

Geol. vjesnik	31	229—240	2 tabele, 3 table	Zagreb, 1979
---------------	----	---------	-------------------	--------------

552.3

Stijene »dijabaz-spilit-keratofirske asocijacije« u području Bojne u Baniji (Hrvatska, Jugoslavija)

Vladimir MAJER

*Zavod za mineralogiju, petrologiju i ekonomsku geologiju,
Rud.-geol.-naftni fakultet, P. p. 186, Pierottijeva 6/III, YU—41000 Zagreb*

U području Slatine, Bojne s Kobiljakom i Brubna, zapadno od ceste Glina—Vratnik—Dvor, ima cijeli niz većih i manjih pojava dijabaza, spilita i rjeđe keratofira, koje pripadaju magmatsko-sedimentnom kompleksu u okviru ofiolitne zone sjeverozapadnih Unutrašnjih Dinarida. U radu su opisani osnovni tipovi navedenih stijena kao doprinos daljnjem poznavanju magmatskih stijena Banije.

UVOD

U ovome radu prikazana su istraživanja magmatskih stijena mezozojske »dijabaz-spilit-keratofirske asocijacije« u Baniji, i to u području zapadno od ceste Glina—Klasnić—Žirovac—Dvor, sjeverno od Žirovca i južno od Badernovca, sve do ceste Glina—Šašava—Obljaj, dakle u području Slatine, Brubna, Kobiljaka i sliva potoka Bojne. Time bi bila završena osnovna istraživanja ovih magmatskih stijena u Baniji sve do Vratnika i Žirovca od Kupe na jug, kao dio sistematskih istraživanja ofiolita Dinarida, odnosno projekta njihova istraživanja u Hrvatskoj u području Pokuplja i Banije u Hrvatskoj i Pastireva u Bosni. O ranijim istraživanjima u tome području saopćeno je u radovima Majera & Tišljara (1973a, b), te Majera (1973, 1974, 1976, 1977).

Magmatske stijene područja Kobiljaka i Bojne prvi spominje Tietze (1872). Po njemu od Vratnika na zapad sve do Kobiljaka i Bojne ima »zelenca«, koji zapremaju veliki prostor. Našao je i melafirne »mendu-laše«, a spornije i kristalinske škriljavce i serpentin. Kišpatić (1899) je opisao pojave stijena s Vratnika i Kobiljaka, i to kao dijabaze, guste dijabaze, melafiru slične porfirne dijabaze, rastrošene dijabaze i guste porfirne dijabaze od kojih su neki »kruglasto odlupljeni«. Uz to je u tome području zapazio amfibolite, serpentine, brusilovaste škriljavce, pješčenike i vapnenac. Vrijedne podatke o građi ovoga područja i pojavama magmatskih stijena ima u neobjavljenom rukopisu Marića & Crnkovića (1960). Neke novije petrografske i geološke podatke nalazimo u radu Šimunić Al. & Sparica (1975), među ostalim i iz područja sjeverno od Žirovca. Oni pišu da naslage jure uklapaju alohtone blokove i fragmente različitih dimenzija i razne stratigrafske pripadnosti i petrografskog sastava: metamorfne stijene paleozoika, piroklastične i piroklastično-sedimentne stijene trijasa, vapnenice i vapnenacke breče lijasa, vapnenice, breče, pješčenjake i radiolarijske čertove

doger-malma, te eruptivne stijene. Najčešći sedimentni članovi jurskih naslaga su šejlovi, siltiti i pješčenjaci, dok su ostale stijene rjeđe. Autori se očito priklanjaju hipotezi razvoja ofiolitne zone kao olistolitnog melanža.

Ofiolitna zona Banije, odnosno mezozojski magmatsko-sedimentni kompleks, u području Žirovca i sjeverno od njega na površini se znatno širi u odnosu na njegovu širinu južnije. Navedeno je područje po svojoj petrografskoj građi veoma raznovrsno i kompleksno. Pored ultramafita s pratećim stijenama, o čemu je bilo pisano u jednom ranijem radu (Majer 1975), nalaze se tu i pojave magmatskih stijena, dijabaza, spilita i keratofira, koje ovdje, u ovom prostoru, imaju najveće prostranstvo i zastupljene su s najvećim tijelima u cijeloj Baniji. Zatim se tu, između Brezova Polja i Brubna i dalje na sjever i sjeverozapad prema Klasniću i Badernovcu te Sašavi, nalaze raznovrsne metamorfne stijene: različiti amfiboliti i amfibolski škriljci, metamorfozirani peliti kao tinjčevi škriljci s andaluzitom, kordieritom, staurolitom, granatom i fibrolitom, kalcijski hornfelsi i mramori. Ima malo i kenozojskih sedimentata. Glavnu masu stijena čine sedimenti, i to šejlovi, siltiti i grauvakni pješčenjaci, a podređeno rožnaci i vapnenci.

Istraživanja metamornih stijena su u toku. Sedimentne stijene nisu pobliže ispitivane. Karakteristično je za pješčenjake da su oni na širokom prostoru, bar naizgled, veoma ujednačena izgleda i sastava, homogene strukture. O pravom udjelu ili omjeru količina pojedinih sedimentata teško je suditi, među ostalim i zbog velike pokrivenosti terena.

