

Geol. vjesnik	Vol. 42	str. 65—77	Zagreb 1989.
---------------	---------	------------	--------------

UDK 552.323.5:553.242.5/6.

Izvorni znanstveni članak

Spiliti Samoborskog gorja

Vjekoslav BRAJDIC i Dragan BUKOVEC

*Hrvatski prirodoslovni muzej, Mineraloško petrografski odjel,
Demetrova 1, YU—41000 Zagreb*

Ključne riječi: Spiliti, Niskotemperaturni albit, Retrogradni metamorfizam, Metasomatizam

Key words: Spilites, Low-temperature albite, Retrograde metamorphism, Metasomatism

Eruptivne stijene Samoborskog gorja pojavljuju se na površini od cca 8 km², između Plješivice i Samobora.

Najviše izdanak nalazimo u predjelu između sela Prekrižje i Kotari, te oko sela Klake i Konjščica, a nešto manje na padinama prema selu Rude.

Kemijske analize, mikroskopska određivanja, IR spektroskopija i rendgenografska određivanja pokazala su da »eruptivi« Samoborskog gorja pripadaju spilitiziranim stijenama.

Igneous rocks from the Samobor mountains come insight at the surface of 8 km² between Plješivica mountain and Samobor.

Most of outcrops are situated between the village Prekrižje and Kotari, also near the village Klake and Konjščica. We find some outcrops also near the village Rude.

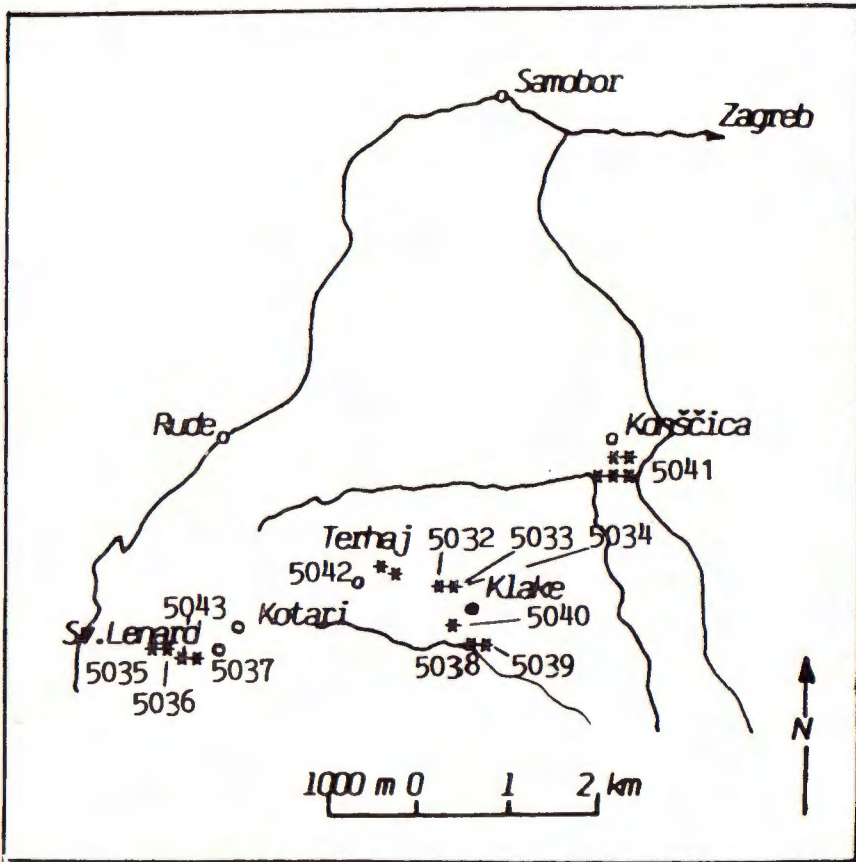
Chemical analyses, microscopic determinations, IR spectroscopy and X-rays determinations indicate that »igneous« rocks of Samobor mountains belong to spilitic rocks.

UVOD

Na području Samoborskog gorja nalaze se izdanci eruptiva koji su gotovo sasvim prekriveni kvartarnim naslagama i uz koje su u pravilu vezana klizišta. Izdanci su vrlo mali, a kontakti s okolnim stijenama u pravilu nisu vidljivi. Eruptivi su veoma trošni, a po izgledu nalikuju na pješčenjake od kojih ih je teško razlikovati. Već lupom vidljiv je u pješčenjacima kremen dok su eruptivi »prošarani« kalcitnim žilama, a na pojedinim mjestima eruptive razlikujemo prema dimenziji zrna ili prema strukturi. Veći dio izdanaka nalazi se u jarcima koji su obrasli šikarama.

Na preglednoj karti istraživanog područja (slika 1) prikazani su lokaliteti s kojih su prikupljeni uzorci za petrološku analizu.

Detaljnorn petrološkom analizom nastojao se riješiti sastav i geneza tih stijena.



Sl. 1 Pregledna karta istraživanog područja
Fig. 1 Index-map of the investigated area

PREGLED DOSADASNJIH ISTRAZIVANJA

Najstarije podatke o eruptivnim stijenama Samoborskog gorja nalazimo u radu Vukotinića (1873). Vukotinić navodi, da dioritne stijene presjecaju u dva niza dolinu Ruda od sjeveroistoka prema jugozapadu, te da su dioriti tamnozeleni i »matt« i da su jako slični pješčenjacima tipa grauvake. Uzorke koje je sakupio na terenu kao grauvake, istom kasnije, kod detaljnog promatranja ustanovio je da su to »grünstein«.

