantle plume, whose eruption determined the formation of different hotspot volcanic structures. These structures are including tholeiitic, calc-alkaline and alkaline rocks like Poiana Ruscă alkali basalts, Bretea, Brănnișca, Herepea and Lesnic basalts and basaltandesites, Sârbi trachybasaltandesites, Detunata basaltandesites, Lucareț and Perșani Mountains trachybasalts and Uroi trachyandesites. Some of them (Sârbi, Uroi) present adakitic characteristics. The volcanic activity lasted a long period, from Paleogene to Quaternary, but it manifested itself by dykes and short-lived volcanoes, that produced small quantities of volcanics, mostly lavas.

These numerous rock-types resulted from parent magmas, which underwent in each volcanic structure a differentiation process, as it results from the values of the Mg-number (Mg#) as well as from the diagram that presents the olivine fractionation. Because the evolution of the hotspot volcanic structures differ from one another, their rock associations are also more or less different. The rocks show a WPB or a 'transitional' WPB signature.

The origin of these rocks in the TMP is clearly supported by the way they plot on the Haase and Devey's (Dy/Yb)_N - (Ce/Yb)_N diagram along the plume-source-line and nearby it. The strongly metasomatized Uroi rocks that are enriched in LILE, including LREE, have a high (Ce/Yb)_N ratio, so that they plot far off, to the right of the plume-source-line, out of the diagram. It suggests that the higher the alkalinity and metasomatism of the hotspot rocks, the further to the right of the plume-source-line they plot.

* Savu H., The Transylvania Mantle Plume and the related hotspot volcanic rocks, Romania, Proc. Rom. Acad., Series B (in press).

THE METAMORPHIC EVOLUTION OF THE HERCYNIAN BASEMENT OF NORTH DOBROGEA: CONSTRAINTS FROM PETROLOGICAL STUDIES AND MONAZITE DATING

Antoneta SEGHEDI¹, Frank S. SPEAR², Lara STORM²

¹ Geological Institute of Romania, 1 Caransebes St, 78344 Bucuresti 32, Romania

² Department of Earth and Environmental Sciences, Rennselaer Polytechnic Institute, 110 8-th St., Troy, NY 12180

Key words: X-ray mapping, monazite dating, Hercynian basement, North Dobrogea Orogen, Romania

Part of the Hercynian belt fringing the southern margin of the East European Craton, the pre-Triassic basement of the North Dobrogea Orogen, Romania, includes pre-Silurian metamorphic terranes variously assigned to the Precambrian or Early Palaeozoic. The Orliga Terrane, a thick pile dominated by metapsammites, with scarce and dismembered metabasic slices, is interpreted as an ancient accretionary complex. The lithological assemblage suggests that the Megina Terrane, dominated by amphibolites, with acid, calc-alkaline metavolcanics and minor metapelites, associated with orthogneisses represent a volcanic arc. Geochemical features suggest that metabasites from both terranes are ocean floor tholeiites, generated by partial melting of variably depleted mantle asthenosphere. Mineral assemblages suggest an initial medium pressure, amphibolite facies metamorphism. In order to constrain the metamorphic evolution and tectonic history, detailed petrological studies on metapelites from both terranes were performed using the electron microprobe.

Strongly foliated pelitic gneisses from Orliga Terrane show the dominant mineral assemblage: biotite + muscovite + quartz + plagioclase ± garnet ± kyanite ± staurolite + tourmaline + zircon + monazite + apatite. X-ray composition maps of Ca, Fe, Mg and Mn in garnet show typical growth zoning in most grains. The peak temperature calculated based on phase equilibria is 680°C at 8.5 kb, in agreement with thermo-barometric calculations.

Spot analyses performed on matrix monazite grains in both low and high Ca or Y zones gave ages ranging between 324-275 Ma with a few ages as young as 255 Ma, regardless of the compositional zoning. This indicates that in North Dobrogea regional metamorphism at deep crustal levels took place at the Carboniferous-Permian boundary, and there is no evidence for older, Lower Paleozoic events. The monazite ages are consistent with the existing Ar-Ar ages indicating that a major thermal event occurred in the Late Carboniferous-Early Permian in North Dobrogea.

The present day inverted metamorphic zonation in different nappes requires late juxtaposition of different crustal levels, presumably by thrusting. The timing of this thrusting is not well constrained, but may be related to Cimmerian deformation.

K-AR DATING OF THE MIOCENE CALC-ALKALINE INTRUSION EVENTS IN RODNA-BÂRGĂU AREA (EAST CARPATHIANS, ROMANIA)

Ioan SEGHEDI¹, Zoltán PÉCSKAY², Alexandru SZAKÁCS¹

¹ Institute of Geodynamics, 19-21, str. J.-L. Calderon, Bucharest 020032, Romania,

² Institute of Nuclear Research of the Hungarian Academy of Sciences, P.O. Box 51, Bem ter 18/c, H-4001 Debrecen, Hungary

Twenty-seven new K-Ar age determinations have been performed on whole rock and monomineral (amphibole and biotite) fractions of basalts, basaltic-andesites, andesites and microdiorites, dacites and rhyolites, from intrusions piercing metamorphic and sedimentary basement in Rodna and Bârgău Mts. Eastern Carpathians, Romania. Nine previous whole rock age determinations are also considered. The intrusions have been emplaced on major fault systems

directed either NW-SE or EW in connection with complex transtensive tectonic phases active at the southern part of the Dragoș fault system during Pannonian times. Geological and petrographic evidence suggests that each individual body have been emplaced through sole intrusion event, with the exception of dacitic bodies around Sângeorz-băi spa, which have been subsequently pierced by andesite and basaltic andesite dykes.