Dodajmo, da za ovo područje nema izrađene osnovne geološke karte, što otežava sigurnije zaključivanje o geološkim odnosima i razmatranje o evoluciji ofiolitne zone kao cjeline.

Magmaških stijena na ovom dosta velikom prostoru ima nekoliko desetaka pojava. Sistematska kartiranja i ograničavanja nisu vršena jer za to nije bilo vremenskih mogućnosti. Ipak, oslanjajući se na ranije podatke u literaturi, kao i na neke neobjavljene izvještaje, obavio sam osnovnu prospekciju cijelog prostora i prošao svim važnijim pravcima, te na taj način pregledao sve veće i važnije pojave. Sigurno je da tim pregledima nisu obuhvaćene sve pojave. Mislim da je ipak postignut osnovni cilj, a to je da se pronađu i odaberu osnovni tipovi magmaških stijena i varijeteti i detaljnije ispitaaju. Na taj je način odabrano 9 pojava i tipova stijena i oni su ovdje opisani. Kako će se vidjeti iz teksta, te su stijene slične onima koje su opisane u ranijim publikacijama o analognim stijenama u Pokuplju i Baniji.

Na nekoliko mjesta, a to je sada u usjeku novog šumskog puta uz Vukšanovac (Kik) u dolini potoka Bojne najljepše otkriveno, ima uz magmaških stijena i piroklastita, dijelom aglomerata i breča, dijelom tufova, a uz njih i tufita, izmiješanih sa šejlom. Ipak, pojave piroklastita su i u ovome području rijetke: one su, kao i u cijeloj Baniji, gotovo izuzetak. No, iako rijetke, ove pojave piroklastita, jednako kao i anklave šejlova u spilitima, zajedno s tufitima, nisu bez značenja i utjecaja na tumačenje evolucije magmatita, mjesta i vremena njihova izbijanja. Ovakvi piroklastiti teško da bi izdržali, neporemećeni i nerazoreni, duži transport, recimo od oceanskih grebena do zone subdukcije i uklapanje u melanž. Pitanje je i gdje je vršeno uklapanje sedimentnog materijala u magmaška tijela.

Magmatske pojave su različitih dimenzija, od metarskih do dekame-tarskih, ali i većih dimenzija, dužine i više stotina metara, kao što su npr. one u potoku Sivac i Vukšanovac, u središnjem dijelu sliva Bojne i u reonu Kobiljaka prema Vratniku. Koliko se može ocijeniti, pretežno su to pločasta tijela, ali i nepravilni blokovi. U okolnim sedimentima u blizini granica ne zapažaju se neke, prostim okom vidljive, promjene. Kontakti magmatskih tijela i sedimentata većinom su pokriveni i nepri-stupačni opažanju. Ipak, mjestimice se nađe i slabo izmijenjenih, rekri-staliziranih ili slabo metamorfoziranih pješčenjaka, sa rekristaliziranim matriksom.

U tijelima spilita mjestimice se zapažaju pojave pillow-lava, što je na-ročito lijepo vidljivo u klisurastoj dolinici uz Vukšanovac. Već se i ma-kroskopski u tijelima vide različiti tipovi, s različitim teksturama i strukturama, npr. s variolitskom, mandulastom teksturom, i stijene raz-ličita kristaliniteta. S obzirom na veći broj pojava, njihov broj i dimen-zije, ovo bi područje zahtijevalo znatno opsežnija i detaljnija istraživa-nja, koja će se morati jednom u budućnosti i obaviti, i nadopuniti ova osnovna istraživanja. Tek tada će biti moguće ustanoviti prave geolo-ške odnose, kao i udio i odnos pojedinih tipova magmatskih stijena ili varijeteta, osobito unutar većih tijela, kao i među odvojenim tijelima.

I još jedno zapažanje: na nekoliko mjesta, npr. u Vukšanovcu, a za-pazili su to još ranije Marić & Crnković (1960), može se vidjeti da ima žila ili greda jedne magmatske stijene u drugoj. To bi mogla biti neka analogija sa tzv. »sheeted dike complex« u ofiolitnim sekvencija-ma. Kako u ovom području, kao niti u cijeloj Baniji, nema nigdje ne sa-mo kompletne, već ni parcijalne ofiolitne sekvencije, već samo odvojena tijela ili tipove stijena, nije moguće o toj pojavi suditi nešto određenije, niti se mogu izvoditi sigurni zaključci. Budući da takve pojave imaju ve-liko značenje, bit će korisno posvetiti im u budućim istraživanjima po-sebnu pažnju, ne samo ovdje, već i u drugim dijelovima ofiolitne zone Dinarida. Najbliža pojava takva žilnog kompleksa nalazi se u reonu Podgradci na sjevnom dijelu Kozare.

Do sada istražene stijene u području o kojem je riječ mogu se podi-jeliti u tri, odnosno četiri grupe, i tim će redom biti izložene:

- | | |
|----------------------------|---------------------------------|
| 1. Spiliti, s 4 varijeteta | 3. Keratofiri (spilitkeratofir) |
| 2. Dijabazi s 3 varijeteta | 4. Piroklastične stijene |

Pretežni dio nađenih i ispitanih spilita nalazi se u zapadnom dijelu istraženog područja, počevši od zaselaka Bojne i potoka Sivca u istoč-nom pravcu prema Vukšanovcu, a dijelom u središnjem dijelu potoka Bojne i dalje prema Kobiljaku. Uzorke možemo grupirati u četiri vari-jeteta:

1. Spilit sitnozrnaste subofitne strukture, masivne teksture, glavni mi-neralni sastojci: albit, klorit i kalcit.
2. Spilit sitnozrnaste subofitne strukture, mandulaste teksture, glavni mineralni sastojci: albit, piroksen i klorit.
3. Spilit srednjozrnate subofitne strukture, glavni sastojci: albit i klorit
4. Spilit srednjozrnate subofitske strukture, glavni sastojci piroksen, albit i klorit.

