

Geol. vjesnik	29	221—235	4 tabele, 2 table	Zagreb, 1976
---------------	----	---------	-------------------	--------------

552.3(161.16.45)

VLADIMIR MAJER

STIJENE »DIJABAZ-SPILIT-KERATOFIRSKE ASOCIJACIJE«
U PODRUČJU IZMEĐU KLASNIĆA I BREZOVA POLJA U BANJI
(HRVATSKA, JUGOSLAVIJA)

U području duž ceste Glina—Dvor, između Gornjeg Klasnića i Brezova Polja duž rječice Maje i istočno od nje u području Vješala, Kamare i Dangube, nalaze se brojne male i manje pojave stijena »diabaz-spilit-keratofirske asocijacije«, koje pripadaju mezozojskoj magmatsko-sedimentnoj formaciji (»dijabaz-rožnačka formacija«) Unutrašnjih Dinarida. U radu su prikazana istraživanja osnovnih tipova i varijeteta spilita, amfibol dijabaza i plagiogranita, u cilju daljnjeg upoznavanja magmatizma u području Banije.

UVOD

Kao dio i nastavak sistematskog i planskog istraživanja magmatskih stijena u području između rijeka Kupe i Une i susjednih područja u Hrvatskoj i Bosni (Majer & Tišljar, 1973), istraživane su stijene »dijabaz-spilit-keratofir asocijacije« u Baniji u području između Gornjeg Klasnića i Brezova Polja, duž toka rječice Maje i istočno od nje na zapadnim obroncima Zrinjske Gore u području Vješala, Kamare i Dangube.

O magmatskim stijenama tog područja nema u starijoj literaturi (Stur, 1863; Tietze, 1871, 1872; Kišpatić, 1899) nikakvih podataka. O tim stijenama nema ni novijih petrografskih podataka, niti se opisuju u novijoj, inače oskudnoj, geološkoj literaturi koja se u širem smislu odnosi na ovo područje.

Koliko tih pojava ima u navedenom području nije još poznato, iako ih je već samom preglednom prospekcijom nađeno više od desetak. Nažalost, u tom području nisu vršena do sada ni sistematska kartiranja za osnovnu geološku kartu, pa je gotovo sigurno da

tih pojava ima više, da sve nisu registrirane i da će se naći još druge. Istovremeno, nepostojanje osnovne geološke karte za to područje je i veoma ozbiljan nedostatak, jer je zbog toga veoma otežano, i nesigurno, raspravljavanje o građi toga područja, te o položaju i odnosima magmatskih i okolnih stijena u okviru mezozojske magmatsko-sedimentne formacije.

Cijelo navedeno područje izgrađeno je većim dijelom od sedimentnih stijena, pretežno pješčenjaka, dijelom siltita, šejlova i roznaca, a rjeđe, mjestimice, u okolici Brezova Polja i Dangube, i od metamorfoziranih sedimentnih stijena. U istom području, naima na Vješalima i Kamari, te u izvorišnom dijelu potoka Dangube, nalaze se i dvije mase serpentiniziranih peridotita (Majer, 1975).

Iz ovoga područja odabrano je za istraživanje osam različitih tipova i osnovnih varijeteta magmatskih stijena. To su sve male pojave, koje se nalaze neposredno u blizini Partizanskog vrela uz cestu Glina—Dvor kod Gornjeg Klasnića, uz rječicu Maju i nešto dalje od zadnjih kuća G. Klasnića prema Brezovu Polju, zatim nekoliko žila i gredica sa zapadnih obronaka Vješala i Kamare u blizini zaseoka Šikanje i iznad Utješinovića, iz doline potoka Dangube, blizu seoca Dangube, kao i između Dangube i Brezova Polja. Neke tanje žile ovih stijena, npr. blizu zaseoka Šikanje i Utješinovića na Kamarama, i u potoku Dangubi, sijeku peridotite i po tome su sigurno mlađe od peridotita.

Pješčenjaci u kojima se pretežno javljaju navedene magmatske stijene su masivni i homogeni, bez izrazite slojevitosti, a ako su svježiji onda su tamnosive do svijetlosive boje, rjeđe zelenkastosivi. Rastrošeni, oni su smeđaste boje. Pretežno su zastupljeni sitnozrnati grauvakni pješčenjaci. U jednom sitnozrnatom feldspatskom pješčenjaku iz područja Dangube nađeno je i zrno korunda (safira), koje vjerovatno potječe iz korundskog amfibolita, kakvi se inače javljaju na više mjesta kao prateće stijene peridotita u Bosni. Ovo bi bio podatak koji ukazuje da su ovi sedimenti, bar dijelom, mlađi od stijena koje pripadaju ultramafitskom kompleksu (peridotiti s pratećim stijenama). Mjestimice se u ovome području nalaze breče izgrađene od odlomaka pješčenjaka, siltita, šejlova, karbonatnih sedimenta, roznaca, a ponekad i sa odlomcima magmatskih i metamorfih stijena. Očito, petrografska građa i ovog relativno malog područja nije jednolika ni jednostavna.

SPLIT OD GORNJEG KLASNIĆA

To je mala masa u blizini Partizanskog vrela, uložena u pješčenjake. Tamnozeleno je boje, mjestimice zelenkastosmeđaste do ljubičastocrvenkaste. Stijena je masivne, homogene teksture i vanjstinom fino-zrnata.

U mikroskopu se vidi da stijena ima subofitsku strukturu sa izrazitim prelazom u arborescentnu (Tab. I, sl. 1). Bitni su mineralni sastojci albit, klorit i kalcit, a akcesorni magnetit, titanit, i veoma rijetko epidot. U stijeni se nalaze rijetko okruglaste mandule ispunjene finolističavim zagasitozelenim kloritom i žilice kalcita.