Poljak (1911) u svom radu navodi da su klizišta mjestimice isprekrižana krpama eruptivnog kamena (dijabaza) koje je također vrlo rasstrošeno.

Gorjanović-Kramberger (1894) eruptivne stijene Samoborskog gorja dijeli u dvije vrste (dijabazi i melafiri), no u geološkoj karti nije ih posebno označio.

Mikroskopsko-petrografsku analizu izradio je kako navodi Gorjanović tadašnji asistent G. Bončev. Mikroskopskom analizom odredio je slijedeće stijene: melafir, dijabaz, kloritni škrljavac i jaspis.

Suklje (1932) navodi da eruptivi presjecaju nad Rudama kredne slojeve, no u mnogo manjem opsegu nego je to u svojoj karti označio Gorjanović.

Herak (1956) spominje eruptivne stijene na šesnaest lokaliteta. Mikroskopski pregled preparata izvršio je M. Tajder, na temelju kojih je spomenute stijene razvrstao u dvije serije, dijabazno spilitiska serija i pravi efuzivi.

Herak i Nedela (1964) navode da su eruptivi Samoborskog gorja registrirani na više mjesta unutar pješčenjaka i da su klasificirani u dvije grupe i to: predstavnici dijabazno-spilitiske serije i pravi efuzivi iz grupe andezita (M. Tajder), a da su pješčenjaci u okviru kojih se nalaze ovi eruptivi gornjokredni iako se ne isključuje mogućnost da se dijelom spuštaju i u donju kredu.

METODE I REZULTATI ISTRAŽIVANJA

U rješavanju problema geneze i klasifikacije stijena prikupljene uzorke istraživali smo mikroskopski (polarizacijskim i teodolitnim mikroskopom), a od 12 uzoraka urađena je kemijska analiza. Za razrješavanje nekih problema koristili smo rendgensku difrakcijsku i infracrvenu spektroskopsku analizu.

Kemijska određivanja

Određivanja su izvršena gravimetrijskom kvantitativnom analizom po metodi Washingtona (1930).

Tabela — Table 1
Kemijske analize eruptiva Klaka
Chemical analyses of igneous rocks from Klake

	5032	5033	5034	5038	5039	5040
SiO ₂	46.05	45.72	55.43	43.01	41.96	38.71
TiO ₂	1.96	1.53	1.04	1.55	2.30	1.60
Al ₂ O ₃	19.44	17.77	20.55	18.13	18.39	17.01
Fe ₂ O ₃	1.78	3.75	2.21	2.14	7.42	4.38
Cr ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FeO	5.70	2.36	4.25	7.69	7.70	5.80
MnO	0.92	1.58	0.20	0.52	0.73	1.35
MgO	8.85	4.20	2.92	4.86	5.39	3.90
CaO	2.67	8.40	1.08	7.40	3.89	10.41
Na ₂ O	4.21	4.87	7.37	3.19	4.62	4.42
K ₂ O	0.24	0.19	0.58	0.04	0.22	0.21
P ₂ O ₅	0.22	0.05	0.55	0.38	0.32	0.15
H ₂ O ⁺	4.41	2.92	3.25	5.28	3.70	3.94
H ₂ O ⁻	2.78	0.60	0.61	0.82	0.88	0.80
CO ₂	0.84	6.18	0.0	5.03	2.46	7.17
S	0.09	0.0	0.0	0.03	0.16	0.10
	100.16	100.12	100.04	100.07	100.14	100.15

Tabela — Table 2
 Kemijske analize eruptiva Kotara i Sv. Lenarda
Chemical analyses of igneous rocks from Kotari and Sv. Lenard

	5035	5036	5037	5043
SiO ₂	44.18	32.38	42.01	45.11
TiO ₂	1.67	1.05	1.58	1.08
Al ₂ O ₃	15.32	16.57	20.20	19.18
Fe ₂ O ₃	1.30	6.08	8.35	3.30
Cr ₂ O ₃	0.0	0.0	0.0	0.0
FeO	7.40	9.90	3.20	7.38
MnO	0.33	1.00	0.18	1.08
MgO	8.21	6.77	6.32	6.12
CaO	6.72	9.58	6.03	3.30
Na ₂ O	3.73	1.68	2.78	5.26
K ₂ O	0.18	0.87	0.94	0.25
P ₂ O ₅	0.20	0.14	0.53	0.34
H ₂ O ⁺	5.36	6.50	4.77	4.58
H ₂ O ⁻	0.85	1.17	2.11	1.03
CO ₂	4.52	6.41	1.35	2.05
S	0.12	0.0	0.0	0.06
	100.09	100.10	100.35	100.12

Tabela — Table 3
 Kemijska analiza eruptiva
 Konjščice
*Chemical analysis of igneous rock
 from Konjščica*

	5041
SiO ₂	46.57
TiO ₂	1.62
Al ₂ O ₃	17.08
Fe ₂ O ₃	2.27
Cr ₂ O ₃	0.05
FeO	7.90
MnO	0.16
MgO	4.81
CaO	6.03
Na ₂ O	4.30
K ₂ O	0.27
P ₂ O ₅	0.0
H ₂ O ⁺	3.89
H ₂ O ⁻	1.00
CO ₂	4.10
S	0.10
	100.15