Tabela I. Kemijska analiza stijena
Table I. Chemical analyses of rocks

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9a
SiO ₂	50,57	47,04	47,65	52,21	48,94	51,94	47,15	44,08	49,97	56,65
TiO ₂	2,27	2,19	3,00	2,10	2,35	1,21	1,69	2,69	1,11	1,46
Al ₂ O ₃	14,90	16,65	16,67	16,91	16,37	16,01	18,13	14,05	15,63	20,61
FeO	5,40	1,79	3,61	0,55	0,84	1,18	3,46	6,03	4,36	5,75
FeO	4,59	6,90	4,28	7,38	8,86	6,66	6,07	8,27	0,66	0,87
MnO	0,09	0,13	0,22	0,16	0,25	0,22	0,14	0,45	0,44	0,58
MgO	5,67	6,97	6,99	6,20	7,03	8,09	6,01	3,00	2,03	2,68
CaO	5,40	9,02	7,05	3,20	7,69	6,39	8,69	7,99	15,07	1,67
Na ₂ O	4,55	4,27	5,57	5,36	4,74	4,67	4,22	4,41	5,93	7,82
K ₂ O	0,63	0,11	0,09	0,26	0,27	0,55	0,15	0,12	0,17	0,22
P ₂ O ₅	0,34	0,06	0,21	0,12	tr	tr	0,23	0,21	0,56	0,74
H ₂ O+	3,41	3,59	1,61	3,32	2,36	2,81	3,44	3,49	0,41	0,54
H ₂ O-	0,53	0,92	0,75	0,28	0,56	0,31	0,56	0,48	0,31	0,41
CO ₂	2,11	0,71	2,37	2,11	—	—	—	4,41	10,82	—
	1000,46	100,35	100,07	100,16	100,26	100,04	99,94	100,08	100,47	100,00

1. Spilit, Vukšanovac (V—S), anal. V. Majer
2. Spilit, Vukšanovac (VK—1), anal. V. Majer
3. Spilit, Bojna (Bj—9b), anal. V. Majer
4. Spilit, Bojna (Bj—3b), anal. V. Majer
5. Spilit, Bojna (Bj—12b), anal. V. Majer

6. Dijabaz, Bojna (Bj—8), anal. V. Majer
7. Dijabaz, Vužšanovac (VK—3), anal. D. Majer
8. Dijabazna breča, Slatina (Sl—5), anal. D. Majer
9. Keratofir, Bojna (Bj—9a), anal. V. Majer
- 9a. Keratofir kao 9, preračunat po odbitku 24,62% CaCO₃

Tabela II. CIPW-normativni sastav i Nigglijevi parametri
Table II. CIPW-Norms and Niggli parameters

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9a
Q	8,2	—	—	5,5	—	—	—	7,1	9,9	4,8
C	2,6	—	0,6	7,2	—	—	—	3,8	4,4	6,2
Or	3,7	0,5	0,5	1,5	1,6	3,2	0,9	0,7	0,9	1,3
Ab	38,3	34,0	47,1	45,3	34,6	39,5	39,5	37,3	46,7	66,2
An	11,3	25,8	18,6	1,8	22,5	21,1	21,1	7,9	2,5	3,5
Wo	—	1,1	—	—	2,9	—	0,6	—	—	—
Ne	—	5,8	—	—	6,5	4,4	4,8	—	—	—
En	14,1	3,7	5,2	15,4	3,7	7,4	3,2	7,5	4,7	6,7
Fs	0,4	1,7	0,1	9,9	2,5	3,6	1,8	6,6	—	—
Fo	—	9,5	8,5	—	9,7	8,9	8,2	—	—	—
Fa	—	4,7	0,2	—	7,4	4,7	3,5	—	—	—
Mt	—	2,6	5,2	0,8	1,2	1,7	5,0	8,7	0,3	0,5
Hm	7,8	—	—	—	—	—	—	—	3,8	5,4
Il	4,3	4,1	5,7	4,0	4,5	2,3	3,2	5,1	2,0	2,8
Ap	0,8	0,1	0,5	0,3	—	—	0,5	0,5	1,2	1,8
Cc	4,8	1,6	5,4	4,8	—	—	—	10,9	22,9	—
Di	—	11,2	—	—	12,7	8,6	9,3	—	—	—
Hy	14,4	—	5,3	25,3	—	6,9	—	14,1	4,7	6,7
Ol	—	14,2	8,7	—	17,1	13,6	11,7	—	—	—
si	141	114	120	150	118	130	115	118	130	182
al	24,5	23,8	24,7	28,7	23,3	23,7	26,1	22,1	24,0	38,9
fm	45,5	42,7	42,5	46,0	45,3	46,9	40,9	43,5	18,8	30,6
c	16,2	23,4	19,0	9,9	19,9	17,2	22,7	22,8	42,0	5,7
alk	13,4	10,2	13,7	15,4	11,5	12,2	10,2	11,6	15,2	24,8
k	0,08	0,02	0,01	0,03	0,04	0,07	0,02	0,02	0,02	0,02
mg	0,51	0,59	0,62	0,58	0,056	0,64	0,53	0,27	0,42	0,42
qz	-13	-27	-35	-11	-28	-19	-26	-29	-31	-17
magma:	Na-gabroidna/ mugearitska	gabrodio- ritska	mugaritska/lam- prosomaitaska	Na-gabroidna	gabrodio- ritska	gabrodio- ritska	gabrodio- ritska	gabrodio- ritska	Tijolitska/ meltgeitska	Na-sijenitska/ maenaitaska