The obtained K-Ar ages range between 12.70 - 8.29 Ma. The radiometric ages older than 11 Ma show relatively large analytical error (cca. 1 Ma). Discordant ages can be explained by excess argon due to the presence of xenocrysts or of fluid-rock interaction. On the other hand, the postmagmatic processes could result in “rejuvenation” of rock ages caused by argon loss. These “geological errors” have been checked carefully for the sake of correct interpretation of the analytical data.

As a result, three sequences of intrusions it can be inferred tentatively based on the obtained radiometric ages and field observation:

(1) The andesite intrusions showing the oldest analytical ages (12.7 - 11 Ma) are for the moment difficult to be perceived as clearly representing the initial intrusions in the area. Other constrains from independent methods are needed to solve this problem;

(2) In the time interval between 10.9 - 9.5 several specific petrographic types have been emplaced. (2a) Sângeorz-Bai spa dacite intrusions have been emplaced between 10.9 - 10.3 Ma, in accordance to the field observations; (2b) The intrusion of garnet-bearing andesites and dacites seem to be intruded next (10.3 - 9.5 Ma). K-Ar ages of these rocks can also be slightly older than the real age of their emplacement, as related to the presence of garnet phenocrysts; (2c) Basaltic andesites and andesites falling in this time interval can be hardly determined if their analytical ages really represent intrusion ages, because the larger analytical error.

(3) The intrusive rocks belonging to the youngest magmatic events in the studied area (8.3 - 9.2 Ma) show the largest spectrum of petrographic variation (basalts, basaltic andesites, andesites and rhyolites) and seems to be the main intrusive event.

With one exception (Lunca Ilvei intrusive body), the radiometric ages determined on mineral separates (hornblende and biotite) fit with their respective whole rock ages within the range of analytical error, suggesting that the mafic minerals have been crystallized during the body emplacement.

CRYSTAL CHEMISTRY OF MN-ILVAITE FROM DOGNECEA, SOUTH-WESTERN BANAT

Ioana STANCIU, Alexandru VIZITIU, Gheorghe ILINCA

University of Bucharest, Department of Mineralogy, Bd. N. Balcescu, 1, RO-701111, Bucharest

Mn-ilvaite is a minor but ubiquitous component of the skarn deposit at Dognecea, where it is associated mainly with Mn-hedenbergite and magnetite. Detailed microprobe and X-ray studies have been carried out within present study in order to: (1) determine the polymorphic state (orthorhombic or monoclinic) of Mn-ilvaite, and the ordering of Fe^{2+} and Fe^{3+} in the crystal lattice; (2) characterize the isomorphous substitutions of Mn-ilvaite (especially $\text{Mn}^{2+} \leftrightarrow \text{Fe}^{3+}$); (3) establish the structural location(s) of manganese ions, and (4) examine the possible genetic implications of such crystal-chemical features.

A number of 41 EDS microprobe chemical analyses of Mn-ilvaite resulted in the following ranges of variation: (in weight percents; parentheses read as average values and standard deviations, respectively): **Si**: 12.52-14.21 (13.68;0.38), **Al**: 0.00-0.33 (0.10;0.1), **Fe**: 31.73-37.31 (34.87;1.16), **Mn**: 4.63-9.17 (6.58;1.27), **Mg**: 0.00-0.33 (0.13;0.13), **Ca**: 9.01-10.64 (10.04;0.35). Atomic proportions of Fe^{2+} and Fe^{3+} for a chemical formula unit normalized for 12 cations, were calculated as $\text{Fe}^{2+} = 4 - \text{Mn}^{2+}$ and $\text{Fe}^{3+} = \text{Fe}_{\text{total}} - \text{Fe}^{2+}$. The variation domains of Fe^{2+} , Fe^{3+} and Mn^{2+} atomic proportions were the following: 2.68-3.30 (average 3.04; standard deviation 0.17), 1.89-2.09 (1.99; 0.05) and 0.7-1.32 (0.96;0.17), respectively. The only reversed correlation suggesting isomorphous substitution was observed for the pair $\text{Fe}^{2+} - \text{Mn}^{2+}$.