Tabela — Table 4
 Kemijska analiza eruptiva Terhaja
*Chemical analysis of igneous rock
 from Terhaj*

	5042
SiO ₂	46.51
TiO ₂	1.27
Al ₂ O ₃	17.05
Fe ₂ O ₃	4.48
Cr ₂ O ₃	0.0
FeO	8.55
MnO	0.27
MgO	10.21
CaO	2.24
Na ₂ O	2.42
K ₂ O	0.22
P ₂ O ₅	0.06
H ₂ O ⁺	5.75
H ₂ O ⁻	0.78
CO ₂	0.0
S	0.0
	99.81

Tabela — Table 5

 Normativni sastav plagioklasa po CIPW-u, Nigglijevi parametri i bazisi po Niggliju
 Normative CIPW composition for plagioclase, Niggli's values and Niggli's basies

	5032	5033	5034	5038	5039	5040	5035	5036	5037	5043	5041	5042
an %	15.37	4.39	3.34	7.98	5.76	13.08	11.70	30.53	43.62	4.08	10.18	33.00
si	123	162	182	141	127	126	132	87	110	126	151	119
al	31	37	40	35	33	32	27	26	31	31	33	26
fm	54	44	32	51	51	49	59	64	48	52	51	62
c	5	2	4	3	2	4	3	4	12	2	3	6
alk	11	17	25	10	14	14	11	6	9	15	14	6
k	0.04	0.02	0.05	0.00	0.03	0.03	0.03	0.26	0.18	0.03	0.04	0.05
mg	0.66	0.51	0.45	0.46	0.27	0.38	0.62	0.42	0.51	0.49	0.46	0.63
qz	-21	-6	-18	+1	-29	-34	-12	-37	-26	-34	-5	-5
Magme	normal- gabro- diorit- ska	mugaeritska		mela- gabro- idna	natronlampro- sijenitska		normal- gabro- diorit- ska	normal- gabroid.	essexit- gabroid.	natron- lam- prosilj.	normal- diorit.	normal- gabroid.
Q	33	39	36	41	33	32	36	25	34	30	31	34
L	32	37	48	27	36	38	30	22	32	37	31	21
M	35	24	15	32	31	30	34	53	34	33	38	45

U analiziranim stijinama postotak SiO_2 varira od 32.38 (Tabela 2, uzorak 5036) do 55.43 (Tabela 1, uzorak 5034), Na_2O od 1.68 (Tabela 2, uzorak 5036) do 7.37 (Tabela 1, uzorak 5034). U uzorcima 5036 (Tabela 2) i 5039 (Tabela 1) povećana je koncentracija $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ dok je u uzorku 5042 (Tabela 4) povećana koncentracija MgO .

Analize preračunate na 100 %, uz odstranjivanje CaCO_3 , korištene su za izračunavanje normativnog sastava plagioklasa po CIPW-u, Nigglijevih parametara i bazisa po Niggliju (Tabela 5).

Optička određivanja

Prema makroskopskom izgledu, stijene smo podijelili u tri grupe: homogene krupnozrnate s vidljivom ofitskom strukturom (5041, 5042, 5043), sitnozrnate guste (5032, 5033, 5034, 5035, 5036, 5037, 5038, 5039, 5044) i brečaste varijetete (5040, 5045). Mikroskopskim određivanjem zapažene su mineralne i strukturne razlike na temelju čega su sitnozrnati varijeteti razvrstani u tri podgrupe.

Homogene krupnozrnate stijene

Najpogodniji uzorci za istraživanje svakako su krupnozrnate tamnozeleno-zelene stijene koje nalazimo na području Klaka, Terhaja i Sv. Lenarda. Tipične su ofitske strukture (Tabla II, slika 1 i 2).

Mineralni sastav je raznovrsniji od ostalih grupa, pa uz klorit i plagioklase sadrže i nešto kremenita i zeolite.

Plagioklasi su štapičasta habitusa veličine do 0.6 mm, javljaju se kao dvojci i kao polisintetski sraslaci, a rjeđe kao trojci. Plagioklasi su svježi pa samim time pogodni za mjerenja, no kod nekih se ipak zapažaju produkti izmjene.

Prema podacima mjerenja — Tabela 6 (teodolitnim mikroskopom) plagioklasi su albiti; srednja vrijednost anortitske komponente je 5 % uz veoma varijabilan kut optičkih osi 2Vz od 84° do 100° . Tako velika odstupanja kuta optičkih osi moguća su (po K a a d e n u, 1951) kod spilita.

Opaki minerali su slabo zastupljeni i to pretežno ilmenit.

Sitnozrnate guste stijene

Drugu grupu čine gustozrnate svjetlozelene stijene koje su i najzastupljenije u Samoborskom gorju. Nalazimo ih na sva četiri lokaliteta. Uzorci 5032, 5033, 5035, 5044 pokazuju reliktnu ofitsku strukturu (Tabla I, slika 1), a znatno im je povećan sadržaj opakih minerala prvenstveno magnetita i hematita, te nešto manje ilmenita.

U uzorcima 5034, 5036, 5037 povećana je količina ilmenita koji je većim dijelom limonitiziran, a sačuvane su i forme augita (Tabla I, slika 2) koji je u potpunosti kloritiziran. Struktura u tim uzorcima je porfirna.

U uzorcima 5032, 5038 i 5039 uočavaju se mandule ispunjene kloritom i kalcitom, a veoma rijetko kremenom. Struktura im je mandulasta (Tabla I, slika 3).