Osnovni temelj strukture čine tankoštapčasti do igličasti idiomorfni individui albita, koji su dijelom izukršteni, ali najčešće skupljeni u svežnjaste višestruke lepezaste agregate. Oni gotovo uvijek sadrže sitnije nakupine klorita, istog kao što je i među zrnima albita. Dijelom su i jako kloritizirani. Ovakva je struktura u spilita rijetka, a više je karakteristična za keratofire. Tamo, gdje u albitima nema klorita, albit je čist i staklast. Mjerenja nisu vršena zbog navedenih fiziografskih karakteristika, ali se uvijek moglo utvrditi da je indeks loma jasno niži od indeksa loma kanadskog balzama.

Klorit u stijeni dolazi u prostorima između stupića albita, i uvijek je finolističav. Nema nikakvih relikata iz kojih bi se moglo zaključivati da li je i iz kojih drugih minerala nastao pretvorbom. Jednako tako nema ni relikata eventualnih drugih primarnih silikatskih minerala. U stijeni je obilan kalcit, koji dijelom zauzima prostore između prutića albita, a dijelom i zamjenjuje albit.

U stijeni ima ravnomjerno raspoređenog sitnog izometričnog zrnja magnetita, a rijetko i finih zrnaca titanita.

Kemijska analiza stijene prikazana je u koloni 1 tabele I. Zbog abnormalno velike količine kalcita, koji je vrlo vjeoatno sav ili gotovo sav unesen izvana, vršeno je i preračunavanje stijene nakon odbitka odgovarajuće količine CaCO_3 . Diskusija o kemizmu bit će data na kraju, sumarno za sve stijene.

AMFIBOLSKI DIJABAZ (»DOLERIT«) OD GORNJEG KLASNIĆA

Mali štok nekoliko stotina metara južno od Partizanskog vrela uz rječicu Maju. Stijena je tamne sivozelenkaste boje, masivne homogene teksture, sitnozrnata, vrlo čvrsta i žilava.

Struktura stijene je subofitska intragranularna (»doleritska«). Bitni su sastojci plagioklasi i amfiboli (hornblenda), a sporedni i akcesorni aktinolit (uralitski amfibol), klorit, relikti skoro bezbojnog piroksena, ilmenit, leukoksen, titanit, hematit, anatas, apatit, kalcit, glinovita tvar i sericitu sličan finolističavi mineral. U stijeni su vrlo rijetke žilice s kvarcom, prehnitom i kloritom.

Plagioklasi su prutičasti, idiomorfni, s dimenzijama dužinom do 1 mm. Prema rezultatima mjerenja izrazito zonarnih plagioklasa sastav im se mijenja od bazičnijeg andezina u jezgri do albita ili

oligoklasa na rubu. Njihov »srednji sastav« vjerojatno bi odgovarao oligoklasu. Sraslačke lamele dobro su izražene. Jezgro zonarnih plagioklasa obično je šire i u pravilu manje ili više ispunjeno »trunjavim« inkluzijama koje pripadaju finolisticavom kloritu, glinovitoj tvari i nekom finolisticavom mineralu sličnom sericitu. Količina tih inkluzija prema rubu opada, a rub je redovno čist poput stakla. Sastav zonarne jezgre u početku se sporije mijenja, kako se to može suditi iz kutova potamnjenja, a zatim naglo. Ponekad je jezgra oštro oivičena od rubnog dijela, koji je međutim isto zonaran. Velike i nagle razlike u sastavu zonarnih plagioklasa očito ukazuju da su se pri kristalizaciji u taljevini naglo mijenjali sadržaj i odnosi Ca i Na. Prema individualiziranoj, zrnatoj hornblendi plagioklasi graniče ravnim, oštrim granicama, ali se zato često zapaža »korozija« i zamjena plagioklasa aktinolitiskim, uralitskim amfibolom.

U intersticijama između prutića plagioklasa, uz njihove rubove, katkada se vide staklasto čisti albiti, koji zauzimaju oblik slobodnog prostora.

Osnovni amfibol u stijeni je hornblenda, katkada idiomorfna do hipidiomorfna, katkada pak ispunjava međuprostore prutićastih plagioklasa. Pored normalnih fiziografskih osobina, karakteristično je da je i ona zonarna. Ta zonarnost očituje se u promjeni boje, koja je u jezgri, pa i u većem dijelu zrna, smeđasta do zelenkastosmeđasta, a uz rub zelena. Ponekad se na oštro ograničeno zrno nastavlja rast zelene hornblende blijedozelenkaste boje. Unutar zrna hornblende posve rijetko nađu se relikti skoro bezbojnog, monoklinskog piroksena. Uz rub hornblende često se nastavlja blijedozelenkasti igličasti, uralitski amfibol s divergentnim, češljastim pa i izukrštanim iglicama. Ovaj uralitski amfibol gradi, međutim, i zasebne nepravilne agregate u intersticijama prutićastih plagioklasa.

Ostali su sastojci uobičajenih fiziografskih karakteristika. Primarni ilmenit izmijenjen je u leukoksen obično sa skeletnim hematitom, kriptokristaliničnim anatasom i finozrnim titanitom. Vrlo rijetko zapaža se kloritizacija amfibola. Kalcit i apatit dolaze samo u tragovima.