1. SPILITI

1. Spilit, varijetet 1

Spilit — varijetet 1 (kem. anal 1; tab. I, sl. 1 i 2) dolazi u rnanjim tijelima, a nađen je i u formi žile u spilitu drugog tipa. Stijena je tamnosive boje, masivne, homogene teksture i sitnozrnasta. Struktura je subofitna do intersertna, mjestimice prelazi u arborescentnu. Prutićasti i igličasti albiti ($2V = +77^\circ$) rijetko su čisti, već gotovo uvijek sadrže brojne inkluzije klorita. Klorit ispunjava prostore među prutićima albita ili duž granica i u pukotinama u albitu. Ima relativno mnogo skeletnog ilmenita, dijelom izmijenjena u leukoksen. Akcesorni su biotit, titanit. U gnijezdima, pukotinama, odnosno žilicama ima kalcita i posve čista staklasta neoalbita, rjeđe kvarca, a u žilicama ili malim mandulama klorita. Akcesoran je epidot, koji dolazi rasut u hipidiomorfim zrnima. U leukoksenskim agregatima ilmenit je hematiziran zadržavajući skeletnu formu i udružen s titanitom i kriptokristalnim produktom pretvorbe.

2. Spilit — varijetet 2

Kao primjer za ovaj vrijetet spilita uzet je uzorak iz oveće mase u Vukšanovcu. Kako je već ranije spomenuto, ta je masa heterogene građe: u njoj se nalaze gusti spiliti sa ili bez pillow-teksture, ali i srednje i krupnije zrnasti masivni varijeteti različita mineralna sastava. Mjestimice se u njoj nalaze brečasti dijabazi i spiliti pa i prave breče. Navedeni uzorak varijeteta 2 uzet je u sjevernom pritoku Bojne uz Vukšanovac.

Stijena je tamne sivozelene boje i masivne, homogene teksture. Sitnozrnasta je i prostim okom u njoj se vide gnijezda kalcita. Struktura je sitnozrnasta subofitna, a tek pod mikroskopom vidi se da se u stijeni nalaze i brojne sitne okruglaste mandule ispunjene gotovo isključivo kloritom, kao i rijetki fenokristali mandule ispunjene gotovo isključivo Glavni su sastojci albit, augit, i klorit, a akcesorni i sekundarni titanomagnetit, klorit i kalcit. Strukturi stijene pečat daju sitni, djelomice izukrštani prutići albita, te sitna zrna odnosno prutići blijedoputena augita, koji s obzirom na boju, sadrži nešto titana. Između hipidiomorfim i idiomorfim prutića i zrnaca albita i augita nalaze se u stijeni ravnomjerno rasuta sitna gnijezda klorita.

Kemijska analiza spilita varijeteta 2 nalazi se u koloni 2 tabele I.

Gotovo je identičan gore opisanom uzorku spilit iz potoka Sivca u izvorišnom dijelu Bojne (kem. anal. 3; tab. I, sl. 3). Razlika je u tome da ovaj uzorak sadrži u mandulama pored klorita i kalcit. Kalcit katkada metasomatski pseudomorfno potpuno zamjenjuje feldspat u stijeni. Augiti u ovom uzorku imaju intenzivniju putenastu boju sa ljubičastom nijansom, što ukazuje na povećani sadržaj titana u njima. Ovaj uzorak pored toga sadrži i nešto više titanomagnetita i hematita. Vanjskim izgledom stijena se od prethodnog uzorka razlikuje i bojom koja je zelenkastosmeđa, a mandule se jasnije ističu jer dijelom sadrže i bijeli kalcit. Mandule su dijelom i nepravilna i prstasta oblika.

Spilit — varijetet 3

Primjerak za ovaj tip spilita uzet je iz jedne mase u srednjem toku potoka Bojne. Stijena je zelenosive boje, masivne, homogene teksture. Struktura je subofitna, srednjezrnasta do sitnozrnasta. Dimenzije prutića albita svojom dužinom variraju od 0,3 do 3,5 mm. Jedini bitni sastojci stijene su albit i klorit. Albit je idiomorfan, djelomice kaoliniziran, pa pod mikroskopom ima poznatu muzgavosmeđastu pigmentaciju, a samo rjeđe sadrži inkluzije sitnih listića klorita. Mjerenjima su utvrđene vrijednosti $1-3\%$ an, $2V = +83^\circ$. Blijedozelenkasti klorit u obliku sitnolistićavih agregata ispunjava slobodne poligonalne prostore među djelomice izukrštenim prutićima albita. Stijena sadrži relativno mnogo opakog titanomagnetita, djelomice izmijenjenog u leukoksen u kojemu se vide skeletno izukrštane lamele hematita u smeđastomuzgavoj kriptokristaliničnoj masi anatasa sa zrnima titanita. Titanit je dijelom uklopljen kao zrnca ili manji agregati u kloritu. Pojedini dijelovi stijene su bez kalcita, a u nekima je kalcit zastupljen, pa se javlja dijelom u sitnim gnijezdima, a dijelom kako metasomatski oko rubova potiskuje i zamjenjuje albit.