Mn-ilvaite from Dognecea is a *P 21/a* polymorph with significant ordering of Fe^{2+} and Fe^{3+} among Fe11 and Fe12 structural sites. The single crystal structure determination of Mn-ilvaite – based on 1509 unique reflections, with final $R=5.51\%$ – allowed the calculation of interatomic and per-polyhedra average distances for all relevant cation-oxygen pairs and the evaluation of Fe^{2+} and Fe^{3+} occupancies in Fe11 and Fe12 structural sites. Statistical Fe^{x+} occupancies were calculated on the basis of two classic atomic radii models, i.e. Ghose (1966) – (G) and Shannon (1967) – (S). Thus, Fe11 structural site is 66% (G) or 74% (S) occupied by Fe^{2+} . Fe^{3+} occupancy in Fe11 and Fe^{2+} occupancy in Fe12 site are complementary to these values. The corresponding ordering parameter (Takeuchi et al., 1983) was 0.34 (G) or 0.47 (S). Same calculations concerned Fe2 structural site and allowed indirect evaluation of Mn^{2+} occupancy vs. complementary Fe^{2+} . The calculated occupancy was 37% Mn^{2+} , in agreement with the chemical analyses results, and suggesting that Mn^{2+} is confined to the Fe2 structural site.

The cell parameters determined from the single crystal structure analysis were the following: $a = 13.014 \text{ \AA}$, $b = 8.846 \text{ \AA}$, $c = 5.848 \text{ \AA}$ and $\beta = 90.34^\circ$. The experimental β value was slightly discrepant with regard to the ones calculated on the basis of correlated ordering parameter and degree of monoclinicity (Takeuchi et al., 1983 (T); Finger and Hazen, 1987 (FH)): 90.16° (T) and 90.27° (FH).

In addition to the crystal structure determination, three sets of cell parameters were calculated based on accurately measured X-ray powder diffraction patterns: (1) $a = 12.997 \text{ \AA}$, $b = 8.802 \text{ \AA}$, $c = 5.859 \text{ \AA}$, $\beta = 90.27^\circ$; (2) $a = 13.004 \text{ \AA}$, $b = 8.805 \text{ \AA}$, $c = 5.862 \text{ \AA}$, $\beta = 90.31^\circ$; (3) $a = 13.000 \text{ \AA}$, $b = 8.803 \text{ \AA}$, $c = 5.857 \text{ \AA}$, $\beta = 90.40^\circ$. Reversed calculation of ordering parameter from β angles, based on T and FH correlations, yielded values between: 0.592-0.877 (T) and 0.443-0.656 (FH). The degree of Mn^{2+} - Fe^{2+} substitution in ilvaite does not appear to have any influence on its degree of monoclinicity.

Local paragenetical relations and various published correlations between the ordering parameter and the temperature of formation, suggest that Mn-ilvaite from Dognecea represents a reaction product of $6 \text{ hed} + 4 \text{ mgt} + 3 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow 6 \text{ ilvaite} + \frac{1}{2} \text{ O}_2$, formed at temperatures not exceeding 300° C , and in conditions of relatively low $f\text{O}_2$.

References

- FINGER L.W. and HAZEN R.M. (1987). *Zeitschrift für Kristallographie* **179**, 415-430;
TAKEUCHI Y., HAGA N. and BUNNO M. (1983). *Zeitschrift für Kristallographie* **163**, 267-283

UPDATING THE GEOLOGICAL BIBLIOGRAPHY OF ROMANIA - A PRESENT NECESSITY

Lucian STANCIU - *Prospecțiuni S.A., 1 Caransebeș st., 012271 Bucharest, e-mail: prospec1@sunu.rnc.ro*

I've been trying for three years to give a positive and definite answer to the above mentioned rhetoric question.

It is believed that the geological bibliography of Romania is huge.

How huge it is, nobody knows yet. As far as I'm concerned, I'd like to know how important it is quantitatively and qualitatively. In this respect, I began to put on file analytically an important number of natural sciences collections edited by the Romanian Academy and by some museums of natural sciences from Romania. I spent three years time of a stubborn activity – as a woodlouse in a beam – of putting on file about 60.000 articles, reviews, information and abstracts from around 2000 serials of natural sciences.

The analytical putting into file of these serials was performed using Excel program, compatible Access from Microsoft Office.

The file has three functional modules:



- A. a bibliographical module;
- B. a scientific module;
- C. an organizing module.

The classical bibliographical module comprises: name(s) of the authors, title of the article, date of publication, collection, publishing house and its location (city, country) and number of pages. I added also some extra data concerning: number of authors, sex of the first author, language, type of document, and least but not last the ISSB and the ISBN of the publication. Thus, I advanced the theoretical and practical basis of **informational sociology**, term on which I claim paternity.

The scientific module is rather complex and necessarily responds to all the selection criteria I could imagine for all the natural sciences, which constitute, besides Geology, my field interest. The information included in the titles of the analytically filed articles is distributed hierarchically in the columns of the scientific module. In order to preserve information – for which I could not create a distinct column, and which I call *residual information*, I imagined two columns for *key words*.

The organizing module is essential for the Romanian geological bibliography because it connects the virtual information obtained from Internet with its physical location in a public or private library.

I finally emphasize, once again, the difficulties I deal with in reaching my professional goal. This means the huge physical scattering of tens of thousands of publications, which are missing even from the great library of the Romanian Academy.

