

Komentar radu »Spodnjokredne plasti v osrednji Sloveniji« S. Busera i J. Pavšića

Ljubo BABIĆ¹ i Jožica ZUPANIČ²

¹ *Geološko-paleontološki zavod, PMF., Soc. revolucije 8, Zagreb*

² *Mineraloško-petrografski zavod, PMF, Demetrova 1, Zagreb*

U svom radu o donjoj kredi srednje Slovenije, Buser & Pavšić (1980, str. 332) navode naš rad (Babić & Zupanić 1978) u vezi s nekim izdancima u dolini Selške Sore. Pri tome nam pripisuju podatke i mišljenja, kakve nigdje nismo iznijeli, pa ih želimo otkloniti ovim komentarom.

1. Za naše nalaze foraminifera iz skupine Orbitolinidae u dva izolirana izdanka, koje smo označili kao 9 i 10, nismo utvrdili da potječu iz nižega dijela tih naslaga, nego da nađeni oblici ne prelaze cenoman. Zapažanjima o njihovu niskom položaju nismo raspolagali, niti smo to naveli, niti to slijedi iz konteksta.

2. Nigdje nismo mogli promatrati kako spomenuti kredni sedimenti leže na vapnencima tipa Biancone, pa prema tome nismo raspolagali kontinuiranim slijedom naslaga krede iznad tih vapnenaca.

3. S obzirom na spomenute podatke, a i druge u našem radu, nismo mogli dokazivati postojanje otriva u spomenuta dva izdanka (oznake 9 i 10 u našem radu), kako nam se pripisuje. Tumačenje pripadnosti otkrivu bilo bi čudno ne samo zbog činjenica, kojima smo raspolagali i koje smo prikazivali, nego i zato što je u istoj tektonskoj i paleogeografskoj zoni već bila utvrđena praznina s približnim rasponom otriv-apt (Cousin 1972, Caron & Cousin 1973) a to je bilo i citirano u našem radu. Izričito smo naveli, da sedimente tih dvaju izoliranih izdanaka »treba smjestiti unutar raspona otriv-cenoman« (str. 31), a time nije određena pripadnost upravo otrivu, niti bilo kojem užem razdoblju unutar spomenutog šireg.

Literatura

Babić, Lj. & Zupanić, J. (1978): Kossmatovi »železnikarski vapnenci i domiti« i »Zaliloški krovni škrljavci« u predgorju Julijskih Alpa: podaci o stratigrafiji, facijesu i paleogeografskom značenju. *Geol. vjesnik* 30/1, 21–42. Zagreb.

Buser, S. & Pavšić, J. (1980): Spodnjokredne plasti v osrednji Sloveniji. U Anđelković, M. (ur.): Simpozijum iz regionalne geologije i paleontologije, Beograd 1980, 327–334. Beograd.

Caron, M. & Cousin, M. (1973): Le sillon slovène: les formations terrigènes crétacées des unités externes au Nord-Est de Tolmin (Slovénie occidentale). *Bull. Soc. géol. France* (7), 14/1-5, 34–45. Paris.

Cousin, M. (1972): Esquisse géologique des confins italo-yougoslaves: leur place dans les Dinarides et Alpes méridionales. *Bull. Soc. géol. France* (7), 12/6, 1034–1047. Paris.

Osvrt na dio sadržaja članka »Naše dosadašnje saznanje o strukturnom stanju albita u vulkanitima srednjotrijaske split-keratofirske asocijacije Dinarida«

Fabijan TRUBELJA

Prirodno-matematički fakultet Sarajevo, 71000 Sarajevo, Vojvode Putnika 43

U Geološkom vjesniku br. 33 J. Pamić (1981, str. 169–180), objavio je članak pod naslovom: »Naše dosadašnje saznanje o strukturnom stanju albita u vulkanitima srednjotrijaske split-keratofirske asocijacije Dinarida«. Kako se u spomenutoj publikaciji na netočan i uvredljiv način prikazuje zajednički rad F. Trubelje

i Lj. Barića (1976), odlučio sam da jugoslavensku geološku javnost upoznam sa integralnim tekstom onog dijela našega zajedničkog rada koji se odnosi na albit u stijinama srednjotrijaske spilit-keratofirske asocijacije u Bosni i Hercegovini. Na čitaocima je, naravno, da presude o karakteru našega teksta i da ocijene dali taj rad ima karakter pamfleta kako to navodi J. Pamić (1981, str. 169).

