

MIROSLAV TAJDER:

BIOTITSKI DACIT OD SASA KRAJ SREBRENICE U BOSNI

Efuzivne stijene s područja Srebrenice opisali su među prvima WALTER, TIETZE i JOHN. Oni spominju trahite i andezite, odnosno trahandezite, te dacite. Neke od tih stijena, obzirom na metamorfoze koje su pretrpjele, nazivaju propilitima, odnosno kremenim propilitima (lit. 1, 2).

Kasnije KIŠPATIĆ (lit. 3) na osnovu svojih detaljnih mikroskopskih studija i kemijskih analiza F. TUĆANA dijeli srebreničke efuzive u dvije grupe: na dacite koji obuhvaćaju JOHNove dacite i propilite i na hiperstenske andezite, koji bi bili identični s WALTERovim crnim trahitom i s JOHNovim trahitom od Šušnjara (zapravo od Potočara).

U ljetu god. 1949. proboravio sam kraće vrijeme u području Srebrenice. U tom vremenu kartiran je predjel istočno i sjeveroistočno od Srebrenice u potezu od Velikog Gubera, Kvarca i Mutnjače do Sasa, Lisca i Ažlice. Sakupljeni materijal podvrgnut je dijelom istraživanjima, koja se privode kraju. Gore navedeni autori nisu bili u ovom području, pa su ova istraživanja neophodno nužni nastavak njihovih radova.

Ovdje ćemo se ograničiti samo na jednu stijenu, dati njen opis, dok će opis ostalih stijena u potezu Srebrenica—Sase biti objavljen u najskorije vrijeme.

U neposrednoj blizini sela Sase kraj Srebrenice, nešto sjevernije, na desnoj obali Diminičkog potoka, izbija biotitski dacit. To je svježija stijena, koja dolazi u obliku deblje žice u silificiranom, sericitiziranom i kaoliniziranom materijalu nastalom rastrožbom piritom bogatih efuziva, dacita, a možda i andezita.

Stijena je leukokratska, svijetlosive boje, guste osnove s većim utruscima zaobljenog sivkastog kremenca i s nešto manjim utruscima tamnog biotita, često u obliku karakterističnih šesterostranih listića. Kalotine glinenca se teže primjećuju i od osnove se razlikuju tek refleksijom.

Pod mikroskopom stijena je izrazite holokristaline porfirne strukture s fenokristalima plagioklasa, biotita i kremenca, te sitno-kristaline osnove. Kao sporedni minerali, u malim količinama dolaze: apatit, magnetit i cirkon, a kao produkt metamorfoze: epidot, kaolin i kalcit.

Kremen dolazi u većim kristalima. Neki su idiomorfni s tipičnim heksagonalnim konturama, no uglovi su im malo zaobljeni. Većinom su zrna kremenca uslijed magmatske resorpcije posve zaobljena, pa imaju kuglaste, jajolike oblike, često manje ili više udubljene.

Obično su to velika zrna. Jedno idiomorfno zrno u presjeku okomito na glavnu os mjerilo je u promjeru 2,3 mm. No ima ih i manjih, pa jedno maleno jajoliko zrno ima promjer svega 0,12 mm.

Kristali kremenca su uglavnom veći od ostalih utrusaka, plagioklasa i biotita, ali ih po broju ima znatno manje.

Količina kremenca među utruscima obzirom na izračunanu ukupnu količinu kremične kiseline, te broj i različita veličina pojedinih zrna znak su, da je stijena završila svoju kristalizaciju u toku prvog dijela kristalizacije kremenca. Stvaranje kristalizacijskih centara kremenca bilo je ograničeno, ali nasuprot tome brzina rasta bila je vrlo velika.

Kremen kao posljednji član kristalizacijskog reda fenokristala uklapa sve ostale prije iskristalizirane minerale. Tako se u njemu nađe uklopaka tankih kristalića apatita, listića biotita i nepravilna zrnca prilično rastrošenih plagioklasa, te sitno trunje koje se ne može odrediti.

