

O ponašanju nekih mikroelemenata kod spilitizacije bazičnih eruptivnih stijena iz srednje Dalmacije

Maja VRKLJAN

*Zavod za mineralogiju, petrologiju i ekonomsku geologiju,
Rud. geol. naftni fakultet, Pierottijeva 6, YU-41000 Zagreb*

U spilitiziranim bazičnim eruptivnim stijenama s područja srednje Dalmacije određen je sadržaj Co, Cr, Cu i Ni, te su zapažene razlike u njihovom ponašanju kod spilitizacije stijena.

UVOD

U okviru razmatranja geokemijskih karakteristika eruptivnih stijena srednje Dalmacije analizirano je 9 uzoraka stijena sa slijedećih lokaliteta: Zelovo, G. Kričke, Vrlika, Knin, Žagrović i Plavno. Dosad nema objavljenih podataka o količinama mikroelemenata u eruptivnim stijenama ovih nalazišta.

Tabela 1. prikazuje stijene i lokalitete koje su petrografski istraživali Ljubo Golub i Mihovil Vragović i utvrdili, da su sve te stijene u manjoj ili većoj mjeri spilitizirane (usmeno saopćenje).

Tabela 1. Stijene i lokaliteti
Table 1. Rock type and locality

Broj uzorka Number	Stijena Rock type	Lokalitet Locality
1	kvarc porfir	Zelovo
2	kalcitizirani spilit	Zelovo
3	olivinski bazalt	Zelovo
4	rastrošeni spilit	G. Kričke
5	spilit	Vrlika
6	aktinolitski spilit	Knin
7	spilitizirani dijabaz	Žagrović
8	aktinolitski spilit	Plavno
9	aktinolitski spilit	Plavno

U svim uzorcima određen je sadržaj kobalta, kroma, bakra i nikla, kao i sadržaj makroelemenata. Na osnovu njihovih koncentracija i omjera utvrđeno je ponašanje spomenutih mikroelemenata kod spilitizacije stijena.

ANALITIČKI DIO

Za određivanje sadržaja Co, Cr, Cu i Ni korištena je metoda plamenske atomske apsorpcijske spektrofotometrije. Mjerenja su izvršena na atomskom apsorpcijskom spektrofotometru Beckman, model 495, u plamenu dobivenom pomoću smjese acetilena i komprimiranog zraka, metodom baždarne krivulje. Uzorci, samljevani u prah pomoću ahatnog mlina, prevedeni su u otopinu djelovanjem smjese konc. fluorovodične i dušične kiseline.

Metodom kvantitativne kemijske silikatne analize određen je sadržaj makroelemenata u uzorcima.

Tabela 2. prikazuje sadržaje i omjere mikro i makroelemenata koji pokazuju dijadohijsku povezanost (Rankama i Sahama, 1950). Uz to je prikazan sadržaj i omjeri istih elemenata za toleitske bazalte, za koje se smatra da su najzastupljenije bazične stijene (Wedepohl, 1975). Sadržaj mikroelemenata u toleitskim bazaltima sličan je sadržaju u alkalnim olivinskim bazaltima. Na području obuhvaćenom istraživanjem nisu pronađene neizmijenjene stijene, pa je pretpostavljeno da su primarne stijene imale sastav toleitskih bazalta. Zbog usporedbe navedeni su i podaci za andezite.

DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Ovim radom je ustanovljen sadržaj nekih mikroelemenata u spilitiziranim bazičnim eruptivnim stijenama srednje Dalmacije. Ako se pretpostavi da su ishodne stijene imale sastav toleitskih bazalta onda su, u odnosu na sadašnji sastav stijena, odstupanja primjetna.

Promjene sadržaja kobalta su malene i to uglavnom na niže vrijednosti od onih u toleitskim bazaltima. Može se pretpostaviti sniženje sadržaja kobalta uslijed spilitizacije stijena. Međutim, za slične, spilitizacijom izmijenjene, bazične eruptivne stijene dalmatinskih otoka (Vis, Brusnik, Jabuka) Golub i Vragović (1975) su pretpostavili da su nastale iz andezitsko-bazaltske magme. Ako se slično pretpostavi i za postanak eruptivnih stijena srednje Dalmacije, tada se može reći da kobalt nije migrabilan element u procesu spilitizacije. Slično ponašanje kobalta utvrđeno je kod izmjene spomenutih stijena dalmatinskih otoka (Vrkljan, 1979).

Kod kroma je zapažena znatna migracija u smislu povišenja sadržaja i to znatno u odnosu na sadržaj u andezitima, a nešto manje u odnosu na toleitske bazalte. Izuzetak je uzorak br. 9 u kojem je zapaženo sniženje sadržaja kroma. Premda je uzorak uzet s istog nalazišta kao i uzorak br. 8, razlika u sadržaju kroma je velika. U mineralnom sastavu tih stijena zapažena je razlika u količini feromagnezijskih minerala na koje se krom vezuje, pa se raspodjela kroma u stijenama tumači kao posljedica zapaženih procesa spilitizacije, koji su formirali sadašnji mineralni sastav ovih stijena, a ne različitim karakterom ishodne magme. Korelacija kroma s magnezijem je bolja nego sa željezom.