Kemijska analiza stijene navedena je u koloni 4 tabele I, a mikrofotografija na tab. I, sl. 4.

Spilit — varijetet 4

Primjerak stijene ovog vrijeteta potiče iz izvorišnog dijela Bojne u područja Kobiljaka. Stijena je zelenkastosive boje, masivne, homogene teksture i »intruzivna lica«. Žilava je i čvrsta. Na intruzivni izgled stijene utiče kristalinitet stijene u kojoj se dimenzije sastojaka kreću pretežno između 1 i 5 mm, prosječno oko 2 do 3 mm. Vidljivo je već okom da stijena ima ofitnu do subofitnu (»doleritnu«) strukturu. Bitni su sastojci idiomorfni prutićasti albiti i hipidiomorfni augit, a podređeno je zastupljen klorit. Struktura, a i vanjšina stijene slična je varijetetu 3. Albit ima u mikroskopu smeđastu boju koja potječe od produkata pretvorbi. Manjim dijelom uklapa fine listiće klorita. Mjerenjima su utvrđene vrijednosti od $0-6\%$ an i $2V = +76$ do $+78^\circ$. Za hipidiomorfna zrna blijedodrap augita mjerenjima su dobivene vrijednosti od $2V = +47^\circ$ do $+49^\circ$, a $c \wedge Z = 32^\circ$ do 36° . Augit je svjež ili samo dijelom kloritiziran. Čiste partije blijedozelenkasta klorita ispunjavaju katkada poligonalne prostore među izukrštanim prutićima albita. Stijena ima relativno mnogo leukoksena s lijepim skeletnim izukrštanim lamelama hematita. Vrlo je rijedak kalcit.

Struktura i sastav stijene vide se na tab. II, sl. 1 i 2, akemizam u koloni 5 tabele I.

2. DIJABAZI

Dijabazi su vanjštinom toliko slični spilitima da ih bez mikroskopske provjere nije moguće sigurno razlikovati. Otuda je i teško reći koliki je udio pojedinih vrsta stijena. Nikada nemaju pillow-teksturu, niti sadrže mandule. Dolaze u tijelima masivne, homogene teksture. Nađeni su na više mjesta od Vukšanovca u Bojni do Slatine.

Dijabaz — varijetet 1

Primjerak ovi stijene potječe iz desnog pritoka Bojne kod zaseoka Janozi. Kao varijetet mogli bi je nazvati *amfibolski dijabaz*. Boje je tamnosivozelene, homogene, masivne teksture, vrlo je žilava, tvrda i čvrsta. Struktura je sitnozrnasta subofitna. Katkada se u stijeni nalaze žilice ispunjene prehnitom. Bitni su mineralni sastojci zonarni plagioklasi, neutralni do slabokiseli, s jezgrom od andezina, i s rubom sastava oligoklasa, i zelena hornblenda. Plagioklasi su prutićasti, idiomorfni, do hipidiomorni, a hornblenda krpičasta. Od sporednih sastojaka zastupljeni su aktinolit, klorit, leukoksen, hematit i titanit. Stijena je veoma slična amfibolskim dijabazima iz drugih područja Banije (na pr. okolice Brezova Polja; Majer, 1976).

Kemijska analiza stijene je u koloni 6 tabele I, a mikrofotografija na tab. II, sl. 3.

Dijabaz — varijetet 2

Ovaj varijetet potječe iz Vukšanovca. Stijena je zelenosive boje i masivne, homogene teksture. Struktura je subofitna (tab. II, sl. 4). Bitni su sastojci plagioklasi i augit, a sporedni klorit i leukoksen. Dimenzije sastojaka su pretežno između 1 i 3 mm. Prutićasti, djelomice izukrštni plagioklasi pripadaju andezinu i puni su inkluzija klorita. Blijedoputenasti augit dolazi u zrnima različitih dimenzija pri čemu se krupnija zrna poikilitno uraštaju među prutiće plagioklasa i djelomice ih uklapaju. Mjerenjima su utvrđene jednake optičke karakteristike kao kod augita u spilitima: $2V = +47-48^\circ$, $a c \wedge Z = 32^\circ$.

Kemijska analiza stijene navedena je u koloni 7, tabela I.

Dijabaz — varijetet 3

Uzorak potječe iz jedne manje mase u blizini Slatine sjeverno od Brubna. Stijena je tamne zelenosive boje i masivne teksture. Sitnozrnasta je. U mikroskopu se vidi da je brečasta, a tek pojedini dijelovi sačuvali su primarnu subofitnu strukturu.