Plagioklas dolazi u brojnim većim i manjim nepravilnim, hipidiomorfim, rjeđe idiomorfim kristalima. Međutim i ovim posljednjima nisu oštre kristalne konture, a uglovi su obično malo zaobljeni. Većina je zrna plagioklasa nepravilno raspucana, a pukotinice su najbrojnije na uglovima.

Veličina im koleba. Najveći izmjereni plagioklas imao je ove dimenzije: $2,3 \times 1,1$ mm. Ovako su velika zrna zapravo vrlo rijetka.

Dolaze kao sraslaci, dvojci, rjeđe trojci unutar kojih se nalaze još sraslačke lamele. Nađeni su zakoni albitski, karlovarski i albitsko karlovarski. U nekima se opaža slabo izražena zonarna struktura.

Plagioklasi pripadaju andezinima s prosječno 44% *an*. Mjerenja obavljena na teodolitnom mikroskopu dala su dolje navedene vrijednosti. Obzirom na nejednoliko potamnjenje, negdje i zonarnu građu, te trošenje, mjerenja su bila ograničena na mali broj individua, a i ta su bila obavljena s prilično poteškoćama.

Tab. 1.

$B\frac{1}{2} = 26\frac{1}{2}$	64	$85\frac{1}{4} = \perp (010)$	45% an	4° SW
$D\frac{1}{2} = 26\frac{1}{2}$	64%	85 = $\perp (010)$	45% an	4° SW
			$2V_2 = + 84^\circ$	
$B\frac{1}{2} = 79\frac{1}{2}$	54%	$37\frac{1}{4} = \frac{\perp [001]}{(010)}$	44% an	1° O
$D\frac{1}{2} = 25$	65 $\frac{3}{4}$	85 = $\perp (010)$	45% an	2° SW
			$2V_2 = - 80\frac{1}{2}^\circ$	
$B\frac{1}{2} = 79$	56%	$35\frac{1}{4} = \frac{\perp [001]}{(010)}$	41% an	2° NO

srednja vrijednost = 44° an

Osim ovih plagioklasa kojima je određena sraslačka os i sraslački šav izmjerene su na jednom primjerku vrijednosti za terminalnu ploh t s kojom je tekla slabo izražena kalavost. Dobiveni rezultat je ovaj:

$$t = 48\frac{1}{4} \quad 78 \quad 45 = \perp (\bar{1}11) \quad 59\% \text{ an} \quad \frac{1}{2}^\circ \text{ NW}$$

Većina kristala plagioklasa su nepravilno raspucana. Obično se u takovim pukotinama vide sitnozrni agregati minerala prilično jakog indeksa loma. Malo veća zrna pokazuju pod velikim povećanjem produženi oblik, žućkastu boju, slab pleohroizam i jače interferentne boje. Produženi štapići potamne paralelno. Po tim karakteristikama može se zaključiti, da je to sitno zrnje epidot. Tu bi imali djelomičnu hidrotermalnu metamorfozu plagioklasa u epidot. Neki manji kristali plagioklasa ispunjeni su posvema sitnim zrnjem epidota.

Pucanje plagioklasa i stvaranje epidota naročito uzduž pukotina, a da je inače osnova i cijeli kamen potpuno sačuvan, pokazuje da je plagioklas pretrpio ove mehaničke deformacije još u magmatском stadiju, vjerojatno prilikom efuzije. Za pucanje plagioklasa mogu postojati dva razloga. Jedan bi bio čisto mehaničke prirode kada bi se kristali za vrijeme efuzije morali odupirati tlaku inače prilično viskozne lave. Drugi bi razlog mogao biti u nastupanju izvjesne nestabilnosti plagioklasa u kemijski izmjenjenoj magmatскоj taljevini, koju u stijeni predstavlja osnova, te zbog istodobnog naglog pada tlaka u periodu efuzije. Ovom posljednjem stajala bi u prilog činjenica što su plagioklasi izgubili svoje oštre kristalne konture, te vrlo često neprimjetno prelaze u osnovu stijene. Osim

toga mnogi plagioklasi pokazuju slabo zaobljene konture, kao posljedicu magmatske resorpcije. Vjerojatno su oba faktora utjecala na sadašnji oblik plagioklasa.