FROM DREAM TO REALITY: THE BUILA-VANTURARITA NATIONAL PARK

Florin STOICAN – student of the IVth year, Faculty of Geology and Geophysics, The University of Bucharest

The Buila-Vanturarita Massif, due to its geographical position and conformation, represents an area which gathers all the conditions for founding a National Park here: special geologic interest (petrology - limestone, stratigraphy: sedimentary deposits – Getic nape, paleontology, tectonic), carstic relief with numerous exocarstic forms (four spectacular sectors of gorges, lapiez fields, etc.) and endocarstic (almost 90 caves), climate with submediterranean influences with special flora and fauna, with many protected and endemic species, a high touristic attractiveness (monasteries and hermitages, folcloric traditions) and sportive (trekking, speology, climbing, etc), having the advantage of being a less known area, so less affected by human influence.

The “Buila-Vanturarita National Park” Project was initiated at the beginning of the year by a group of students from The Faculty of Geology and Geophysics from The University of Bucharest, with their own resources.

They founded an Association (Kogayon Association) in which other geology students and other students from The Faculties of Geography, Biology, Forestry, Environment and others entered, having as main purpose drawing up the scientific study and then making the necessary approaches for obtaining the status of National Park for The Buila-Vanturarita Massif and then managing it.

In the same time, The Kogayon Association develops more programmes of different interest in the area: from ecological and geological education among the young people (the arranging of some geology collections with representative geological samples from the area in schools, implying direct implication from children), to programmes concerning the cleaning up and the restalling of some important touristic-geological sites and to scientific studies of geology, morphology, speology, flora and fauna, ecology, tourism, etc. in the area of The Massif and the surrounding areas, which will drawn up by students, under the coordination of specialists, wanting it to be a multidisciplinary working together of different specialists in natural sciences.

At the moment at The Romanian Academy, The Committee for Protecting Natural Monuments a preliminary study has been laid down, on ground of which the notice to found the National Park with a surface of almost 45,000 hectares was obtained and we have also laid down

the necessary documentation for legalising the status of National Park at The Ministry of The Environment, The Direction For Preserving Biodiversity this being finalised once with the publishing of a future Gouvernamental Decision in The Official Monitor.

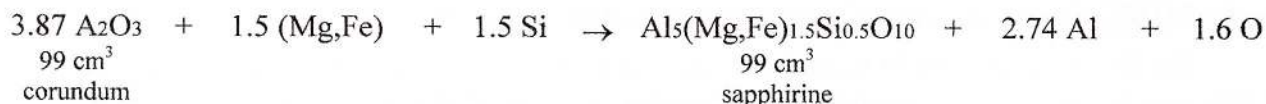
We are the first NGO from Romania which proposed the founding and made the necessary approaches for drawing up of a National Park and made the scientific study of a protected area with this status.

SAPPHIRINE-CORUNDUM RELATIONSHIPS IN RETROGRESSED ECLOGITES FROM THE PORȚILE DE FIER UNIT

Marin SECLĂMAN, Péter LUFFI, Anca LUCA

Faculty of Geology and Geophysics, University of Bucharest, Bucharest, 010041, Romania; email: luffi@geo.edu.ro

Many retrogressed eclogites from the Porțile de Fier Unit contain kyanite crystals usually replaced by micron-scale intergrowths of anorthite-rich plagioclase (commonly An>95) with corundum or spinel. Microtextures suggests that, as a rule, in a first stage kyanite was replaced by plagioclase and corundum, and then, in a second stage, it broke down to plagioclase-spinel symplectites. In many cases, plagioclase appears to be associated with sapphirine instead corundum, but sapphirine crystals locally preserve corundum cores. Sapphirine crystals constantly have peraluminous compositions, $\text{Al}_{4.62-5.01}\text{Mg}_{1.33-1.48}\text{Fe}_{0.17-1.83}\text{Si}_{10.45-0.68}\text{O}_{10}$, resembling many other kyanite-breakdown related occurrences reported from kyanite eclogites known worldwide. However, unlike those, sapphirine studied here is formed visibly at the expense of corundum via metasomatic replacement. The reaction accomplished at constant volume is:



According to this reaction, ~35% of the initial corundum had to leave the microsystem. Forming sapphirine in this way may be a reasonable explanation for its peraluminous composition. Microtextural evidences do not sustain involvement neither of spinel nor plagioclase. Moreover, sapphirine formation may have been progressed synchronously with the growth of plagioclase-spinel symplectites. Thus, addition of Mg, Fe and Si as well as elimination of Al imply that continuous mass-exchange between the space of the former kyanite and its neighborhoods must have been operated to allow the metasomatic growth of sapphirine at the expense of corundum.

SIMPLIFIED ECONOMIC FILTERS FOR PORPHYRY COPPER DEPOSITS

Sorin TAMAS-BADESCU, Gabriela TAMAS-BADESCU

GEOEXPERT S.R.L. – Deva; geoexpert@smart.ro

Keywords: Discounted cash flow (DCF), net present value (NPV), sensitivity analysis, Monte Carlo simulation, economic filter, economic viability, risk profile.