Kemijska analiza stijene navedena je u koloni 2 tabele I. Nema sumnje da je ova stijena jedan hipoabisalni, bazični produkt koji je kristalizirao iz »dijabazne magme«, ali s nešto povišenim sadržajem alkalija (natrija) i uz veći sadržaj vode. Ovakve hipoabisalne stijene uz veliki broj manjih varijacija u mineralnom sastavu i strukturi vrlo su česte u prostoru između Klasnića i Bešlina i Bojne; upravo su karakteristične za ovaj kraj. S obzirom na mineralni sastav glavnih minerala, to su bimineralne stijene s amfibolom i zonarnim kiselim plagioklasom (prosjek oligoklas do kiseli andezin). S te strane problem je i u njihovoj terminologiji. Uza

sve konzultacije i s najistaknutijim petrolozima do ispravnog naziva za takve stijene nismo došli, a bilo je prijedloga da se nazovu i bezolivinskim natrijskim mugearitom. Smatrao sam da je zbog jednostavnosti najbolji naziv »amfibolski dijabaz«. No, o tim terminološkim problemima bit će riječi u završnoj, sintetskoj studiji.

AMFIBOLSKI DIJABAZ SA VJEŠALA

To je žila u peridotitu. Stijena je zelenkastosive boje, masivne homogene strukture, sitnozrnata. Vanjštinom je slična ostalim amfibolskim dijabazima u ovom području.

Strukturom i mineralnim sastavom gotovo je identična ranije opisanom amfibolskom dijabazu od Gornjeg Klasnića. Razlika je u nešto manjoj količini amfibola, u kojima se opet češće javljaju reliktni monoklinski pirokseni. Nešto češće javlja se u intersticijama albit. Provedena kvantitativna optička mjerenja plagioklasa teodolitnim stoličcem pokazuju da najbazičnija jezgra plagioklasa pripada andezinu, a rub oligoklasu ili albitu. Mjerenja je obavio mr. J. Tišljar, na čemu mu mnogo zahvaljujem. U stijeni nema klorita, ali je češći titanit koji se javlja zajedno sa skeletnim hematitom i leukoksenom.

Dr. W. Flehmig iz instituta za petrografiju sedimentnih stijena univerziteta u Göttingenu (Sedimentpetrographisches Institut der Universität Göttingen) obavio je, na moju molbu, mjerenja sastava plagioklasa metodom apsorpcione spektroskopije u infracrvenom svjetlu. Pomoću karakteristične vrijednosti od 642 w/cm^{-1} , odredio je da plagioklasi pripadaju pretežno oligoklasu. On je jednaka ispitivanja obavio i na uzorku amfibolskog dijabaza iz Brezova Polja, i dobio je uz pomoć karakteristične vrijednosti od 643 w/cm^{-1} da plagioklasi pripadaju također oligoklasu, s time, da su plagioklasi iz amfibolskog dijabaza iz Brezova Polja nešto malo kiseliji od onih u amfibolskom dijabazu iz Vješala. Na pomoći i izvršenim ispitivanjima mnogo se zahvaljujem dr. Flehmigu. Da dodam, on je takva ispitivanja obavio i na više ostalih stijena iz područja Banije, o čemu će se saopćiti u odgovarajućim publikacijama.

Kemijska analiza stijene data je u koloni 3, tabele I.

U blizini ove žile ima i drugih koje su sastavom i strukturom nešto drugačije, a ima sličnih pojava i van peridotitnog tijela, uloženi u pješčenjake. U nekima od njih stijene su intenzivno kloritizirane i kalcitizirane, a feldspati samo djelomice sačuvani i to pretežno albitski. U takvima nema ni amfibola. Ima zatim pojava u kojima su plagioklasi potpuno zamijenjeni uralitom i prehnitom, pa se stijena praktički sastoji samo od zrna hornblende i agregata

uralitskog amfibola uz relativno mnogo sačuvanih, čak i cijelih zrna, skoro bezbojnog augita od kojih neki imaju i strukture pješčanog sata. Kao subvarijeteti dolaze i amfibolsko-plagioklasne stijene koje su veoma sitnozrnate, gotovo potpuno bez uralita.

AMFIBOLSKI DIJABAZ OD KAMARE

I ova je pojava tanka žila u peridotitu, a nalazi se ispod kote 506 iznad Utješinovića. Stijena je zelenkastosive boje, masivne homogene strukture i ima izgled »sitnozrnatog gabra«. Slična je prethodnim amfibolskim dijabazima. Ima subofitsku, intragranularnu (»doleritsku«) strukturu, u kojoj se ističu idiomorfni djelomice izukršteni stupići plagioklasa (Tab. I, sl. 2). Plagioklasi su izrazito zonarni, s bazičnijom jezgrom koja je uvijek manje ili više ispunjena sekundarnim produktima, kloritom, listićavim uralitskim amfibolom, ili pak sericitu sličnim listićavim mineralom. Rub plagioklasa, koji se obično dosta oštro odvaja od jezgre, čist je i poput stakla. Indeks loma ovoga ruba manje je od indeksa loma kvarca, a nekad jednak ili tek neznatno slabiji ili veći od indeksa loma kanadskog balzama. U međuprostorima prutićastih plagioklasa nalaze se hipidiomorfna do nepravilna poligonalna zrna hornblende koja je zonarna i u jezgri zelenkastosmeđaste boje. U međuprostorima prutićastih plagioklasa nalazi se i uralitski igličasto-listićavi amfibol, koji mjestimice na rubovima zamjenjuje plagioklas. Akcesorni su klorit, leukoksen, hematit, titanit i kvarc. Kemijska analiza ovog amfibolskog dijabaza data je u koloni 4 tabele I.

AMFIBOLSKI DIJABAZ OD BREZOVA POLJA

To je žilna pojava koja se nalazi istočno od Brezova Polja prema Dangubi. Stijena je zelenkastosive boje, masivne homogene teksture, žilava i čvrsta, i vanjštinom je slična već opisanim amfibolskim dijabazima od Klasnića, Vješala i Kamare.