Autori F. Trubelja i Lj. Barić (1976, str. 38—41) pišu doslovce:

Raznovrsne magmatske stijene srednjotrijaske spilit-keratofirske asocijacije u kojima je albit bitan mineralni sastojak nalazimo na širem području Konjica, Jablanice i Prozora, zatim u zoni Borovica-Vareš-Čevljanovići. One su rasprostranjene i u dolini rijeke Vrbasa (Jajce, Donji Vakuf, Bugojno), te u okolici Kupresa. Okolica Sarajeva, Trnova, Kalinovika, Foče, Cajniča i Tjentišta također obiluju albitnim magmatima.

a) Područje Konjica, Jablanice i Prozora

Na širem prostoru Konjica, Jablanice i Prozora albit je bitan sastojak spilit-keratofira, kvarcnih keratofira, albitnih dijabaza, albitnih granit-porfira, kvarcnih albitita, kao i nekih piroklastičnih stijena koje dosta često prate magmatske produkte ovog dijela Hercegovine. Podatke o albitu u spomenutim stijinama nalazimo prvenstveno u objavljenim radovima J. Pamića (1960, 1961, 1961a, 1969b), zatim Pamića i Maksimovićeve (1968), te Čelebića (1967).

Prema J. Pamiću, spilitne stijene sa albitom osobito su rasprostranjene u slivu rijeke Rame, a nalazimo ih u krstačkoj eruptivnoj masi kod sela Luga, zatim na potezu Marina Pećina-Gračanica. U ovim stijinama albit se javlja u dvije generacije. Albit prve generacije je krupan, najčešće idiomorfan do hipidiomorfan, sa dominantnom plohom (001) i jasno izraženom kalavosti po (010). Sraslaci su česti po karlovarskom, albitno-esterelnom i albitno-karlovarskom sraslačkom zakonu. Albiti druge generacije su obično sitni mikroliti.

Dok su u nekim spilitima albiti potpuno svježi, dotle u drugim dolazi prenit, kalcit i sericit. Među navedenim sekundarnim mineralima prenit je najčešći. Kao uklopak u albitu dosta je čest klorit.

Fjodorovljevom teodolitno-mikroskopskom metodom Pamić je odredio postotak an supstance na fenokristalima albita iz spilita krstačke eruptivne mase i on varira od 4 do 9,5%. Srednja vrijednost 4,7% an. Kut optičkih osi je velik: $2V = +79^\circ$ do $\pm 90^\circ$.

Keratofiri su također vrlo rasprostranjene stijene ovog područja. Dolaze u krstačkoj masi, a naročito su česti na desnoj obali Rame između Gračanice i Marine Pećine, zatim na desnoj obali Doljanke između Doljana i Vrata.

Albit je vrlo čest sastojak keratofira uz neutralne plagioklase. Javlja se u sraslacima po karlovarskom i albitnom zakonu. Fenokristali su najčešće dvojci i u njima ima kalcita. Količina an supstance u njima varira od 0 do 9%. Veličina kuta optičkih osi je promjenljiva od $2V = +79^\circ$ do $2V = +87^\circ$ (keratofir iz potoka Lušca kod Gračaca).

Albit je prisutan u osnovnoj masi andezinskog keratofira sa Bukove Ravni kod Doljana. Određen je na osnovu kretanja Beckeove linije (indeks loma mu je manji od indeksa loma kanadskoga balzama).

Albiti u kvarckeratofirima javljaju se također u dvije generacije. To su sraslaci dvojci, rjeđe samci ili polisintetski sraslaci. Najčešći sraslački zakoni su albitni i karlovarski. Relativno su svježi, a ponekada nalazimo na njima sitna zrna prenit. Na albitnim zrnima iz kvarcnoga keratofira sa istočnih padina Lovina kod Gračaca sadržaj an supstance varira od 1,5 do 8,5%. Kut optičkih osi je velik: $2V = +77,5^\circ$ do $2V = +87^\circ$.

Na fenokristalima albita iz kvarcnoga keratofira sa Krstaca kod sela Luga dobivena je srednja vrijednost za postotak an supstance od 2%. Kut optičkih osi $2V = +80^\circ$ do $2V = +86^\circ$. Slične mikrofiziografske karakteristike imaju i fenokristali albita iz kvarcnoga keratofira iz sela Parcana u području Gračanice.