Za sve uzorke ove grupe karakteristično je da imaju isti mineralni sastav i to plagioklas albit (određen prema Beckeovoj liniji) koji je veći-

nom trošan, s uklopcima klorita te nešto svježije plagioklase (sastav im je određen teodolitnim mikroskopom) čija je srednja vrijednost anortit-ske komponente 6 % (Tabela 6).

Uz albit prisutni su klorit, opaki minerali magnetit, hematit, i ilmenit. Žilice su ispunjene sekundarnim kalcitom i manje kalcedonom.

Brečaste stijene

Na pojedinim mjestima u Klakama stijene su brečastog izgleda. Mikroskopskim određivanjem utvrđeno je da su fragmenti splititske stijene (Tabla II, slika 1) čije su šupljine ispunjene kalcitom i djelomično devitriciranim vulkanskim staklom koje je limonitizirano. Vezivo je karbonatno uz jestimično prisutan limonit.

Tabela — Table 6
Rezultati teodolitnog mjerenja plagioklasa
Results of theodolitic measuring on plagioclase

Uzorak br.	% an komponente	2Vz	Lokalitet	Broj zrna
5044	4.25	89°	(Klake)	6
5039	7.00	84.5°	(Klake)	4
5046	3.65	93°	(Klake)	2
5047	5.24	93°	(Konjščica)	8
5041	2.90	96°	(Konjščica)	4
5042	7.00	100°	(Terhaj)	3
5043	1.05	97°	(Sv. Lenard)	5

Rendgenografska određivanja

Prilikom mikroskopiranja izbruska br. 5041 primijećena su vrlo sitna nedovoljno dobro prepoznatljiva zrna koja su nalikovala na zrnca kremenita pa se pribjeglo rendgenografskim određivanjima, uz to determinirani su minerali prisutni u uzorku.

Zbog sitnozrnatosti uzorka i većim djelom kloritiziranih feldspata separacija pojedinih minerala nije bila moguća pa je snimljen uzorak u cijelosti.

Snimanje je izvršeno na Philipsovom vertikalnom rendgenskom goniometru za prah uz zračenje od bakarne antikatode i grafitni monokromator i standardne uvjete snimanja.

Determinacija rendgenograma

Iz rendgenograma praha dobiveni su sljedeći podaci:

— u uzorku br. 5043 registrirani su minerali klorit, plagioklas i kalcit. Uz to određen je stupanj središnosti plagioklasa (po metodi Kroll i R i b b e, 1980) i dobiveni podaci ukazuju na niskotemperaturni albit što je u skladu s dobivenim podacima na IR-u;

— u uzorku br. 5041 registrirani su minerali klorit, albit, kremen, kalcit i analcim.

O feldspatu dobiveni su približno jednaki podaci kao i za uzorak br. 5043.

Metode dopiranja u kvantitativnoj rendgenskoj difrakcijskoj faznoj analizi

Metodom dopiranja udjela neke komponente jednokratnim dopiranjem koju su predložili Bezjak i Jelenić (1971) uspjeli smo odrediti ukupnu količinu kremenata u uzorku br. 5041.

Uzorak br. 5041

težina uzorka	0.4718 g.
SiO ₂	0.1270 g.
Suma	0.5988 g.

Za račun uzet je maksimum kremenata na 10.43° θ i maksimum albita na 11.05° θ , a računani interval je od 10.00—11.25° θ . Uvjeti snimanja bili su: napon 40 kW, struja 30 mA, 1° divergencije 10 × 3 CPS, vremenska konstanta 4 sekunde, brzina goniometra 1/8° 2 θ /min, brzina papira 0.25 cm/min te ispis printera svakih deset sekundi.

Snimanje je izvršeno dva puta pod istim uvjetima da se utočne dobiveni rezultati.

Prvo mjerenje:

čisti uzorak: I _q = 3801	dopirani uzorak: I _q = 11252
I _{Ab} = 4739	I _{Ab} = 6266

Drugo mjerenje:

čisti uzorak: I _q = 3767	dopirani uzorak: I _q = 11050
I _{Ab} = 5178	I _{Ab} = 5847

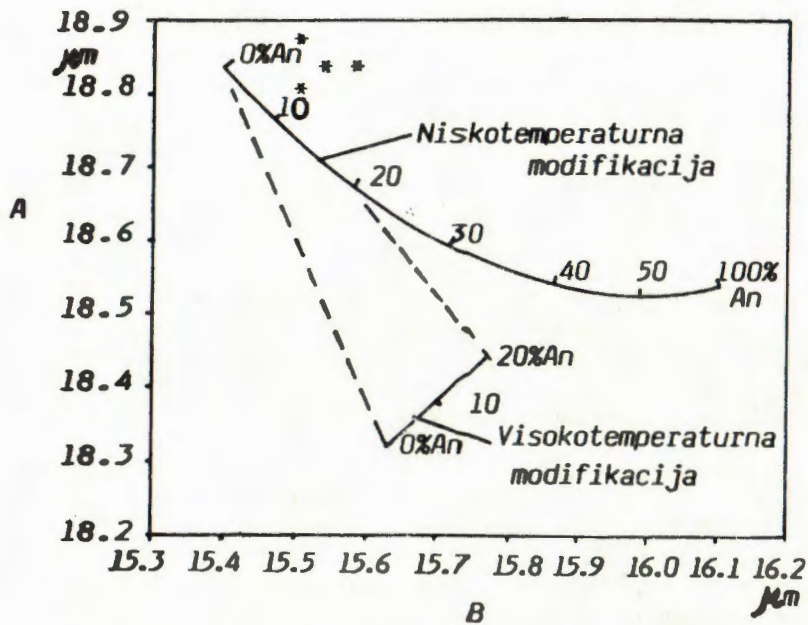
$$\text{Iz jednadžbe } X = \frac{\frac{Q}{Q+U} + \frac{I_a' \cdot I_q}{I_a \cdot I_q'}}{\left(1 - \frac{Q}{Q+U}\right) \left(1 - \frac{I_a' \cdot I_q}{I_q' \cdot I_a}\right)}$$