Druga, po redu kasnija vrsta metamorfoze, je kaolinizacija plagioklasa. Neki su plagioklasi djelomično, a neki potpuno kaolinizirani. Osim kaolinske supstance, koja je kao smeđe trunje ispunila manje ili više prostor glinenca, dolazi s njom izmješšan u sitnom zrnju i kalcit. Kalcita ima toliko da stijena ako djelujemo na nju solnom kiselinom slabo šumi.

Od primarnih uklopaka vrlo su česti idiomorfni kristalići apatita.

Biotit dolazi u idiomorfnim kristalima, ali i u posve nepravilnim listićima različite veličine. Jedan veći listić mjerio je $1,3 \times 0,4$ mm. Biotit ima svoj normalni pleohroizam u svijetložutim i tamnosmeđim bojama samo ako je posve svjež. Međutim razlika u intenzitetu apsorpcije se gubi kada biotit zahvati rastvorba.

Značajno je, da se i na biotitu opaža djelovanje tlaka, jer su neke kalotine valovito svinute. Međutim i on je izgubio oštrinu svojih kristalnih kontura uz koje se kadkad nakupilo nešto magnetitnog zrnja, vjerojatno početak magmatske resorpcije. Prema tomu bi se i kod biotita, slično kao i kod plagioklasa, moglo zaključiti na promjene mehaničkih i kemijskih procesa. Te bi promjene sveli također na period efuzije, a ne kasnije.

Biotit je često pun uklopaka sićušnih iglica nekih minerala, koji se nisu dali točno odrediti. Vjerojatno su to iglice apatita.

Osnova je kriptokristalina, sastavljena od leukokratskih minerala niskog eksponenta loma. Po svemu sudeći od natrijskog i kalijskog glinenca, te kremena. Nakupine sitnog smeđastog trunja vide se naročito u debljim preparatima. Vjerojatno je i to kaolinska supstanca. Feromagnezijskih minerala u osnovi nema.

Apatit dolazi u sitnim tankim kristalićima i debljim štapićima u osnovi, a također uklopljen u plagioklasu, kremenu i biotitu. Jedan veći apatit ima ove dimenzije: $0,2 \times 0,02$ mm.

Cirkon je prilično rijedak. Dolazi kao uklopak u plagioklasu. Razlikuje se odmah od apatita zbog svog visokog eksponenta loma i jakih interferentnih boja. Dugačak je oko 0,1 mm.

Magnetit dolazi kao vrlo sitno opako zrnje, nešto u osnovi, a nešto vezan za resorpciju, odnosno metamorfozu biotita.

Sekundarni minerali: epidot, kaolin i kalcit vezani su za plagioklas.

Kemijska analiza, obavljena uobičajenim metodama ovoga instituta, u stvari nešto modificirani postupak po Washingtonu (lit. 4), dala je ovaj rezultat:

Tab. 2

Analitičar: M. Tajder

SiO ₂	65,11	
TiO ₂	0,62	
Al ₂ O ₃	16,73	Nigglijeve vrijednosti:
Fe ₂ O ₃	1,20	si = 294
FeO	2,65	al = 44,5
MnO	0,08	fm = 18
MgO	0,47	c = 12
CaO	2,55	alk = 25,5
Na ₂ O	3,30	
K ₂ O	3,88	k = 0,44
P ₂ O ₅	0,29	mg = 0,18
CO ₂	1,88	
H ₂ O ⁺	0,80	ti = 2,2
H ₂ O ⁻	0,65	p = 0,5
	<u>100,21</u>	qz = 92

magmatski tip: adamelitski

Kemijska analiza pokazuje nam tipični granitski, bolje reći adamelitski sastav: visoki postotak kremične kiseline, vrlo mala količina magnezija i mala količina kalcija, te velika količina alkalijske. Omjer kalija i natrija govori za jedan prelazni tip stijene u monzonitsku seriju, kako se to uostalom dobiva iz NIGGLIjevih vrijednosti.