U mikroskopu se vidi da je ova stijena i strukturom i sastavom identična ranije opisanim stijenama s navedenih lokaliteta. Glavni su sastojci plagioklasi i amfiboli, ali se i među plagioklasima i među amfibolima nalaze dvije vrste — generacije.

Dio plagioklasa, onih prutićastih i idiomorfni koji daju osnovni pečat subofitskoj intragranularnoj do hipidomorfnoj zrnatoj strukturi i koji su jasno zonarni, dijelom su izmijenjeni i ispunjeni mineralima među kojima su mogli biti mikroskopski identificirani uralitski amfibol, klorit, prehnit i neki sericitu sličan listićavi mineral. Mjerenja ovih plagioklasa, odnosno njihove jezgre, dala su

vrijednosti, vjerojatno jače opterećene pogreškama, koje odgovaraju andezinuu. Ovi plagioklasi imaju uži, staklasto bistar i čist rub, indeksa loma jednakog ili nešto nižeg od indeksa loma kanadskog balzama. Mjerenja tog ruba daju vrijednosti koje variraju od 5 do 12% an s kutevima optičkih osi od +78° do +80°. Dio plagioklasa koji je također zonaran, hipidiomorfan, do nepravilno poligonalan i izlučen u međuprostorima prije opisanih prutićastih plagioklasa, uvijek je čist od inkluzija i staklasto bistar. Ovi imaju optički jednake karakteristike kao i rubovi prutićastih plagioklasa. Mjerenja je, kao i u ranijim uzorcima, obavio mr. J. Tišljar.

Pored hipidiomorfne do poligonalno izometrične hornblende koja samo rjeđe ima smeđastu jezgru i relikte augita, postoji i uralitski listićavo-igličasti amfibol koji gradi veće ili manje agregate u međuprostorima plagioklasa pri čemu ih dobrim dijelom i zamjenjuje. Mjerenja hornblende dala su vrijednosti $2V = -68^\circ$ do -71° (sredina $69,5^\circ$) i $c : Z = 15^\circ$ do 19° (sredina 17°).

Aksesorni su minerali epidot, leukoksen, titanit, klorit i apatit. Fiziografija stijene vidi se na Tab. II, sl. 3. Kemijska analiza data je u koloni 5 tabele I.

AMFIBOLSKI PIROKSENSKI DIJABAZ IZ DANGUBE

Pojava se nalazi kao tanja žila koja siječe serpentinizirani peridotit u desnom kraku potoka Dangube. Stijena je zelenkastosive boje i vanjštinom je jednaka amfibolskom dijabazu od Brezova Polja. Sitno do srednjezrnata je, sa dimenzijama sastojaka od 0,5 do 2,5 mm, pretežno između 1 i 1,5 mm. Ima poput već opisanih amfibolskih dijabaza subofitsku do hipidiomorfnu zrnatu strukturu u kojoj dominantni pečat daju idiomorfni prutićasti zonarni plagioklasi. Zonarnost je slabije izražena nego kod čistih amfibolskih dijabaza. Plagioklasi su dijelom izmijenjeni i sadrže najčešće inkluzije uralitskog amfibola i klorita. 9 mjerenja zrna plagioklasa dala su vrijednosti sastava od 35 do 40% an, sredina 38,3% an i kuteve optičkih osi +84° do +86°.

Za razliku od ostalih dijabaza, ova stijena sadrži kao glavni feromagnezijski mineral augit, dijelom idiomorfan dijelom hipidiomorfan. Piroksen je blijedo ružičastosive boje i ponekad se jasno vidi da ima strukturu pješčanog sata. Zrna zelene hornblende su znatno rjeđa, a optički su jednaka amfibolima u ranije opisanim dijabazima ($2V = -68^\circ$ do -70° , $c : Z = 15^\circ$). Pirokseni su dijelom izmijenjeni u uralit. Zanimljivo je, da je u ovoj stijeni leukoksen vrlo rijedak, a razmjerno obilan titanit, kojega katkada ima i do cca 5%. Pored titanita, aksesorni su i klorit, hematit, anatas i kvarc.

Kemijska analiza ovog dijabaza prikazana je u koloni 6 tabele I.

IZMIJENJENI DIJABAZ IZ DANGUBE

U rubnom dijelu peridotita u Dangubi, kao tanja žila javlja se i jedna gusta stijena tamnije sivozelenkaste boje. U mikroskopu se vidi da je stijena finožrnata, mikrožrnate strukture, u kojoj samo rijetka zrna piroksena imaju dimenzije nešto veće od 0,1 mm. Ovakvu sličnu stijenu našli smo kao tanku žilu u serpentinitu Trepče u Pokuplju. Kvantitativna optička mjerenja na mineralima ove stijene gotovo su nemoguća. Kvalitativnim ispitivanjima u mikroskopu i provjerom pomoću rendgenske analize, koju je obavio mr. D. Slovenec, ustanovljeno je da se stijena pretežno sastoji od piroksena, a zatim u manjoj količini od prehnita, amfibola, klorita, coisita i epidota. U stijeni se mjestimice vidi i malo nealbita, kvarca i titanita.

Pažljivim pregledom vidi se da je piroksen dijelom u izometričnim, gotovo idiomorfim zrnima, a dijelom u skeletnim, radijalno sferulitskim ili lepezasto svežnjastim sitnim agregatima, ili pak zvjezdasto proraštenim prutićima. Dr Lj. Barić je ustanovio da ovi pirokseni sivoružičaste boje imaju kut potamnjenja oko 40° i kut optičkih osi oko +60°. Zahvaljujem mu se na toj provjeri.

Kemijska analiza ove neobične stijene navedena je u koloni 7 tabele I.