Albit se javlja i kao sastojak dijabaza (albitni dijabaz) zajedno sa metamorfiziranim bazičnim plagioklasima i često čini oko njih albitni ovoj. Srednja vrijednost an supstance iznosi 4,8%. Kut optičkih osi je i ovdje velik: $2V = +82^\circ$ do $2V = \mp 90^\circ$.

Kvarc-albitni dijabazi Bijele kod Konjica također sadrže albit koji se javlja u obliku ovoja oko metamorfiziranih plagioklasa (Pamić i Maksimovićeve, 1968).

Sadržaj an supstance u albitima iz granit-porfira sa Ravnice kod Gračaca iznosi 1,3%. Kut optičkih osi varira od $2V = +80^\circ$ do $2V = +86^\circ$.

U kvarcnom albititu Crime kod sela Luga albiti sadrže 3,8% an (srednja vrijednost).

Albit je utvrđen i u tufovima iz rijeke Gračanice.

b) Zona Borovica—Vareš—Čevljanovići

U produktima srednjetrojaskoga vulkanizma u zoni Borovica—Vareš—Čevljanovići albit je vrlo čest mineralni sastojak. Detaljnije podatke o njemu u stijenama ovoga regiona nalazimo u radovima J. Pamića (1963), F. Trubelje (1969 i 1972) i M. Petkovića (1961/62). Prema pisanju spomenutih autora, albit je bitan sastojak keratofira, spilita, i albitnih dijabaza (doleriti).

Albit se javlja zajedno sa manganskim mineralima u rudnoj paragenezi kod Čevljanovića (Vujanović, 1962).

U nekim od spomenutih stijena albit je svjež, sa prosječnim sadržajem an supstance od 4,8%. Kutovi optičkih osi variraju od $2V = +70^\circ$ do $2V = +80^\circ$. U keratofiru sa kote Kiprovci (Borovica) albit sadrži od 0 do 10% an. Mjerenja su obavljena sa poteškoćom.

c) Područje Kupres, Bugojno, Donji Vakuf i Jajce

U spilitima i drugim srodnim stijenama u dolini rijeke Vrbasa, zatim u okolici Bugojna i Kupresa, albit je vrlo čest sastojak. Podatke za albit koji se javlja na ovom prostoru nalazimo u radovima Pamića i Papeša (1969) i Trubelje i Šibenik-Studenca (1965).

Na širem području Kupreškog Polja, prema podacima Pamića i Papeša, albit je bitan sastojak natrijskih efuziva (keratofiri, kvarcni keratofiri), dijabaza (amfibolsko-albitni dijabaz, ankeritno-albitni dijabaz). Autori smatraju da je albit u svim spomenutim stijenama primarni magmatogeni mineral, nastao kristalizacijom iz »spilit-keratofirske magme«.

Kod mikrofiziografskog opisa Pamić i Papeš ne spominju veličinu kuta optičkih osi, ali navode optički pozitivan karakter albita (Pamić je ovdje, a i u nekim kasnijim radovima izostavio navođenje velikog kuta optičkih osi! primjedba F. T.).

Pored navedenih magmatskih stijena sa albitom, ovaj mineral je mikroskopski određen i u nekim tufovima koji često prate srednjetrojasko magmate na području Kupresa i u dolini Vrbasa.

d) Područje Ilidža, Trnovo, Bjelašnica i Kalinovik

Albitni efuzivi su dosta česti i rasprostranjeni u široj okolici Sarajeva, Trnova i Kalinovika (Pamić 1957, 1960a i 1962; Simić 1964, 1966 i 1968).

Magmatske stijene područja Igmana i sjeveroistočnih padina Bjelašnice sadrže, uz ostale feldspate, i albit. Dosta oskudni podaci o veličini kuta optičkih osi i optičkom karakteru albita govore nam da se ovaj mineral donekle razlikuje u odnosu na albit drugih stijena. Naime, veličina kutova optičkih osi je dosta smanjena, dok je optički karakter ostao pozitivan. Tako, na primjer, u doleritu (dijabaz) sa Donje Grkarice kut optičkih osi $2V = +68^\circ$, a u alkalijskom doleritu (dijabaz) iz Mojčevića $2V = +64^\circ$ i $2V = +74^\circ$ (Pamić, 1957, str. 173 i 175).