Mineralni sastojci stijene su zonarni plagioklasi sa sastavom od andezina do oligoklasa, djelomice svježiji i čisti, dijelom zamijenjeni kloritom i kalcitom. Uloženi su u masu, poput matriksa, od zelenog klorita. U stijeni ima kalcita u gnijezdima, ili unutar mineralnih zrna plagioklasa, koje djelomice ili potpuno zamjenjuje. Akcesoran je titanomagnetit.

Kemijska analiza stijene je u koloni 8 tabele I, a mikrofotografija na tab. III, sl. 1.

3. KERATOFIRI

Keratofir je nađen samo na jednom mjestu, u okviru velike mase spilita u potoku Sivcu i Vukšanovcu, i to u formi žile.

Stijena je zelenkaste boje. Okom se u njoj vide mandule ispunjene bijelim mineralima. U mikroskopu se vidi da stijena ima subofitnu strukturu, s prelazom u arborescentnu, koju grade izukrštni i snopićasti ili

divergentno zrakasti agregati prutića i iglica albita. U većim prutićima albita ima mnogo inkluzija klorita i hematita. Pored albita stijena sadrži mnogo kalcita, dijelom rasutog među sastojcima stijena a dijelom u mandulama, zatim hematita i klorita. Ovalne mandule s kalcitom katkada su obrubljene rubom koji je gusto pigmentiran hematitom.

Kemijska analiza stijene navedena je pod 9 i 9a u tabeli I, a mikrofi-zio-grafske karakteristike vide se na tab. III, sl. 2.

4. PIROKLASTITI

Na nekoliko mjesta u rejonu Sivca i Vukšanovca uz rubove eruptivnih tijela nađene su i piroklastične stijene (tab. III, sl. 3 i 4). Dijelom su to stijene sastavljene isključivo iz fragmenata i krhotina minerala ili stijena, spilita ili dijabaza, te od palagonitiziranog vulkanskog stakla. Ovi su fragmenti uvijek povezani kalcitom, katkada s malo klorita. Pored ovakvih stijena ima i tufita, tamnozeleni ili smeđastocrvene boje, izgrađenih od fragmenata i djelića eruptivnih stijena izmiješanih sa šejlom. Ovakve materijale ponekad je bez provjere mikroskopom teško razlikovati od šejlova odnosno crvenkastih glinovitih stijena.

DISKUSIJA I ZAKLJUČCI

Iz izloženog se može lijepo vidjeti da eruptivne stijene u području Bojne tvore uglavnom dvije grupe stijena: spilita i dijabaza koji su jednaki ili veoma slični analognim stijenama opisanima u drugim područjima Pokuplja i Banije, osobito u susjednim dijelovima (Majer, 1974, 1976). Dok spilita imaju sve karakteristike površinskih efuziva, dijabazi ponekad liče na sitnozrnaste intruzive i nesumnjivo potječu iz hipoabisalnih nivoa. Poput svih ostalih magmatskih stijena u Baniji, ove se stijene u kemizmu ističu povećanom količinom alkalija, i to gotovo isključivo natrija, čiji se sadržaj kreće oko 5% i time se izdvajaju iz normalnih bazičnih stijena odnosno magmi, te pretstavljaju grupu stijena naglašeno natrijskog karaktera.

Posebno je zanimljiva, inače u Banije dosta rijetka, pojava piroklastičnih stijena. U tim stijenama ima i pravih vulkanskih stakala, koja su, sigurno djelovanjem vode, izmijenjena u gust materijal sličan palagonitu. U tim izmijenjenim vulkanskim staklima nema ni traga albitizaciji, odnosno onih promjena koje bi mogli nazvati spilitizacijom.

Detaljnije o genezi ovih stijena bit će riječi u predstojećoj sintetskoj studiji o magmatskim stijenama ofiolitne zone u Baniji.

ZAHVALA

Ovaj rad, kao i ostali dosadašnji radovi i istraživanja u Baniji, izveden je pretežnim dijelom uz pomoć sredstava koja su dodijelili Republička zajednica za znanstveni rad SRH (SIZ-III) i Fond za naučna istraživanja Sveučilišta u Zagrebu. Zahvaljujem se navedenim institucijama za financiranje dugoročnog projekta kompleksnog istraživanja ofiolita Ju-

goslavije, kao i asistentima dr. J. Tišljaru i B. Lugoviću, te pomoćno-tehničkom osoblju Zavoda za mineralogiju, petrologiju i ekonomsku geologiju na raznovrsnoj pomoći u toku rada.

Ovaj je rad, istovremeno, doprinos projektu br. 39 »Ofioliti« Internacionalnog geološkog korelacionog programa UNESCOa, i »Geodinamskom projektu« koji provodi grupa u okviru Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti u Zagrebu i Srpske akademije nauka i umjetnosti u Beogradu. Sistematska istraživanja ofiolitne zone u Jugoslaviji bitni su dio tih projekata.

Prijatna mi je dužnost da se zahvalim svim navedenim institucijama na podršci i pomoći u izvođenju tih istraživanja.

Primljeno 21. 07. 1977.