PLAGIOGRANIT IZ DANGUBE

Dolazi u obliku žile u serpentiniziranom peridotitu u desnom kraku potoka Dangube, i to u samom rubnom dijelu peridotitnog tijela. Stijena je svijetlosive, skoro bijele boje, sitnožrnata, homogena, masivne teksture. Mjestimice se u njoj jedva naziru neke vrsti »mlazevi«, odnosno jedva izražena foliacija.

Stijena ima sitno do srednježrnatu, odnosno granoblastičnu strukturu, hipidiomorfnu, u kojoj pojedina zrna albita pokazuju tendenciju porfiroidnog rasta i u tom su slučaju idiomorfna. Ta neizražita porfiroidna struktura mjestimice pokazuje i slabije znakove lineacije, a istovremeno su izražene, mjestimice i jače, kataklastične deformacije, pa su zrna djelomice raspucala i deformirana, a uz rub se razvija vijenac sitnožrnatog mineralnog agregata tipičnog za mortar strukturu (Tab. II, sl. 4).

Glavni je mineral stijene albit, i uz njega kvarc. Albit je dijelom idiomorfan, dijelom hipidiomorfan, mjestimice porfiroidan. U većim zrnima zapaža se slabo izražena zonarnost. Zrna imaju obično dobro razvijenu sraslačku građu i lamele, a redovno su malo kaolinizirana. U nekima se nalaze kao inkluzije listići muskovita, rjeđe biotita i klorita. Zrna kvarca su alotriomorfna.

Tabela I. Kemijske analize stijena
Table I. Chemical analysis of rocks

	1	1a	2	3	4	5	6	7	8
SiO ₂	36,03	43,84	49,55	47,85	51,10	49,86	49,30	41,49	75,93
TiO ₂	4,82	5,87	0,30	2,43	1,84	2,40	2,13	2,30	tr
Al ₂ O ₃	16,65	20,26	17,03	15,35	15,74	16,83	16,98	16,74	13,13
Fe ₂ O ₃	2,03	2,47	5,12	0,79	1,75	2,79	1,24	0,55	0,43
FeO	5,55	6,75	5,04	6,67	4,80	4,34	6,68	5,60	0,42
MnO	0,41	0,50	0,19	0,28	0,40	0,23	0,31	0,31	tr
MgO	6,03	7,34	8,91	8,18	9,71	6,83	7,43	10,56	1,52
CaO	11,42	1,47	8,02	12,49	9,14	10,19	9,66	18,23	0,95
Na ₂ O	3,95	4,81	2,42	2,60	1,85	3,29	3,01	0,85	4,29
K ₂ O	0,34	0,41	0,67	0,39	1,14	0,76	0,44	0,24	3,14
P ₂ O ₅	n.d.	—	0,07	tr	tr	0,05	tr	0,08	tr
H ₂ O ⁺	4,62	5,62	2,55	3,04	2,59	2,58	3,02	3,00	0,16
H ₂ O ⁻	0,54	0,66	0,40	0,29	0,42	0,22	0,43	0,45	0,17
CO ₂	8,01	—	—	—	—	—	—	0,10	—
	100,40	100,01	100,27	100,36	100,48	100,37	100,63	100,50	100,14

1. Spilit (spilite), G. Klasnić (Kl-1a), anal. D. Majer.
- 1a. Spilite as 1, recalculated after subtraction 18,22% CaCO₃.
2. Amfibolski dijabaz (amphibole diabase), G. Klasnić (Kl-5), anal. D. Majer.
3. Amfibolski dijabaz (amphibole diabase), Vješala (Vj-1a), anal. V. Majer.
4. Amfibolski dijabaz (amphibole diabase), Kamare (Ka-1b), anal. D. Majer.
5. Amfibolski dijabaz (amphibole diabase), Brezovo Polje (BP-1a), anal. V. Majer.
6. Amfibol piroksenski dijabaz (amphibole pyroxene diabase), Danguba (Dg-4), anal. V. Majer.
7. Izmijenjeni dijabaz (altered diabase), Danguba (Dg-4b), anal. V. Majer.
8. Plagiogranit (plagiogranite), Danguba (Dg-3), anal. V. Majer.

U stijeni kao sporedan sastojak dolazi ortoklas, obično kao sraclac dvojac. To je provjereno i optičkim mjerenjima, pri čemu je dobiven kut optičkih osi za ortoklas $2V = -71^\circ$. Na albitima su obavljena brojna kvantitativna mjerenja teodolitnim stolićem, koja je obavio mr. J. Tišljara. Prema rezultatima mjerenja kod nekih zonarnih zrna dobivena je vrijednost u jezgri od 15% an i 13% an. Sva ostala mjerenja, bilo rubnih dijelova, bilo pojedinih cijelih zrna dala su vrijednosti koje se kreću između 2 i 9% an, i sa pozitivnim kutovima optičkih osi između 80° i 85° .

Od ostalih minerala najčešći je muskovit, koji se ponekad javlja i u većim lisovima. Akcesorni su biotit, klorit, apatit.

Tabela II. Niglijevi parametri
Table II. Niggli parameters

	1	1a	2	3	4	5	6	7	8
si	87	118	116	109	123	123	119	81	426
al	23,6	32,0	23,4	20,7	22,2	24,4	24,2	19,2	43,4
fm	37,3	50,6	50,1	42,5	48,3	39,6	43,1	41,0	16,5
c	29,4	4,2	20,0	30,5	23,5	26,9	25,0	37,9	5,7
alk	9,7	13,2	6,5	6,3	6,0	9,1	7,7	1,9	34,4
k	0,05	0,05	0,15	0,09	0,29	0,13	0,09	0,16	0,33
mg	0,58	0,58	0,62	0,65	0,72	0,63	0,62	0,75	0,77
qz	-52	-35	-10	-16	-2	-13	-12	-27	+188
Magma	turjait- gabroidna	natron-lam- prosjemitika	normal- gabroidna	gabroidna/ miharaitika	normal- gabroidna	miharaitika	oabroidna		trond- jemitika