Karakteristična je velika količina ugljične kiseline kao očiti znak metamorfoza, koje su se u stijeni dogodile.

Da bi mogli usporediti kemijski sastav stijene s mikroskopskim istraživanjima i da bi dobili barem neki približni mineralni sastav preračunana je kemijska analiza ovog dacita poznatim načinom po NIGGLIju (lit. 5 i 6). Prvo je analiza preračunana u »bazu« koja se nalazi u prvoj koloni. Iz baze proračunan je normativni sastav, koji se navodi u drugoj koloni. Daljim računskim putem, a preračunavši sav kordijerit, Fe-kordijerit i hipersten u biotit dobili smo približan stvarni sastav, koji je naveden u trećoj koloni. Račun je naravski proizvoljan, pa navedeni modalni sastav odgovara samo približno faktičnom sastavu. Sigurno je, da izvjesna mala količina u modalnom sastavu izračunanog magnetita i rutila pripada zapravo biotitu, čime bi dobili i nešto veći procent biotita, a manji magnetita. Rutila zapravo i nema u našem dacitu, te se jedan dio titana nalazi u biotitu, a drugi u magnetitu. Još se u modalnom sastavu nalazi 3,5% korunda. Ovaj višak aluminija vjerojatno ne potječe od pogreške u analizi, nego se on u analizi pojavljuje kao posljedica djelomične kaolinizacije plagioklasa. I dalji sekundarni minerali, epidot i kalcit, nisu uzeti u račun, jer ih ima vrlo malo. Prema tome proračunani modalni sastav odgovara vrlo približno stvarnom sastavu dacita, ne uzimajući u obzir sekundarne minerale.

Tab. 3

Baza	Normativni sastav	Modalni sastav
Q = 51,2	Q = 18,4	Q = 23,4
Kp = 14,4	Or = 24,0	Or = 20,1
Ne = 18,5	Ab = 31,9	Ab = 31,9
Cal = 6,8	An = 12,5	An = 12,5
Sp = 1,8	Cord = 3,3	C = 3,5
Hz = 3,5	Fe-Cord = 6,4	Bi = 6,3
Fs = 1,3	Hy = 1,2	Mt = 1,3
Fa = 1,5	Mt = 1,3	Ap = 0,6
Cp = 0,6	Cp = 0,6	Ru = 0,4
Ru = 0,4	Ru = 0,4	
100,0	100,0	100,0

Bilo bi pogrešno uzeti bez daljeg izračunani modalni sastav kao stvarni, jer je on samo u prosjeku približan. Rečeno vrijedi naročito za glinence, i račun nam pokazuje sumu od 44,4% plagioklasa s prosječno 28% an. Međutim mi moramo rastaviti plagioklase koji se u kamenu nalaze među fenokristalima od onih koji se nalaze u osnovi. Prema mjerenjima prvi su andezini s 44% an, dakle mnogo bazičniji od prosjeka, dok su plagioklasi osnove sigurno mnogo kiseliji.