LITERATURA

- Kišpatić, M. (1899): Nastavak bosanske serpentinske zone u Hrvatskoj. — *Rad JAZU*, 139, 44—73, Zagreb.
- Majer, V. (19733): Spiliti i dijabazi iz Sašave i spiliti iz Čemernice u Baniji (Hrvatska, Jugoslavija). — *Geol. vjesnik*, 26, 123—1323, Zagreb.
- Majer, V. (1974): Spiliti Vratnika u Baniji (Hrvatska, Jugoslavija). — *Geol. vjesnik*, 27, 199—207, Zagreb.
- Majer, V. (1975): Ultramafitski kompleks u području Pokuplja i Banije u Hrvatskoj i Pastireva u sjeverozapadnoj Bosni. — *Acta geol.*, 8/9, *Prirodosl. istr. JAZU*, 41, 149—202, Zagreb.
- Majer, V. (1976): Stijene »dijabaz-spilit-keratofirske asocijacije« u području između Klasnića i Brezova Polja u Baniji (Hrvatska, Jugoslavija). — *Geol. vjesnik*, 29, 221—2353, Zagreb.
- Majer, V. (1977): Stijene »dijabaz-spilit-keratofirske asocijacije« u području Abez—Lasinja u Pokuplju i Baniji (Hrvatska, Jugoslavija). — *Acta geol.*, 9, u tisku, Zagreb.
- Majer, V. & Tišljari, J. (1973a): Spilitne stijene kod sela Lasinja u Pokuplju (Hrvatska, Jugoslavija). — *Geol. vjesnik*, 25, 211—235, Zagreb.
- Majer, V. & Tišljari, J. (1973b): Spilit i andezin-dijabaz Velike Trepče u Pokuplju i spilit Hrvatskog Sela u Baniji (Hrvatska, Jugoslavija). — *Geol. vjesnik*, 26, 139—154, Zagreb.
- Marić, L. & Crnković, B. (1960): *Tumač Geološke karte »A« između Buzete, Brubna, Bojne i Sašave u Baniji.* — Inst. geol. istr. Zagreb, Fond str. dok. 3302.
- Šimunić, Al. & Šparica, M. (1975): Neke karakteristike jurskih naslaga područja Banije i sjeverozapadnog dijela Bosanske Krajine. — *II god. znanstv. skup za primjenu geol. geofiz. geokem. Znan. savjeta za naftu JAZU*, (A), 5, 204—217, Zagreb.
- Tietze, E. (1872): Das Gebirgsland südlich Glina in Croatien, ein geologischer Bericht. — *Jahrb. geol. Reichanst.*, 22/3, 253—288, Wien.

Rocks of the »Diabase-spilite-keratophyre association» in the Bojna creek area in the Banija region (Croatia, Yugoslavia)

V. Majer

The Bojna creek area is situated in the Banija region, about 75 km south of Zagreb; in the ophiolite zone of NW part of Inner Dinarides. In this area several smaller and bigger bodies of different magmatic rocks, which all are integral parts

of the Mesozoic magmatic-sedimentary complex, were investigated. Magmatic rocks are included in clastic sedimentary rocks (greywackes and shales). In the same area there are several localities of ultramafic and metamorphic rocks.

Magmatic rocks are represented by several different types and varieties of spilites, diabases and keratophyre, sometimes associated with pyroclastic rocks and tuffites. Chemical analyses and CIPW-norms and Niggli parameters are given in Tables I and II.

1. Spilite, variety 1 (chemical analysis No. 1, Plate I, figs. 1 and 2), with minute subophitic texture; main minerals: albite, chlorite and calcite.
2. Spilite, variety 2 (chemical analysis Nos. 2 and 3, Plate I, fig. 3), with minute subophitic texture and variolitic structure; main minerals: albite, augite and chlorite.
3. Spilite, variety 3 (chemical analysis No. 4, Plate I, fig. 4), with medium granular subophitic texture; main minerals albite and chlorite.
4. Spilite, variety 4 (chemical analysis No. 5, Plate II, figs. 1 and 2), with medium granular (»doleritic«) subophitic texture; main minerals: albite, augite and chlorite.
5. Diabase, variety 1 (amphibole diabase) (chemical analysis No. 6, Plate II, fig. 3), with minute subophitic texture; main-minerals: plagioclase (zoned, andesine to oligoclase) and hornblende.
6. Diabase variety 2 (chemical analysis No. 7, Plate II, fig. 4), with minute to medium subophitic to poikilitic texture; main minerals: plagioclase and augite.
7. Diabase, variety 3 (chemical analysis No. 8, Plate III, fig. 1), with minute brecciated texture; main minerals: plagioclase and chlorite.
8. Keratophyre (chemical analysis Nos. 9 and 9a, Plate III, fig. 2), with minute subophitic to arborescent texture and variolitic structure; main minerals: albite, calcite and hematite.
9. Pyroclastite and tuffite (Plate III, figs. 3 and 4).

Magmatic rocks from the Bojna creek area, in the Banija region, are very similar to the magmatic rocks in the whole Banija region. Spilites are typically effusive but diabases belong to typically hypoabysal rocks. Only in one locality an incomplete or not well developed »sheeted dyke complex« has been found. According to their petrochemical characteristics, these magmatic rocks belong to the typical natron serie.

This paper represents only a part of the systematic investigations on the ophiolite zone in Dinarides, especially in the NW part (Banija region), and the final results will be published in a future synthetic study. It is also a contribution to the project Nr. 39 »Ophiolite« of the IGCP/UNESCO, and the international »Geodynamic project« conducted in Yugoslavia by the Yugoslav Academy of Science and Arts in Zagreb, and Serbian Academy of Science and Arts in Belgrade. For financial support the author is grateful to the Fund for scientific work in Croatia, the Yugoslav Academy of Sciences and Arts and the University of Zagreb as well as to the Yugoslav National IGCP-Committee.