U izvorišnom dijelu rijeke Željeznice albit se javlja u spilitima. Najviše ga ima uzvodno od sela Godinja. Javlja se bilo kao samac, bilo u obliku sraslaca po karlovarskom ili kompleksnom zakonu. Sadržaj an supstance, prema rezultatima teodolitmikroskopskih mjerenja na svježim zrnima, varira od 0 do 9%. Vrijednosti za kutove optičkih osi variraju od $2V = +74^\circ$ do $2V = +80^\circ$. U pogodnim presjecima s dvije optičke osi dobivene vrijednosti za $2V$ nisu nikada prelazile 80° . U spilitu iz okolice Turova albit se javlja zajedno sa oligoklasom.

Sjeverno od Sarajeva javlja se u bazičnim magmatskim stijenama, prema M. Simiću (1964, str. 253), optički negativan albit sa kutom $2V = -80^\circ$. Ovaj podatak nije u skladu sa literaturom.

e) Područje istočne i jugoistočne Bosne

U srednjetrojaskim efuzivima jugoistočne Bosne albit je vrlo čest, mjestimično i jedini feldspat. Vrlo detaljne podatke mikroskopskih određivanja i teodolitnih mjerenja nalazimo za albit koji se javlja u keratofirima i kvarceratofirima okoline Čajniča (Trubelja 1962 i 1963; Pamić i Buzaljković 1966).

U keratofiru iz Janjine Rijeke albit je najrašireniji mineral. Pojavljuje se u nepravilnim oblicima, rijetko kao idiomorfna zrna kojima veličina doseže mjestimično i preko 1 mm u promjeru. U stvari, postoji čitav niz prelaza od krupnih fenokristala albita do vrlo sitnih štapića osnove. Pojedina zrna su zahvaćena procesima kalcitizacije i kloritizacije. Mjerenjem na teodolitnom stoliću dobili smo ove rezultate za kemizam, kutove optičkih osi i sraslačke zakone: količina an supstance je prilično stalna i kreće se od 0 do 8%; optički karakter je pozitivan, kut $2V = 82^\circ$ do $86,5^\circ$; sraslački zakoni karlovarski i albitni.

I u ostalim detaljno istraženim stijenama okoline Čajniča albit ima potpuno iste ili vrlo slične kemijske i optičke karakteristike. U svakom slučaju, kut optičkih osi je vrlo visok, a optički karakter pozitivan. Ovo ističemo zato što se i u ovom slučaju radi o tipičnim niskotemperaturnim albitima sa dobro uređenom strukturom.

Postanak albita, čije se strukturno stanje može okarakterizirati kao dobro uređena struktura, u magmatskim stijenama okoline Čajniča treba vezati za alkaljsku (natrijsku) metasomatozu prvobitno iskristaliziranih plagioklasa, koji su po sastavu najvjerojatnije odgovarali andezin-labradoru (Trubelja 1963). Tu metasomatozu možemo najjednostavnije objasniti poznatim mehanizmom spilitne reakcije.

Za potvrdu naše pretpostavke o sekundarnom albitu nastalom pri postmagmatiskim hidrotermalnim procesima na račun plagioklasa možemo navesti slijedeće činjenice:

1. U svim istraženim uzorcima stijena dolazi albit kao bitni mineralni sastojak bez obzira na procentualni sadržaj SiO_2 u stijeni.

2. Kod većine karakterističnih tipova albitnih zrna jasno se zapažaju konture zonalne građe prvobitnih plagioklasa, uz napomenu da čisti albit ne može biti zonalne građe.

3. Fenokristali albita su u većini slučajeva puni kalcita, a stupanj kalcitizacije je veći u centru zrna, dok prema periferiji gotovo iščezava.

4. Vrijednosti dobivene mjerenjem na teodolitnom mikroskopu za veličinu kutova optičkih osi upravo su takve da u potpunosti odgovaraju optici za niskotemperaturni albit spilitnog tipa ($2V = +79^\circ$ do $2V = +88^\circ$).

5. Kiselijske dacitne stijene iz susjedne oblasti rijeke Lima a koje pripadaju istom magmatizmu sadrže neutralne plagioklase kao bitne mineralne sastojke, siromašnije su sadržajem na Na-oksidu od bazičnijih stijena u oblasti Čajniča.