In any mining or exploration project, certain relationships between the quantity and quality of the reserves/resources, the capital and operating costs and the returns from selling the mining products should exist, to be economically viable.

Determining the economic viability of a mineral project is a critical task in all phases of its development. The modern techniques for the economic evaluation of a mineral project are based on the discounted cash flow (DCF) analysis, completed with the sensitivity analysis and/or the Monte Carlo simulation.

Based on these techniques, the paper presents three simple tools for estimating the economic viability of the porphyry copper projects in the earliest stages of exploration.

The first tool consists of a simplified discounted cash flow model (table 1) in which the input parameters (optimal mining capacity and the average correspondent capital and operating costs) are estimated on the basis of some formulae resulted from the analysis of the production records for over 50 porphyry copper projects developed world-wide. It can be used for a broad estimation of the NPV and IRR likely values for a project in the early stage of exploration. Completing the DCF analysis with the Monte Carlo simulation (fig. 1) a quite reliable image on the economic viability of the project could be obtained.

The second tool consists of a graph of the minimal metal resource tonnage and grade, required for $NPV \geq 0$ at 15% discount rate, for a certain range of copper prices (fig 2). It can be used in targeting the exploration, respectively to infer the minimal resource requirements for a certain price, forecasted on long terms.

The third tool consists of a generalised graphical economic filter (fig. 3) based on the grade-tonnage curves with $NPV=0$ at 15% discount rate, before and after tax payment. The filter is completed with the risk profile resulted from the Monte Carlo simulation. The filter can be used for a quick estimation of the economic viability of a project.

Selective references

- CHRISTOPHER R. and LATTANZI, P., 2000; Discounted Cash Flow Analysis Input Parameters and Sensitivity; *CIM, Special Session on Valuation of Mineral Properties "Mining Millennium 2000" - March 8, 2000, Proceedings, Toronto, Canada*
- LONG K.R. and SINGER D.A., 2001; A Simplified Economic Filter for Open-Pit Mining and Heap-Leach Recovery of Copper in the United States; *U.S.G.S. Open-File Report 01-218*.
- SMITH L.D., 2000; Discounted Cash Flow Analysis; Methodology and Discount Rates; *CIM, Special Session on Valuation of Mineral Properties "Mining Millennium 2000" - March 8, 2000, Proceedings, Toronto, Canada*
- SNOWDEN D.V., GLACKEN I and NOPPE M., 2002; Dealing With Demands of Technical Variability and Uncertainty Along the Mine Value Chain; *Value Tracking Symposium - 2 October 2002, Proceedings, Brisbane, Australia*

Table1. Simplified discounted cash flow model

		Years			
Input parameters			1	2	17
Ore resource (mil t)	OR	150			
Ore grade (%)	CG	1			
Copper price (US\$/lb)	CP	0.85			
Production parameters					
Metal resource (mil t)	$MR = (OR * CG) / 100$	1.5			
Metal production (mil t/y)	$MP = (64183 * MR^{0.832}) / 1000000$		0.09	0.09	0.01
Mining production (mil t/y ore)	$P = (MP * 100) / CG$		9	9	1
Mine life (years)	$L = OR / P$ or $L = MR / MP$	16.7			
Operating costs (US\$/t ore)	$OC = 9.4918 * P^{-0.174}$	6.5			
Discounted cash flow					
Capital costs (mil US\$)	$CC = 0.00258 MP^{1.0547}$	420			
Annual operating costs (US\$/t)	$AOC = OC * P$		58	58	6
Annual revenue (mil US\$)	$AR = CP * MP * 2.204.6$		168	168	18
Before tax cash flows (mil US\$)	$BTCF = AR - AOC$		110	110	12
Depreciation (mil US\$)	$D = CC / (L - 1)$		27	27	0
Tax @ 25% (mil US\$)	$T = (BTCF - D) * 0.25$		21	21	3
After tax cash flows (mil US\$)	$ATCF = BTCF - T$		89	89	9
Discount factor @ 15%	DF		1	0.87	0.11
Discounted cash flow (mil US\$)	$DCF = CF * DF$		89	71	0.2
Evaluation criteria					
Net present value (mil US\$)	$\Sigma DCF - CC$	193			
IRR (%)	$IRR = DF \text{ for } NPV = 0$	26.3			