izračunate su vrijednosti za postotak kremenata u uzorku i dobivena je srednja vrijednost od 19,75 %.

(Q — masa primješanog kremenata, U — masa uzorka, I_a, I_q — intenziteti u čistom uzorku i I_a', I_q' — intenziteti u dopiranom uzorku.)

Infracrvena spektroskopija

Snimljeni su infracrveni apsorpcijski spektri 4 referentna uzorka na IR spektrometru Perkin Elmer uz KBr plastilu (zbog same prirode uzorka nije se plagioklas mogao u potpunosti izdvojiti).



Sl. 2 Podaci IR spektra naneseni u dijagram Hafnera i Lavesa

Fig. 2 Data of IR spectra plotted on the diagram of Hafner and Laves

Vrijednosti karakterističnih apsorpcijskih vrpca naneseni su na dijagram Hafnera i Lavesa (1957) — slika 2, i očitane vrijednosti dale su podatak da se radi o niskotemperaturnim albitima sa srednjom vrijednosti od 8% anortitske komponente.

Uzorak br. 5032	B = 15.48 μm	A = 18.80 μm
Uzorak br. 5040	B = 15.60 μm	A = 18.83 μm
Uzorak br. 5041	B = 15.48 μm	A = 18.87 μm
Uzorak br. 5043	B = 15.55 μm	A = 18.83 μm

DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Istraživane »eruptivne« stijene Samoborskog gorja pripadaju spilitima.

Izdanci eruptiva veoma su trošni i obično se nalaze uz pješčenjake gornje krede. Eruptivi nalikuju na pješčenjake pa ih je makroskopski teško međusobno razlikovati. U pravilu uz pojavu spilita javljaju se i klizišta. Kontakti s okolnim stijenama nisu vidljivi jer je veći dio izdanaka pokriven kvartarnim naslagama. U mikroskopskom preparatu pješčenjaka pronađeni su klasti spilita, pa bi se moglo zaključiti da su spiliti barem djelomično stariji od pješčenjaka gornje krede.

Makrofiziografski stijene smo podijelili u tri grupe:

- Krupnozrnati spiliti s tipičnom ofitskom strukturom
- Sitnozrnati spiliti s reliktnom ofitskom strukturom
- Brečasti spiliti

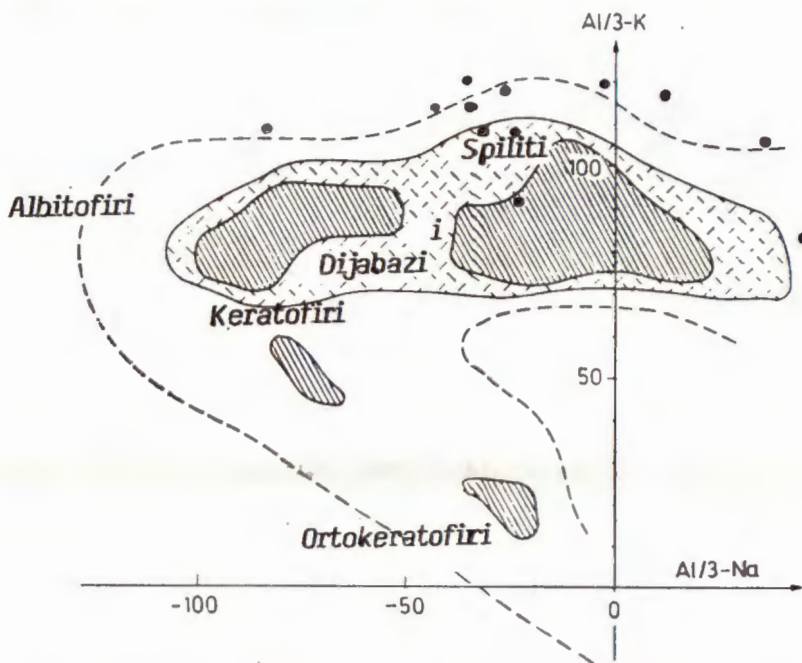
Mikrofiziografski najpogodnija grupa stijena za istraživanje su krupnozrnati spiliti (Tabla II slika 2 i 3). U stijeni je određen mineralni sastav pa su uz plagioklas albit (Tabela 6) prisutni klorit, sekundarni kremen (kalcedon), zeolit nastao devitrifikacijom vulkanskog stakla i sekundarni kalcit koji ispunjava šupljine.

Mikroskopski sitnozrnate spilite podijelili smo u tri podgrupe; sitnozrnati gusti spiliti s reliktnom ofitskom strukturom (Tabla I slika 1), sitnozrnati spiliti, s porfirnom strukturom, kod kojih su sačuvane forme piroksena augita (Tabla I slika 2) i spiliti s mandulastom strukturom (Tabla I slika 3) kod kojih su mandule ispunjene kalcitom i rjeđe kremenom.