1. Spilit (spilite), G. Klasnić (Kl-1a), anal. D. Majer.
- 1a. Spilit kao pod 1, preračunat po odbitku 18,22% CaCO₃.
Spilite as 1, recalculated after subtraction 18,22% CaCO₃.
2. Amfibolski dijabaz (amphibole diabase), G. Klasnić (Kl-5), anal. D. Majer.
3. Amfibolski dijabaz (amphibole diabase), Vješala (Vj-1a), anal. V. Majer.
4. Amfibolski dijabaz (amphibole diabase), Kamare (Ka-1b), anal. D. Majer.
5. Amfibolski dijabaz (amphibole diabase), Brezovo Polje (BP-1a), anal. V. Majer.
6. Amfibol piroksenski dijabaz (amphibole pyroxene diabase), Danguba (Dg-4), anal. V. Majer.
7. Izmijenjeni dijabaz (altered diabase), Danguba (Dg-4b), anal. V. Majer.
8. Plagiogranit (plagiogranite), Danguba (Dg-3), anal. V. Majer.

Kemijska analiza ovog plagiogranita nalazi se u koloni 8 ta bele I. Pojave talka, brucita i aragonita, koji se kao žilna paragenezna nalaze u brečastom serpentinitu u blizini pojave ovoga granita (Majer & Slovenec, 1973), genetski su vjerojatno vezane na hidrotermalnu aktivnost u serpentinitu vezanu s probojem plagiogranita.

Ovo je prva registrirana pojava plagiogranita (albitnog granita, trondjemita) u Hrvatskoj, koji sigurno pripada »dijabaz-spilit-keratofirskoj asocijaciji« u »ofiolitnoj« zoni Dinarida u Hrvatskoj. Ovakve kisele i srodne neutralne albitske plutonske stijene rađene su inače na više mjesta u Bosni, Srbiji i Makedoniji.

Majer: »Dijabaz-spilit-keratofirska« asocijacija u Baniji

Tabela III. C. I. P. W. — normativni sastav
Table III. C. I. P. W. — Norms

	1	1a	2	3	4	5	6	7	8
O	—	—	1,6	—	2,6	—	—	—	34,4
Or	2,0	2,4	4,0	2,3	6,7	4,5	2,6	Kf 9,2	18,6
Ab	33,5	40,7	20,5	22,0	15,7	27,9	25,5	—	36,3
An	6,2	7,3	33,6	29,0	31,3	28,9	31,5	41,2	4,7
Ne	—	—	—	—	—	—	—	3,9	—
C	7,5	9,2	—	—	—	—	—	—	0,9
Wo	—	—	2,4	13,7	5,9	8,9	6,9	20,1	—
En	15,0	18,3	22,2	20,4	24,2	17,0	18,5	26,3	3,8
Fs	1,3	1,6	4,9	8,1	5,1	2,1	—	—	—
Di	—	—	4,6	26,5	11,2	16,8	13,3	38,3	—
Hy	14,3	18,1	24,9	0,2	24,0	9,7	13,5	—	4,2
Ol	1,2	1,2	—	11,2	—	1,1	5,0	10,5	—
Mt	2,9	3,6	7,4	1,1	2,5	4,0	1,8	0,8	0,6
Hm	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Il	9,2	11,2	0,6	4,6	3,5	4,6	4,0	4,4	—
Ap	—	—	0,2	—	—	0,1	—	0,2	—
Cc	18,2	—	—	—	—	—	—	0,2	—
Rest	5,2	6,3	2,9	3,3	3,0	2,8	3,5	3,4	0,3
An:	14,9	14,5	57,9	54,4	58,3	47,2	52,9	—	7,9
Ab:	80,3	80,7	35,3	41,3	29,2	45,5	42,8	—	61,0
Or:	4,8	4,8	6,8	4,3	12,6	7,3	4,4	—	31,1

1. Spilit (spilit ϵ), G. Klasnić (Kl-1a), anal. D. Majer.

1a. Spilit kao pod 1, preračunat po odbitku 18,22% CaCO₃.
Spilit ϵ as 1, recalculated after subtraction 18,22% CaCO₃.

2. Amfibolski dijabaz (amphibole diabase), G. Klasnić (Kl-5), anal. D. Majer.

3. Amfibolski dijabaz (amphibole diabase), Vješala (Vj-1a), anal. V. Majer.

4. Amfibolski dijabaz (amphibole diabase), Kamare (Ka-1b), anal. D. Majer.

5. Amfibolski dijabaz (amphibole diabase), Brezovo Polje (BP-1a), anal. V. Majer.

6. Amfibol piroksenski dijabaz (amphibole pyroxene diabase), Danguba (Dg-4), anal. V. Majer.

7. Izmijenjeni dijabaz (altered diabase), Danguba (Dg-4b), anal. V. Majer.

8. Plagiogranit (plagiogranite), Danguba (Dg-3), anal. V. Majer.

Tabela IV. Modalni sastav stijena
Table IV. Modal composition of rocks

	2	3	5	6	6a
Feldspati	51,2	50,9	51,1	52,0	55,2
Hornblenda	34,8	36,2	26,0	19,4	16,6
Uralit	10,2	9,9	8,7	7,7	7,2
Piroksen	—	—	1,3	7,2	2,2
Klorit	—	—	10,8	7,7	16,1
Ostali, akc.	3,8	3,1	2,1	6,1	2,7