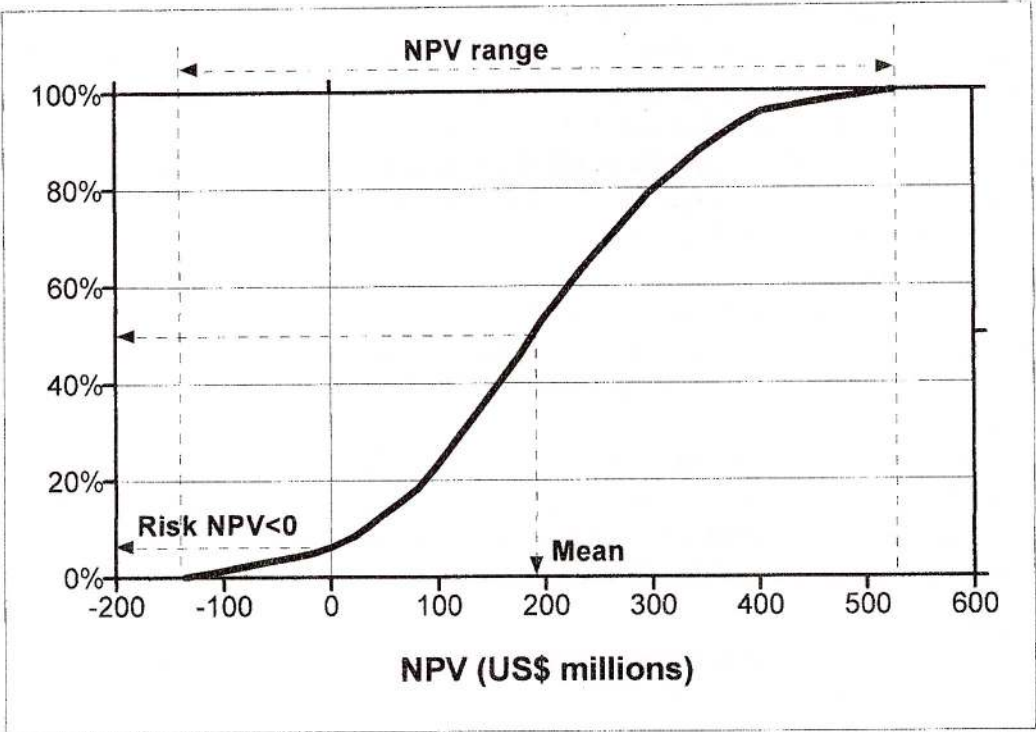


Fig. 2. Monte Carlo simulation results

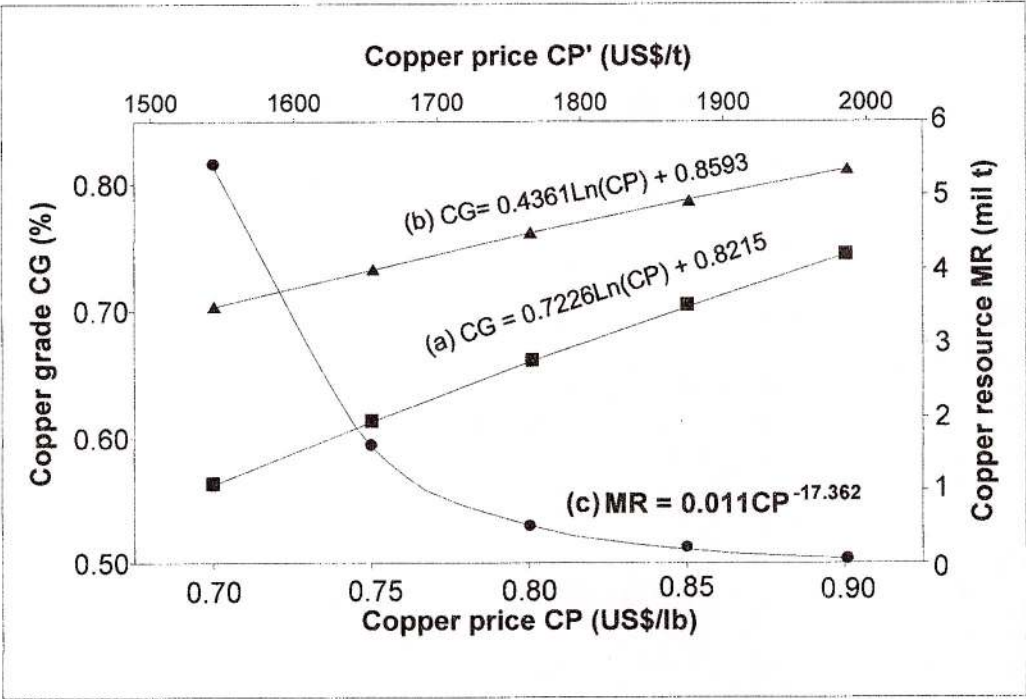


Fig. 8. Minimal resource requirements (NPV = 0 at a discount rate of 15%) for different copper prices: (a) before tax, (b) after tax