Za čitavu ovu grupu karakteristična je povećana koncentracija opakih minerala.

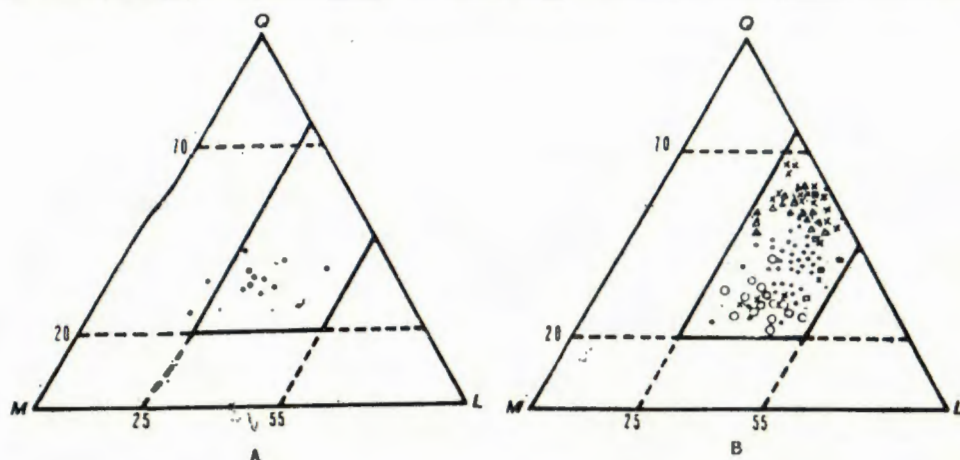
U mjestu Klake našli smo uzorke brečastog izgleda. Fragmenti su spilitizirane stijene mandulaste strukture i sadrže devitrificirano vulkansko staklo, a povezane su kalcitnim i limonitnim vezivom (Tabla II slika 1).

Mineralna parageneza Samoborskih spilita je niskotemperaturni albit (određen prema Beckeovoj liniji, teodolitnim mikroskopom, IR-om sli-



Sl. 3 Dijagram Al, Na, K (preuzeto od de la Roche, Rocci i Juteau 1974)

Fig. 3 Diagram Al, Na, K (taken over from de la Roche, Rocci and Juteau 1974)



• Spiliti Samoborskog gorja
Spilites from Samobor mountains

○ Unutrašnji Dinaridi
The inner Dinarides

• Sjeverni dio prelazne zone
The northern parts of the transitional zone

△ Južni dio prelazne zone
The southern parts of the transitional zone

□ Priobalna zona
Sea-shore area of Adriatic

× Alpsko-dinarska zona
Alpine-dinaridic zone

Sl. 4 Q-L-M dijagram (korelacija s podacima spilitičkih zona, po Pamiću 1974)

Fig. 4 Q-L-M diagram (corelation with Spilitic zonas, taken over from Pamić 1974)

ka 2, a postoje i rendgenografske indikacije), klorit, opaki minerali magnetit, ilmenit i hematit te zeolit analcim i kremen (određeni rendgenografski).

Iz kvantitativnih kemijskih analiza stijena takođe se vidi da istraživani varijeteti pripadaju spilitima. To su natrijem bogate stijene sa srednjim sastavom od 4.07% Na_2O . Naročito velika koncentracija Na_2O prisutna je u uzorcima kod mjesta Klake (do 7.37% Tabela 1).

Kod mjesta Kotari i Sv. Lenard uočljiv je na bazi koncentracije Na_2O (1.68—5.26% Tabela 2) prelaz od normalnih do spilitiziranih bazalta. Količina natrija u uzorcima s lokaliteta Konjščica i Terhaj (Tabele 3 i 4) ima više manje ujednačen visok postotak karakterističan za spilitite.

Iz dijagrama Al, Na, K (prema la Roche & alii 1974) (slika 3) vidi se da analizirane stijene Samoborske gore padaju na rubno područje spilita i kvarokeratofira.

Korelirajući podatke po Q-L-M dijagramu s podacima spilita iz zone Dinarida (po Pamiću 1974) (slika 4b) vidimo da se spiliti Samoborskog gorja (slika 4a) uklapaju među spilitite sjeverne prelazne zone a na gra-

nici sa spilitima unutrašnjih Dinarida što navodi na zaključak da su spiliti Samoborskog gorja logični nastavak ofiolitne zone koja se proteže iz sjeverne Bosne.

Iz podataka kemijskih analiza i mikroskopskih istraživanja uočava se sličnost sa spilitiskim stijenama sela Lasinja (Majer & Tišljar 1973).

Albitizirani niskotemperaturni plagioklasi, kloritizirani feromagnezijski minerali, dosta sekundarnog kalcita i kremena ukazuju na niskotemperaturnu paragenezu tipičnu za spilitiske stijene. Svi podaci ukazuju da se spilitizacija odvijala u niskotemperaturnim uvjetima koji se mogu objasniti kao retrogradni metamorfni procesi koje često prate metasomatske izmjene.

Albitizacija i kloritizacija vjerojatno su vezane za reakcije koje su se zbivale u marinskoj sredini.

Zahvaljujemo se dr Marti Crnjaković, prof. dr Veri Marci, doc. dr Tonči Balić-Zuniću na pomoći te svima ostalima koji su svojim sugestijama pomogli u realizaciji ovog rada.