6. Pored albitizacije, stijene oblasti Čajniča pretrpjele su i druge postmagmatске izmjene, kao što su kloritizacija, kaolinizacija, piritizacija, sericitizacija i epidotizacija.

7. Najnovija ispitivanja albita u infracrvenom dijelu spektra pokazala su da su albiti iz srednjetrojaskih magmatita okoline Čajniča i drugih područja u Bosni i Hercegovini i Jugoslaviji tipično niskotemperaturni minerali sa dobro uređenim strukturama (analitičar Mr. T. M. Elliot, Odjel za geologiju, Stanford-Universität, California, USA).

Prema dosta oskudnim literaturnim podacima, albit je bitan sastojak u nekim srednjetrojaskim efuzivima područja Tjentišta i Sutjeske (Trubelja i Slišković 1967; Trubelja i Miladinović 1969).

Albit je bitan sastojak keratofirskih stijena okoline Zvornika (Karamata 1957). Kristali mjestimično dosežu veličinu $1,5 \times 1$ mm, ali su u znatnoj mjeri sericitizirani i kaolinizirani. Veličina kuta optičkih osi albita kreće se u granicama kao i u ostalim do sada opisanim stijenama ($2V = +80^\circ$ do $2V = \mp 90^\circ$), na osnovu čega se može zaključiti o postojanju albita sa niskotemperaturnom optikom. Indeks loma albita manji je od indeksa loma kanadškoga balzama.

Iz iznesenih brojnih literaturnih podataka za albit u magmatskim stijenama srednjetrojaskе geološke starosti (spilitno-keratofirska asocijacija) u Bosni i Hercegovini nedvosmisleno proizlazi da on pripada niskotemperaturnom albitu sa dobro uređenom strukturom. Međutim, nema ni puno desetljeće kako je J. Pamić (1969, 1969a i 1972) pokušao objasniti da se u stijenama spilitno-keratofirske asoci-

jacije u Dinaridima, koje se nalaze na mnogo mjesta u Bosni i Hercegovini, javljaju albiti koji prema optičkim svojstvima jasno odstupaju prema visokotemperaturnoj optici, odnosno imaju tu optiku. Više detalja u vezi sa ovom problematikom čitalac može naći kako u citiranim člancima J. Pamića, tako i u objavljenim radovima Lj. Barića (1970, 1972 i 1975)».

Na prethodnim stranicama detaljno smo se upoznali sa dijelom rada koji sam zajednički napisao sa Lj. Barićem, a koji je rad od J. Pamića uvredljivo nazvan pamfletski. Ono što ljuti Pamića je vjerojatno posljednji pasus citiranog rada. Da je Pamić zaista pokušao objasniti pojavu albita koji prema optičkim svojstvima jasno odstupaju prema visokotemperaturnoj optici, odnosno imaju tu optiku, neka pokazuju citati iz Pamićevih članaka (1969 i 1969a) od kojih je prvi fotokopiran i priložen članku na čiji se sadržaj djelimično osvrćemo, dok za drugi članak to nije učinio. Evo tih citata:

»The obtained results for albite do not make possible a definite conclusion, but they quite clearly point to a high temperature form« (Pamić 1969 i 1981, str. 170 Sl. 1).

»2. Obe glave grupe vulkanita imaju iste strukturno-teksturane karakteristike, koje pokazuju sve odlike magmatskih stijena. Pojedinačni albiti utrusci, nekad izuvijani, uronjeni u osnovu s albitskim mikrolitima, govore za normalan tok kristalizacije natrijem bogate lave. Tome ide u prilog činjenica da su utvrđeni albit-ski vulkaniti staklastog karaktera s vrlo malo albitskih utrusaka. Svakako je veoma važan momenat i to, da feldspati pokazuju odlike visokotemperaturne optike« (Pamić 1969a, str. 213).

Na ovom mjestu moramo primijetiti da je J. Pamić iz određenih razloga »zaboravio« na ovaj drugi citat i nije objavio njegovu fotokopiju, mada je on postojao još 1968. godine vidi fusnotu na str. 205 citiranog rada).

Na kraju ovoga razmatranja možemo istaći, da Pamić nije uspio dokazati da u analiziranim stijenama spilit-keratofirske asocijacije Dinarida postoje albiti sa visokotemperaturnom optikom.