DISKUSIJA I ZAKLJUČAK

Iz prethodnih opisa stijena i priloženih tabela vidi se, da su dominantne stijene u području Klasnića do Dangube amfibolski dijabazi koji svojim fiziografskim karakteristikama ukazuju da se radi o hipoabisalnim stijenama. To nisu, dakle, stijene koje su kristalizirale na površini ili neposredno blizu površine. Upadljiv je njihov veoma jednoliki mineralni sastav u kojem oko 50 do 55% stijene čine zonarni plagioklasi (čiji bi srednji modalni sastav odgovarao oligoklasu, dok je normativni plagioklas sastava između 47 i 58% an) i oko 25 do 45% amfiboli, pretežno hornblenda i manjim dijelom uralit. Da su amfiboli bar dijelom i bar u nekim ovim stijenama nastali iz piroksena, vidljivo je kod onih stijena u kojima se javljaju još i neizmijenjeni augiti u količini do oko 10%, ili po reliktima augita unutar zrna amfibola. Taj uniformni sastav stijena odražava se i u sličnom kemizmu stijena, koji je umjereno naglašenog natrijskog karaktera, u istom tipu magme koji proizlazi iz tog kemizma (normalna gabroidna do miharaitna magma), kao i u sličnom C.I.P.W.-normativnom sastavu. U normativnom sastavu nema nefelina, a prisutan je redovno hipersten i rjeđe olivin, pa bi to odgovaralo bazičnoj magmi normalnog toleitnog tipa. Karakteristično je dalje da se ove stijene kemizmom približuju normalno zasićenom tipu magme s relativno malim negativnim qz (od -2 do -16), i istovremeno nešto većim sadržajem kalija, što se vidi i po nešto većem k parametru (od 0,09 do 0,29), koji je veći nego u spilita. Po svemu tome, ovaj tip stijena čini jednu posebnu karakterističnu grupu stijena u seriji dijabaz-spilit-keratofir.

Rjeđe su u navedenom prostoru zastupljeni spiliti, koji se bitno razlikuju od prije navedenih, hipoabisalnih amfibolskih stijena. U njima prije svega nema nikada amfibola, imaju znatno viši sadržaj

alkalija uz istovremeno niži k-parametar, što se sve odražava i u drugačijem tipu magme (natrijsko-lamprosomitni, odnosno turjait-gabroidni). Spiliti imaju i nižu zasićenost silicijem, što se vidi i po visokom negativnom qz. Ove i ostale fiziografske karakteristike oštro izdvajaju ovakve stijene u posebnu grupu s naglašenim efuzivnim karakteristikama, među kojima nalazimo i naglo hladene tipove stijena sa sitnozrnatim skeletnim mineralnim sastojcima.

Posebno su zanimljivi plagiograniti, pri čemu se slične stijene u literaturi nalaze opisane kao trondjemiti ili albitni graniti. U području Banije to su vrlo rijetke stijene i do sada su nađene samo na dva mjesta, tj. ovdje opisani plagiogranit kod Dangube i još jedno nalazište južno od Rujevca. Te su stijene, zajedno s granofirima, česte i ako ne i uvijek prisutne, i karakteristične, premda volumno potpuno podređene, za tzv. ofiolitne komplekse, a prema nekim autorima karakteristične su i za bazične asocijacije oceanskih grebena. Otuda i njihovo, volumenu nesrazmjerno, značenje za tumačenje geneze »ofiolitnih asocijacija«, premda još uvijek njihova geneza, položaj i odnosi prema ostalim stijenama i fazama unutar ofiolitnih sekvenci nisu jasni. Većina ih ipak smatra normalnim kristalizacijskim diferencijatima ofiolitnih asocijacija. Detaljnije o svemu tome bit će riječi u sintetskoj studiji o magmatskim stijenama Banije. Ali već sada se ukazuje da bi bilo veoma korisno da se obavi komparativna analiza pojavljivanja, geneze i provincijalnih karakteristika ovih stijena u okviru Dinarida, jer je njihovo pojavljivanje registrirano i opisano sa niza lokaliteta u Bosni, Srbiji i Makedoniji, dakle u jednom širem prostoru.

ZAHVALA

Ovaj rad, kao i niz ostalih petrografskih istraživanja u Pokuplju, Baniji i sjeverozapadnoj Bosni, izveden je dijelom uz pomoć sredstava koji su dodijelili Savjet za naučni rad SRH i Fond za naučna istraživanja Sveučilišta u Zagrebu. Autor se zahvaljuje navedenim institucijama za djelomično financiranje dugoročnog projekta u okviru programa istraživanja Zavoda za mineralogiju, petrologiju i ekonomsku geologiju RGN-fakulteta, kao i pomoćno-tehničkom osoblju zavoda na raznovrsnoj pomoći u toku rada.

Primljeno 26. 03. 1976.

Zavod za mineralogiju, petrologiju i
ekonomsku geologiju,
Rudarsko-geološko-naftni fakultet,
Pierotieva 6, 41000 Zagreb

LITERATURA

- Majer, V. & Slovenec, D. (1973): Talk i brucit iz serpentinita kod Brezova Polja u Baniji (Hrvatska, Jugoslavija). — Geol. vjesnik, 26 (1972), 133—137, Zagreb.
- Majer, V. & Tišljarić, J. (1973): Spilitiske stijene kod sela Lasinja u Pokuplju (Hrvatska, Jugoslavija). — Geol. vjesnik, 25 (1971), 211—225, Zagreb.
- Kišpatić, M. (1899): Nastavak bosanske serpentinske zone u Hrvatskoj. — Rad JAZU, 139, 44—73, Zagreb.
- Stur, D. (1863): Bericht über die geologische Uebersichtsaufnahme im mittleren Theile Kroatiens; ausgeführt im Sommer 1862. — Jahrb. Geol. Reichsanst., 1863, 485—524. Wien.
- Tietze, E. (1871): Die Umgebung von Klasnić in Kroatien. — Verh. geol. Reichsanst., 1871, 238. Wien.
- Tietze, E. (1872): Das Gebirgsland südlich Glina in Kroatien, ein geologischer Bericht. — Jahrb. Geol. Reichsanst., 1872, 22/3, 253—288, Wien.