Istraživani materijal nalazi se pohranjen u Mineraloško petrografskom odjelu Hrvatskog prirodoslovnog muzeja u Zagrebu.

Primljeno: 12. 01. 1989.

LITERATURA

- Fediuk, F. (1961): Fjedorovska mikroskopska metoda. Nakladatelstvi Československe Akademie Ved. p. 185, Praha.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1894): Geologija gore Samoborske i Žumberačke. *Rad Jugosl. acad. znan. umjet.* 19, 3—71, Zagreb.
- Hafner, S. & Laves, F. (1957): Ordnung-Unordnung und Ultrarotabsorption. II Variation der Lage und Intensität einiger Absorptionen von Feldspäeten. Zur Struktur von Ortoklas und Adular. *Z. Kristallogr.*, 109, 204—225, Leipzig.
- Herak, M. (1956): Geologija Samoborskog gorja. *Acta geol. 1, Prir. istr. Jugosl. akad. zna. umjet.* 27, 49—73, Zagreb.
- Herak, M. & Nedela-Devide, D. (1964): Geologija Zagrebačke regije. *Arh. Geogr. inst. Zagreb.* (neobjavljeno)
- Hyndman, D. W. (1972): *Petrology of Igneous and Metamorphic Rocks.* McGraw-Hill book company. p. 533, New York.
- Kaaden, G. van der (1951): Optical studies on natural plagioclase feldspars with high- and low-temperature-optics. p. 105, Diss. Utrecht.
- Kroll, H. & Ribbe, P. H. (1980): Determinative diagrams for Al, Si order in plagioklases. *Amer. Mineral.*, 65, 449—457, Washington.
- La Roche, H., de Rocci, G., Juteau, Th. (1974): Essai de Caracterisation Chimique des Associations Spilitiques. U: Amstutz, G. C. (ured.): *Spilites and Spilitic Rocks.* Springer-Verlag, p. VI + 483, Berlin.
- Majer, V. & Tišljar, J. (1973): Spilitiske stijene kod sela Lasinja u Pokuplju (Hrvatska, Jugoslavija). *Geol. Vjesnik*, 25, 211—225, Zagreb.
- Marci, V. (1987): Mineralne parageneze u mandulama lava sa Ivanščice. *Geol. Vjesnik*, 40, 131—138, Zagreb.
- Pamić, J. (1974): Middle Triassic Spilite-Keratophyre Association of the Dinarides and Its Position in Alpine Magmatic-Tectonic Cycle. U: Amstutz, G. C. (ured.): *Spilites and Spilitic Rocks.* Springer-Verlag, p. VI + 482, Berlin.
- Popović, & al (1987): Metode dopiranja u Kvantitativnoj rendgenskoj difrakcijskoj analizi. *Kem. Ind.*, 36 (1), 1—7, Zagreb.
- Poljak, J. (1911): Spuzivanje brijega između Poljanice i Popov dola u Samoborskoj gori. *Glasnik Hrv. prir. društva*, 23/3, 40—45, Zagreb.

- Šuklje, F. (1932): Prilog geologiji Samoborske gore (Ein Beitrag zur Geologie der Samoborska Gora). *Vjesnik Geol. inst.*, 1/2, 55—67, Beograd.
- Troeger, W. E. (1971): Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale. Teil 1: Bestimmungstabellen. 4. Aufl., p. 188, Stuttgart.
- Vukotinović, Lj. (1873): Rude bei Samobor in Cratien. *Verh. Geol. Reichsanst.*, H. 2, 26—30, Wien.
- Washington, H. S. (1930): The Chemical Analyses of Rocks. John Wiley & Sons, Inc, p. 296, New York.

Spilitic Rocks from Samobor mountains

V. Brajdić & D. Bukovec

Igneous rocks from Samobor mountains are very often covered with the Quaternary sediments. As a rule igneous rocks are connected with the slides.

Spilites from Samobor mountains can be divided as:

- 1) Coarse-grained Spilites with »diabase« texture.
- 2) Fine-grained Spilites with relict »diabase« texture.
- 3) Breccia Spilites

Microscopically all groups have the same mineral composition but textures varies from »diabase« to porphyritic (Table II, fig. 2 and 3, and Table I, fig. 2).

Main minerals in the rocks are low-temperature plagioclase albit (determined by Becke line, theodolitic microscope, IR spectroscopy; fig. 2 and by X-rays investigations) and chlorite. Content of ilmenite, magnetite and hematite vary from group to group.

By X-ray we recognize quartz and analcime.

Spilite grains in sandstones surrounding the Spilites in Samobor mountains, show that Spilites partly could be older than the Upper Cretaceous.

Obtained results from the chemical analyses (Table 1, 2, 3, 4) indicate that igneous rocks belong to the Spilites.

Q-L-M diagram of Dinaridic Spilites (from Pamić 1974 fig. 4B) correlating by Spilites from Samobor mountains (fig. 4A) show as that investigated Spilites could belong to the northern parts of the transitional zone between outer and inner Dinarides. Albitized low-temperature plagioclase, chloritized ferromagnesian minerals, secondary calcite and quartz may be explained by the retrograde metamorphism and metasomatic processes.

Elaborated material were deposited in Mineralogical-petrographic department of Croatian Natural History Museum.