Umjereno snižen sadržaj bakra ukazuje na manje intenzivnu migrabilnost ovog elementa kod spilitizacije. Izuzetak je uzorak br. 8 s vrlo visokim sadržajem bakra što se, kao i kod kroma, može tumačiti vezanošću bakra uz feromagnezijske minerale.

Tabela 2. Analitički podaci i omjeri mikro i makroelemenata za eruptivne stijene srednje Dalmacije

Table 2. Analytical data and trace and major element ratios for igneous rocks of the middle part of Dalmatia

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	tol. bazalt	andezit
Co	ppm	45	26	28	38	21	14	19	33	21	48	24
Cr		187	246	245	785	172	128	226	1340	37	168	68
Cu		34	11	24	21	4	4	20	601	11	90	55
Ni		61	83	70	274	93	25	22	453	31	134	20
Fe	%	4.7	4.8	5.6	6.3	5.1	4.1	4.3	7.4	6.0	8.6	4.7
Mg		2.1	3.5	4.3	6.3	4.1	2.5	3.3	11.3	2.6	3.7	2.1
Na		1.7	2.3	2.3	1.2	3.6	3.8	2.3	1.9	2.4	1.8	2.7
Co/Fe+Mg	mikro x 1000 makro	0.7	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	1.4	1.0
Cr/Fe		4.0	5.1	4.4	12.6	3.4	3.1	5.2	18.2	0.6	2.0	1.4
Cr/Mg		9.1	7.1	5.7	12.6	4.2	5.1	6.8	11.9	1.5	4.6	3.3
Cu/Fe+Na		0.5	0.2	0.3	0.3	0.1	0.1	0.3	6.5	0.1	0.9	0.7
Ni/Fe		1.3	1.7	1.3	4.4	1.8	0.6	0.5	6.2	0.5	1.6	0.4
Ni/Mg		3.0	2.4	1.6	4.4	2.3	1.0	0.7	4.0	1.2	3.6	1.0

Visok sadržaj nikla u uzorcima br. 4 i br. 8 također se objašnjava povećanim udjelom feromagnezijskih minerala u čijim rešetkama nikal zamjenjuje magnezij i željezo. Bolja je korelacija s magnezijem nego sa željezom. Uz pretpostavku ishodne stijene čiji sastav odgovara toleitskim bazaltima sadržaj nikla je općenito snižen.

Iz navedenog se može zaključiti da su se mikroelementi različito ponašali u toku spilitizacije bazičnih eruptivnih stijena srednje Dalmacije. Za kobalt je proces spilitizacije izokemijski, dok krom, bakar i nikal pokazuju migrabilnost, a njihov današnji sadržaj u stijenama je posljedica prisustva spilitizacijom formiranih minerala u čije se rešetke, ovisno o svojim geokemijskim karakteristikama, mikroelementi ugrađuju.

Za dobivanje potpunije slike o ponašanju mikroelemenata kod spilitizacije trebalo bi odrediti njihov sadržaj u pojedinim mineralima. Nažalost, primarni minerali u eruptivnim stijenama srednje Dalmacije su vrlo sitni i nejednoliko ispunjeni produktima izmjene, a nalaze se u osnovnoj masi koja se također sastoji od još sitnijih produkata izmjene, pa je njihovo izdvajanje vrlo teško.

LITERATURA

- Golub, Lj. i Vragović, M. (1975): Eruptivne stijene dalmatinskih otoka. — *Acta Geologica, Prirodoslovna istraživanja VIII/4*, 41, 19—63.
- Rankama, K. et Sahama, Th. G. (1950): *Geochemistry*, The University of Chicago Press, Chicago.
- Vrkljan, M. (1979): Neki mikroelementi u eruptivnim stijenama dalmatinskih otoka. — *Geol. vjesn.* 31, 309—313, Zagreb.
- Wedepohl, K. H. (1975): The Contribution of Chemical Data to Assumptions about the Origin of Magmas from the Mantle. — *Fortsch. Miner.*, 52 (2), 141—172.

ON BEHAVIOUR OF SOME TRACE ELEMENTS DURING SPILITIZATION OF THE MIDDLE DALMATIAN BASIC IGNEOUS ROCKS

M. Vrkljan

Nine samples of basic igneous rocks from Zelovo, G. Kričke, Vrlika, Knin, Zagrović and Plavno, in the middle part of Dalmatia, were analyzed for trace elements, Co, Cr, Cu and Ni by the atomic absorption method (table 1). A Beckman's Model 495 double-beam Atomic Absorption Spectrophotometer was used for experimental work. The major elements were determined by wet silicate chemical analysis method. The all rocks are altered by spilitization processes.

The concentration of the major and trace elements and the ratios of the trace to corresponding major elements are given in table 2. The same values are given for tholeiitic basalts, proposed to be the primary rocks. The obtained values were used to explain behaviour of mentioned trace elements in the course of spilitization.

Cobalt is not migrable during spilitization. Chromium shows great migrability and the values for Cr contents are higher than those in tholeiitic basalts. The concentration of copper and nickel are somewhat depleted which point out certain migrability. The content of Cr, Cu and Ni depends on quantitative presence of Fe—Mg minerals in rock samples. We may say that the processes of spilitization were the main cause for variations of trace element content comparing with primary tholeiitic basalt. The trace elements were introduced in the crystal lattices of minerals formed by spilitization.