Da bi dobili pravilne omjere određen je volumni sastav dacita pomoću integratora i to pojedinih kristala utrusaka i osnovē. Mjerenja su obavljena na dva preparata. Količina osnove i biotita ne pokazuje u tim preparatima veće razlike, dok su naprotiv kremen i plagioklasi u oba preparata dosta nejednoliko raspoređeni. Pod a) i b) nalaze se vrijednosti za prvi i drugi preparat, dok je u trećoj koloni proračunana srednja vrijednost:

Tab. 4

	a)	b)	srednja vrijednost Vol. %
Osnova	62,3	61,1	61,7
Kremen	3,6	10,7	7,2
Plagioklas	25,5	19,3	22,4
Biotit	8,6	8,9	8,7
	100,0	100,0	100,0

Treba istaći da vol % dobiveni mjerenjem na integratoru ne odgovaraju točno mol. % koji bi bili dobiveni proračunom kemijske analize. Pošto se niti u jednom niti u drugom slučaju ne radi o točnim brojkama, nego samo o približnim vrijednostima, to ćemo volumne procenete uspoređivati s molekularnim.

Kada bi iz modalnog sastava načinili 22,4% plagioklasa s 44% *an* koje predstavljaju utrusci, dobili bi kao ostatak vrlo kisele plagioklase (u prosjeku s 11% *an*) ili bolje reći nešto kiselih plagioklasa i albit. Ovi kiselci plagioklasi i albit sačinjavaju dijelom osnovu. Račun je ovaj:

Modalni sastav	(utrusci) plagioklasi s 44% <i>an</i>	ostaje za glinence osnove
31,9 <i>Ab</i>	12,5 <i>Ab</i>	19,4 <i>Ab</i>
12,5 <i>An</i>	9,9 <i>An</i>	2,6 <i>An</i>
<hr/> 44,4	<hr/> 22,4	<hr/> 22,0

Prema tome, ne uračunavši sekundarne nego samo primarne minerale, dacit od Sasa bi približno bio ovako sastavljen:

Tab. 5

Utrusci:	
(Fenokristali)	22,4% plagioklasa s 44% <i>an</i>
	8,7% biotita
	7,2% kremenca
	<hr/> 38,3%
Osnova:	22,0% albica i kiselih plagioklasa
	20,1% K-glinenca
	16,2% kremenca
	3,4% ostalih minerala
	<hr/> 61,7%

Mineralni sastav osnove nije nam točno poznat, kako je to već pravilo kod efuzivnih stijena. Zato je potrebna diskusija. Proračunanih 16,2% kremenca ne možemo vezati za druge silikatne minerale i navedena količina ne dolazi u sumnju kao realni sastav osnove. Drugačije je to kod glinenaca. Proračunavši 22,4% plagioklasa s 44% *an* koji predstavljaju fenokristale, ostaje nam od glinenaca: 20,1% *Or*, 19,4% *Ab* i 2,6% *An*. Kako su u osnovi ove molekule međusobno povezane, to se za sada ne može reći. Postoji mogućnost da je sav *Ab* i *An* vezan u plagioklase s 11% *an*, a može biti da imamo nešto bazičnije plagioklase i albit, dok bi *Or* bio u sanidinu. No postoji i mogućnost da je *Or* i dio *Ab* vezan u anortoklasu. U svakom slučaju, općenito uzevši, moramo računati na kisele plagioklase i kalijsko natrijske glinence. — Djelomične izomorfne smjese jednih glinenaca u drugima nisu uzete u račun.

Biotit se iskristalizirao sav. On se nalazi isključivo među utruscima, njega nema u osnovi. Od glavnih minerala biotit je prvi koji je započeo kristalizaciju i prvi koji je završio kristalizaciju. Uglavnom to vrijedi i za fenokristale andezina. Njihova kristalizacija je tekla manje više paralelno.