TABLA -- PLATE I

1. Reliktna ofitska struktura
2. Izmijenjeni fenokristal augita
3. Mandula ispunjena kalcitom

1. Relict ophitic texture
2. Altered Augite phenocrystal
3. Amygdal with calcite

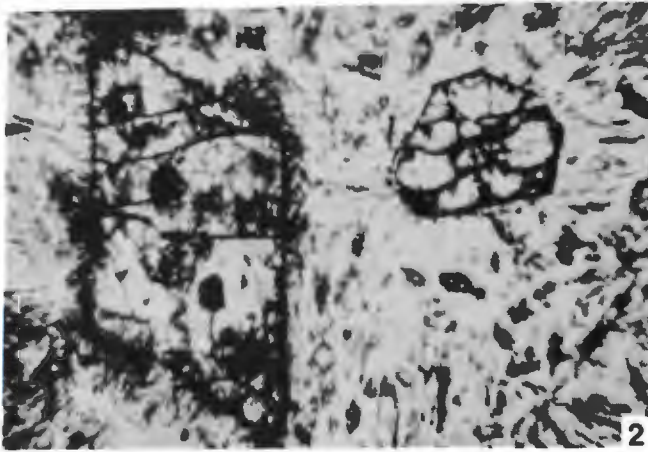
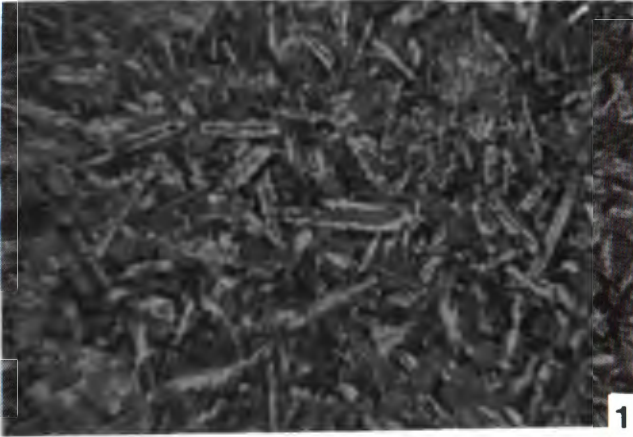
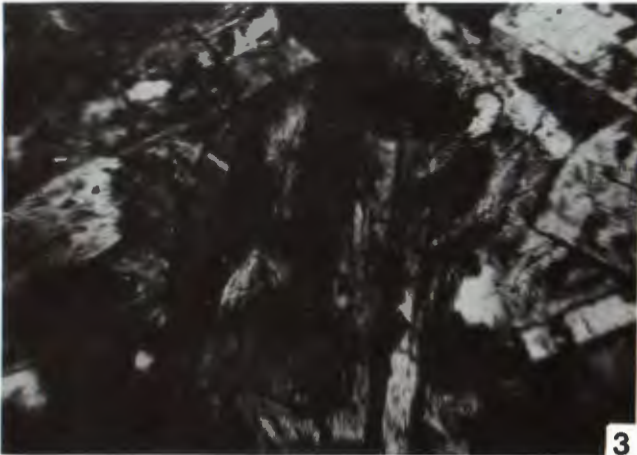
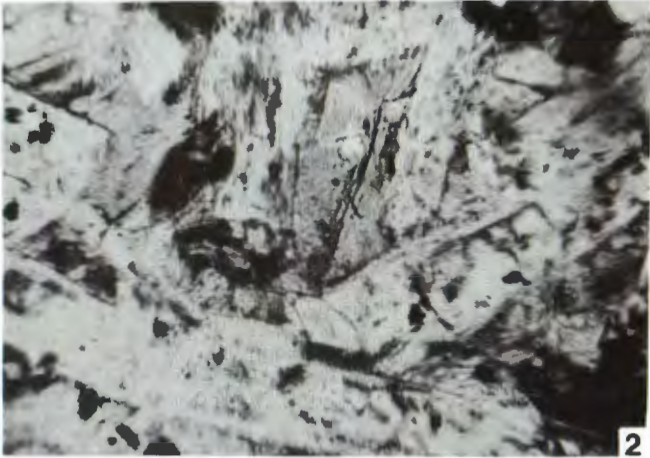
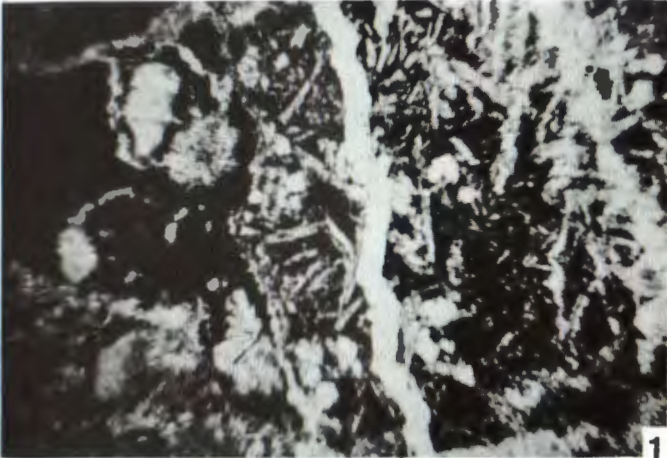


TABLA — PLATNE II

1. Spilitska breča
2. Krupnozrnati spilit
3. Krupnozrnati spilit među ukrštenim nikolima

1. Spilite breccia
2. Coarse-grained spilite
3. Coarse-grained spilite N+



0.2 mm.