TABLA — PLATE I

- Sl. 1. Spilit, varijetet 1, N +, poveć. 43 ×.
Fig. 1. Spilite, variety 1, N +, magn. 43 ×.
- Sl. 2. Spilit, varijetet 1, N —, poveć. 43 ×.
Fig. 2. Spilite, variety 1, N —, magn. 43 ×.
- Sl. 3. Spilit, varijetet 2, N +, poveć. 43 ×.
Fig. 3. Spilite, variety 2, N +, magn. 43 ×.
- Sl. 4. Spilit, varijetet 3, N +, poveć. 43 ×.
Fig. 4. Spilite, variety 3, N +, magn. 43 ×.

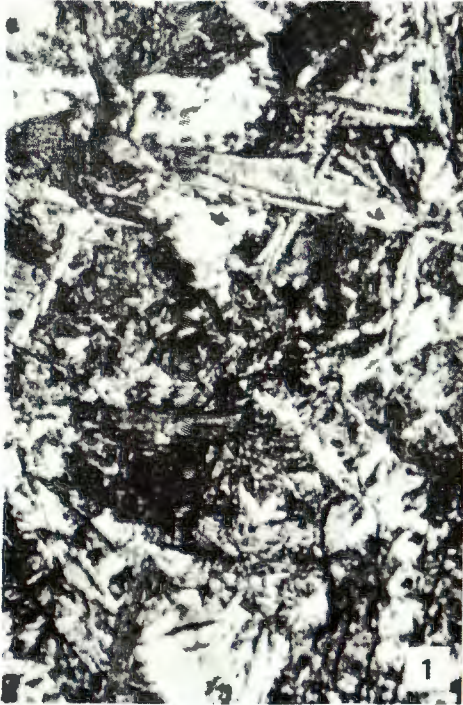


TABLA — PLATE II

Sl. 1 and 2. Spilite, varijetet 4, N +, poveć. 43 ×.
Fig. 1 and 2. Spilite, variety 4, N +, magn. 43 ×.

Sl. 3. Dijabaz, varijetet 1, N +, poveć. 43 ×.
Fig. 3. Diabase, variety 1, N +, magn. 43 ×.

Sl. 4. Dijabaz, varijetet 2, N +, poveć. 43 ×.
Fig. 4. Diabase, variety 2, N +, magn. 43 ×.

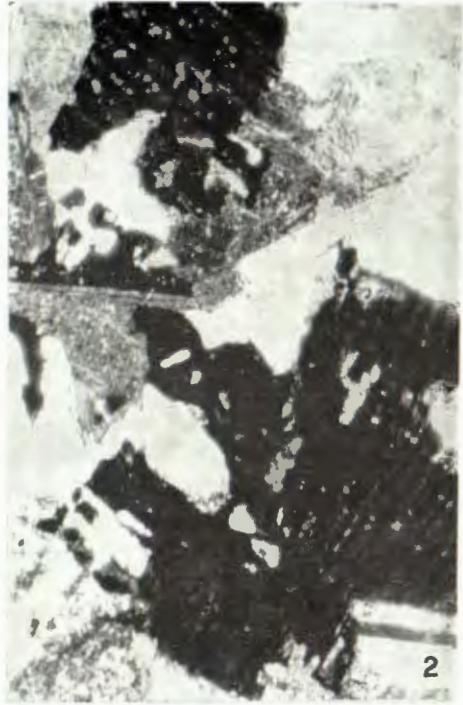
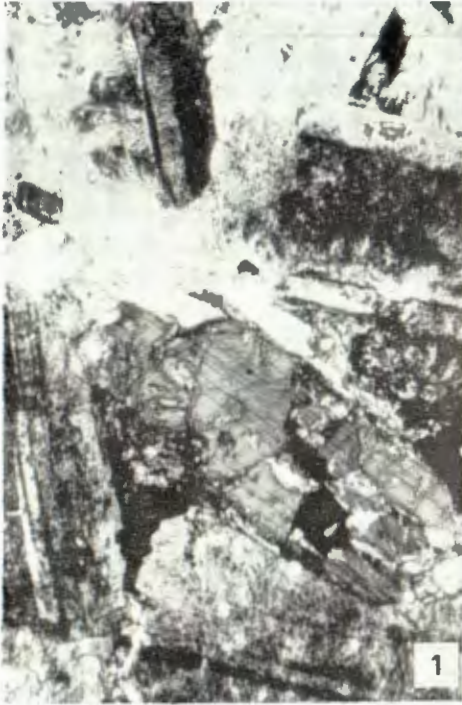


TABLA — PLATE III

Sl. 1. Dijabaz, varijetet 3, N +, poveć. 43 ×.

Fig. 1. Diabase, variety 3, N +, magn. 43 ×.

Sl. 2. Keratofir. N +, poveć. 43 ×.

Fig. 2. Keratophyre. N +, magn. 43 ×.

Sl. 3 i 4. Piroklastična stijena i tufit, N +, poveć. 43 ×.

Figs. 3 and 4. Pyroclastic rock and auffite, N +, magn. 43 ×.