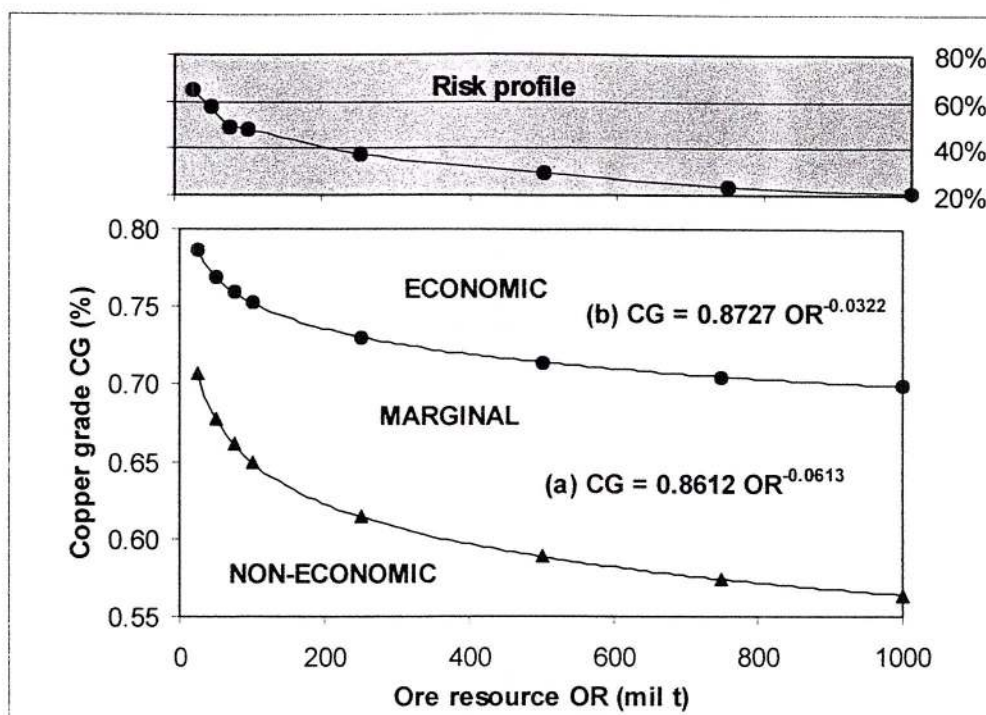


Fig. 9. Simplified economic filters (NPV = 0 at 15% discount rate):
(a) tax rate = 0, (b) tax rate = 25%; the risk profile is drawn for the curve (b)

NAGYAGITE: THE STATE OF THE ART 2004

Gheorghe UDUBAȘA¹, Marian LUPULESCU², Sorin Silviu UDUBAȘA³,

¹Geological Institute of Romania, Bucharest

²New York State Museum, Albany, USA

³University of Bucharest, Faculty of Geology and Geophysics

Nagyagite is the oldest mineral species discovered on what is today the Romanian territory. It had, since its first description, more than 20 names, beginning with "aurum galena" of v. Born (1772), then "Nagyagererz" of Werner (1789) and finally "Nagyagite" of Haidinger (1845). The chemical formula of nagyagite had also more than 20 variants due to the variable composition of the mineral and the absence (underdetermined?) of Sb in the early analyses carried out in the 18th century. The crystal structure proposals varied from tetragonal to orthorhombic and monoclinic or triclinic because the natural crystals are always foliated, forming flexible laminae, enabling an accurate acquisition of the XRD pattern. Effenberger et al. (1999) have recently determined both the symmetry and the chemical formula, using synthetic nagyagite crystals.

Many investigators, early showed the existence of "several" nagyagites as observed under the optical microscope (Petz, cited by Helke, Helke, 1934, Giușcă, 1937; Volanski & Besmetnaya, in Vlasov, 1966; Udubașa et al., 1993), then checked by EPMA (Lupulescu, 1997) and by VHN measurements (Iushko, 1966, Lupulescu et al., 1993, Lupulescu, 1997). The intermetallic character of nagyagite has also early been observed (e.g. Ramdohr, 1960), supporting the superconductivity properties of the mineral (Effenberger et al., 1999).

The discovery of an As-rich nagyagite (Șimon et al., 1994) and of buckhornite (Francis et al., 1992) further complicate (or simplify) the nagyagite problem. Francis et al. proposed a nagyagite-buckhornite homologous series on the basis of Bi replacing Sb. Udubașa et al. (1993) suggested a spinodal decomposition of nagyagite, giving thus many possibilities of the chemical

variations by continuous changes within the limit of metastability (Cahn, 1968). Over 50 chemical analyses of nagyagite were carried out between 1802 and 1999 by using both wet chemical analyses and EPMA. Except the very old analyses, carried out between 1802 and 1897, the results show the major elements be Pb, Te, Au, Sb and S with minor Ag, Fe, Cu, Bi, As, Se, Ni, Hg contents. The most conspicuous feature is the large and nearly continuous variation of the Au content, i.e. between 3.12 and 12.75 wt.%, showing a slight negative correlation with the Te content, i.e. 18.22 to 17.5 wt.%, respectively.

Following the substitution rules suggested by Effenberger et al. (1999) on the basis of structure refinement, on the diagram (Au, Te)-(Pb, Sb, Cu, As, Bi...)-S both the trend of the homologous series nagyagite-buckhornite and the fields of primary (nagyagite I) and of secondary (spinodal related) nagyagites can nicely be traced. The As-nagyagite of Șimon et al. (1994) and the Bi-nagyagite of Johan et al. (1994), with up to 5.5 wt.% As and 3.9 wt.% Bi respectively, do not deviate from the nagyagite-buckhornite line.