V. MAJER

ROCKS OF THE »DIABASE-SPILITE-KERATOPHYRE ASSOCIATION«
IN THE AREA BETWEEN KLASNIĆ AND BREZOVO POLJE IN THE
BANIJA REGION (CROATIA, YUGOSLAVIA)

About 75 km South of Zagreb (the capital of Croatia), near the villages of Klasnić and Brezovo Polje in the Banija region, between the Kupa and Una rivers, there are many localities of igneous rocks which are integral parts of the Mesozoic (most probably Jurassic) magmatic-sedimentary association of the Inner Dinarids, and the ophiolite zone of the Dinarids, respectively.

All the rocks in the cited area are small in dimension. They are included predominantly in the clastic sedimentary rocks (greywackes), but a few are discovered as thin dykes cutting peripheral parts of peridotite bodies.

The most common rocks are amphibole diabase. They are typical hypabyssal rocks with subophitic texture. The main minerals are zoned plagioclases (with variations from andesine to albite) and amphiboles (predominantly weakly-zoned hornblende and minor uraltic amphibole). In some varieties augites are present to 10%, or only relicts of augites in cores of hornblendes. The modal composition of amphibole diabases is very uniform: about 50 to 55% plagioclases and about 30 to 45% amphiboles (mainly about 40% amphiboles). Chemical analysis, Niggli parameters and C.I.P.W.-norms are cited in tables I to III (Nr. 2 to 6), and physiographic characteristics are shown in Plate I, fig. 2 and Plate II, fig. 3.

In the same area spilite and plagiogranite are rarer. Spilite (Nr. 1, table I to III, and Plate I, fig. 1) are typically effusive rocks, among which are also some with arborescent texture characteristic of rapidly cooled lavas. Feldspars are albite. Analysed spilitic rock is strongly calcitized and for this reason the chemical analyses (Nr. 1) are recalculated after subtraction of CaCO_3 , (Nr. 1a). Spilite has a considerably higher alkalinity than diabase, and a smaller k-parameter, i.e. a smaller quantity of potassium.

A dyke of plagiogranite (Nr. 8, table I to III, and Plate II, fig. 4) near the village of Danguba has been discovered cutting the peridotite in the peripheral part. The texture is granoblastic, not typically porphyroid, and slightly cataclastic. The main mineral components are quartz, albite and orthoclase. Near this dyke, in the serpentinized peridotite, vein parageneses with talc, brucite and aragonite are registered.

This article is only a small part (as are also a few other articles from this region) of a large and capacious project investigating the ophiolite zone in the north-western part of the Inner Dinarides, and a synthetic monograph will be published after completion of these petrographical investigations.

Received 26 March 1976

*Institute for mineralogy, petrology & economic
geology, Faculty of mining, geology
& oil-engineering,
Pierottijeva 6, YU-41000 Zagreb*

TABLA — PLATE I

Sl. 1. Spilit od Klasnića, sa arborescentnom strukturom. N+, povećanje 43 x.

Fig. 1. Spilite from Klasnić, with arborescend texture. N+, magn. 43 x.

Sl. 2. Amfibolski dijabaz, Klasnić. N+, povećanje 43 x.

Fig. 2. Amphibole diabase, Klasnić. N+, magn. 43 x.



1



2

TABLA — PLATE II

Sl. 3. Amfibolski dijabaz, Brezovo Polje. N+, povećanje 43 x.

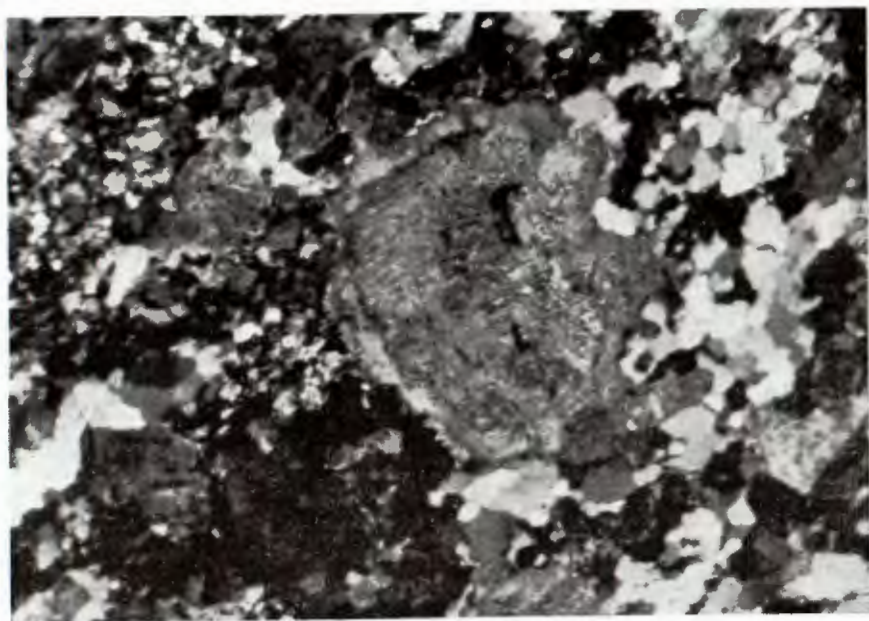
Fig. 3. Amphibole diabase, Brezovo Polje. N+, magn. 43 x.

Sl. 4. Plagiogranit od Dangube. N+, povećanje 43 x.

Fig. 4. Plagiogranite from Danguba. N+, magn. 43 x.



3



4