Boreći se za visokotemperaturnost albita, Pamić zapravo nastoji pod svaku cijenu obraniti nešto drugo što je daleko važnije od strukturnog stanja ovoga minerala. To je značaj albita i drugih, posebno tzv. sekundarnih minerala za petrogenezu spilita i keratofira. Dok se niskotemperaturni albit odlično uklapa u cjelokupnu mineralnu asocijaciju prisutnu u navedenim stijenama (prenit, kalcit, pumpeļjit, klorit i dr.), visokotemperaturni albit je inkompatibilan sa navedenim mineralima. Drugim riječima, Pamićevo tumačenje o primarnom postanku albita davno je postalo neodrživo, kao što je i neodrživo da su sve stijene srednjotrijaske spilit-keratofirske asocijacije nastale frakcionirano kristalizacijom jedne primarne magme alkalijsko-bazaltskog sastava.

Pamić uporno već dvije decenije traži »kamen mudraca« i razmišlja kako bi nemoguće spojio zajedno i pretvorio u moguće. Tu je suština problema i veoma česti izvor nesporazuma. Ti se problemi mogu relativno lako riješiti, a nesporezumi otkloniti, ako se poslužimo jasno izraženim rezultatima i stavom H. G. F. Winklera (1979), koje je on iznio u najnovijem izdanju svoje Petrogeneze metamorfnih stijena. Citiramo (str. 198): »Although a primary, magmatic origin of spilites is still upheld by some, such an origin is ruled out because of mineral parageneses found in many spilites«.

Možda će biti od koristi da Pamića uputimo i na mišljenja koja je u najnovije vrijeme iznio o postanku spilita i keratofira u elementarnom udžbeniku petrologije (Petrology for students) profesor Univerziteta u Cambridgeu G. A. Chinner (1978). U prilično opširnom tekstu, u odjeljku »Very low-grade metamorphism« ugledni profesor uči studente na način koji je suprotan Pamićevom učenju. Svoja izlaganja on temelji na opširnoj literaturi, koja je o spilitima i srodnim stijenama objavljena u intervalu 1961—1974 godina. Neki od citiranih radova dobro su poznati i Pamiću. Dužna pažnja poklonjena je nastanku K-spilita i K-keratofira u kojima je adular obavezan mineralni sastojak. S tim u vezi, na str. 131 spomenute knjige, u odjeljku o alteraciji bazalta piše slijedeće: »The spilites so far mentioned are all what may be termed soda spilites but, just as rhyolitic lavas may alter to soda or to potash keratophyres, so may basalts alter to soda or potash spilites. The later are less common and the best-known are those of Permian age from Timor, where the original labradorite of the basalts has been partly or wholly converted to adularia«.

Na kraju možemo zaključiti da je došlo vrijeme da istraživanja naših spilita i keratofira, i ne samo njih, prilagodimo što je više moguće svjetskim tokovima u nauci. Od pisanja polemika nema mnogo koristi.

LITERATURA

- Nockolds, S. R., Knox, R. W. O'B. and Chinner, G. A., 1978: *Petrology for students*. Cambridge University Press. Cambridge. London—New York—Melbourne.
- Pamić, J., 1969: High-temperature Feldspars from the Middletriassic Spilit-keratophyre Association of the Dinarids. *Bull. Sci., Sec. A, Tome 14, No 1—2*. Zagreb.
- Pamić, J., 1969a: Srednjotrijaska spilit-keratofirska asocijacija Dinarida i njezin položaj u alpskom magmatsko-tektonskom ciklusu. *Geol. glasnik 13*, 205—216. Sarajevo.
- Pamić, J., 1981: Naše dosadašnje saznanje o strukturnom stanju albita u vulkanitima srednjotrijaske spilit-keratofirske asocijacije Dinarida. *Geol. vjesnik 33*, 169—180. Zagreb.
- Trubelja, F. i Barić, Lj., 1976: O rasprostranjenju i strukturnom stanju albita u raznovrsnim stijenama u Bosni i Hercegovini. *Glasnik Zem. muzeja, N. S. 15 — Prirodne nauke*, 37—52. Sarajevo.
- Winkler, H. G. F., 1979: *Petrogenesis of Metamorphic Rocks*. Springer Verlag. New York—Heidelberg—Berlin.