References:

- Cahn J.W. (1968) Trans. Met. Soc. AIME 243, 166.
Effenberger H. et al. (1999) Am. Min. 84, 669.
Francis C.A. et al. (1992) Canad. Min. 30, 1039.
Giușcă D. (1937) Bul. Soc. Rom. Geol. III, 118.
Helke A. (1934) N. Jb. Min. 68A, 19.
Iushko S.A. (1966) Metodi laboratornogo issledovania rud. Moskva.
Johan Z. et al. (1994) CR Acad. Sci. Paris II 318, 1225.
Lupulescu M (1997) Rev. Roum. Geol., 41, 29.
Lupulescu M. et al. (1993) EOS Trans AGU, Abs. Vol., 167.
Ramdohr P. (1960) Die Erzminerale und ihre Verwachsungen. Berlin.
Șimon Gr. et al. (1994) Miner. Mag. 58, 473.
Udubașă et al. (1993) Rom. J. Miner. 76/1, 50.
Vlasov K.A. (1966) (ed.) Geochemistry and Mineralogy of Rare Elements and Genetic types of their Deposits. II Israel PST, Jerusalem.

ANALIZA SEDIMENTOLOGICA IN GRESIA DE KLIWA DIN ZONA VALENII DE MUNTE

Jenica STĂNCESCU (stud. an IV) –

Indrumatori lucrare: Prof. dr. Nicolae ANASTASIU m.c. al Academiei Române Drd. Eduard DRĂGAN - Centrul de Sedimentologie/ Catedra de Mineralogie/ Universitatea din București, b-dul N.Balcescu Nr.1/București RO-70111

Obiectivul prezentului studiu constituie stabilirea probabilității de apariție a unui facies, a tranziției celei mai probabile dintre faciesuri într-o suită sedimentară, a caracteristicilor granulometrice și morfometrice cele mai probabile ale unui facies și a porozității cele mai probabile prin modelarea spațiului interstitial. Unitățile investigate aparțin Formațiunii gresiei de Kliwa, de vârsta Oligocen, din unitatea de Tarcau a Carpatilor Orientali, ce apare deschisă în Valea Teleajenului în zona Valenii de Munte. Prin lantul Markov, pentru cele 12 faciesuri descrise, din matricea de frecvență simplă și matricea probabilității de tranziție se găsește că faciesul A1 (arenit masiv) are cea mai mare frecvență de apariție și tranziția cea mai probabilă este între faciesul A1 și B1 (lutit laminat paralel). Granulometric este analizat faciesul A1, din litoni consecutivi din suită sedimentară. Morfometric, sunt analizate pentru acest facies, A1, clasa modală și clasele granulometrice adiacente. Prin analiza de imagine pentru clasele morfometrice normate la proba totală, într-o împachetare cu indicii determinați, se obține o valoare a spațiului intergranular. Din această valoare este dedusă porozitatea maximă probabilă, și se discută posibile abateri de la aceasta, iar coroborat cu frecvența de apariție a faciesului A1 și tranziția între A1 și B1, din suită sedimentară analizată, sunt arătate posibile drenări sau rețineri ale fluidelor în acest spațiu intergranular.

AUTHOR INDEX

ANASTASIU, N. 6, 11
BARBIR, G. 32
BĂRBULESCU, A. 29, 45
BERZA, T. 9
CONSTANTINESCU, E. 11
COSTIN, G. 29, 31, 45
DOBRESCU, A. 30
DOBRICĂ, E. 31
FŪLOP, A. 31
GAL, J. 36
GHERGARI, L. 38
GRIGORAȘ, B. 31
HÎRTOPANU, P. 32
IANCU, V. 34
IATAN, L. 31
ILINCA, G. 51
KOVACS, M. 31
LACZKO, A - A. 38
LUCA, A. 39, 54
LUFFI, P. 40, 54
LUPULESCU, M. 57
MĂRUNȚIU, M. 41
MENOT, R.- P. 41
MILU, V. 42
MUREȘAN, M. 43
PECSKAY, Z. 50
POPESCU, D. 45
RĂDULESCU D. 3
ROBAN, R.- A. 46
ROBU, L. 48
ROBU, I. 48
SAVU, H. 49
SEGHEDI, A. 50
SEGHEDI, I. 50
SPEAR, S. 50
STANCIU, I. 51
STANCIU, L. 52
STĂNCESCU, J. 58
STOICAN, F. 53
STORM, L. 50
SZAKACS, A. 50
ȘECLĂMAN, M. 54
TAMAS-BĂDESCU G. 54
TAMAS-BĂDESCU S. 54
TATU, M. 41
UDUBASA, G. 57
UDUBAȘA, S. 57
VIZITIU, A. 51





**Toate drepturile rezervate editurii Institutului Geologic al Romaniei
All rights reserved to the Geological Institute of Romania**

**Publicat cu sprijinul Societății Geologice a României, Prospeccțiuni SA și
GEOECOMAR**

**Published with the support of the Geological Society of Romania, Prospeccțiuni SA
and GEOECOMAR**

Editorial staff:

Anca Dobrescu, Dorin Dordea, Peter Luffy

Cover:

Antoneta Seghedi

Printing:

Titus Brustur, István Szobotka



Institutul Geologic al României