Značajni su brojevi za kremen. Modalni sastav pokazuje 23,4% kremen, slobodne kremične kiseline, koju ne možemo nikako vezati za neku slobodnu bazu. Kako kremen među fenokristalima ima približno 7,2%, ostatak od 16,2% nalazi se osnovi. U vezi s onim što je već rečeno o kremenu mogao bi se o toku njegove kristalizacije povući ovaj zaključak: kremen je započeo kristalizaciju u intratelurnoj fazi dakle kod još relativno malog pada temperature i postojanog visokog tlaka. Zbog toga je broj kristala još malen. Njegova je kristalizacija započela negdje pri svršetku kristalizacije biotita i andezina. Veća količina prisutnih lako hlapivih tvari, plinova i para, i veća kristalizacijska brzina kremen u uvjetovali su brzi rast u veće kristale. Dok su biotit i andezin završili kristalizaciju u intratelurnoj fazi, efuzija prekida dalju kristalizaciju kremen, te veći dio slobodne kremične kiseline ostaje u osnovi. U efuzivnoj fazi pretrpjeli su fenokristali kremen magmatsku resorpciju, ali samo djelomično, znak da je efuzivna faza bila relativno kratka. Magma resorpciju kremen nije mogla izazvati promjena kemijskog sastava magmatske taljevine, jer se kremen nalazio u početnoj fazi svoje kristalizacije. Njegovu nestabilnost bi mogli prije svesti na naglu promjenu tlaka. Vrlo vjerojatno zbog toga što tlak vidno utječe na tališnu točku kremen, nagli pad tlaka, koji se dogodio za vrijeme efuzije promijenio je kristalizacijski tok i prebacio ga na drugi smjer. Kremen je postao nestabilan i njega je zahvatila magmatska resorpcija. O magmatskoj resorpciji kremen u dacitima srebreničkog masiva bit će detaljno na drugom mjestu govora.

Što se tiče izvora viška kremične kiseline često se za dacite pretpostavlja asimilacija, koja bi namakla taj višak. Svi srebrenički daciti probili su kroz staropaleozojske glinene škriljavce iz kojih bi asimilacijom mogao nastati višak kremične kiseline. Međutim u dacitu od Sasa nema drugih, naročito aluminijskih minerala, koji bi potvrdili pretpostavku o asimilaciji glinenih škriljavaca, pa bi radije slobodnu kremičnu kiselinu i ovdje tumačili kao posljedicu normalne kristalizacijske diferencijacije. Izvjestan, višak aluminijskog, koji u proračunanom modalnom sastavu izlazi kao $c = 3,51$ moglo bi se više svesti na djelomičnu rastrožbu plagioklasa, pa i biotita.

Na osnovu navedenih mikroskopskih istraživanja i interpretacije kemijske analize efuziv od Sasa pripada dacitima. Odmah se mora istaknuti da relativno veća količina kalija i s tim u vezi i veća količina kalijevog glinenca koja se nalazi u osnovi znatno prebacuje ovu stijenu iz grupe tipičnih dacita prema prelaznoj monzonitskoj seriji delenita. Ako proračunamo glinence modalnog sastava na taj način, da sav Ab i An vezemo u plagioklase (s prosječkom 28% an), onda ćemo od ukupne količine glinenaca dobiti 68,8% plagioklasa i 31,2% kalijevog glinenca. Tu je skoro dohvaćena potrebna granica, koja dijeli delenite od dacita. Svaki drugi proračun dao bi još veću količinu alkalijskih glinenaca. Prema tome dacit

od Sasa se po svom kemijskom sastavu znatno približuje delenitima Kožufa. Općenito se može reći da u Jugoslaviji ima mnogo efuziva koji po svom kemizmu čine prelazne oblike iz kalcijsko alkaliske serije u alkalisku seriju.

LITERATURA

1. WALTER BRUNO, Beitrag zur Kenntniss der Erzlagerstätten Bosniens. Sarajevo 1887.
2. — Geologie von Bosnien und Hercegowina. Wien 1880.
TIETZE E., Das östliche Bosnien.
JOHN C., Über krystallinische Gesteine Bosniens und der Herzegowina.
3. KIŠPATIC M., Hiperstenski andezit i dacit iz srebreničke okolice u Bosni. »Rad« jug. akad. znan. i umjetnosti. Knjiga 159. Zagreb 1904.
4. WASHINGTON H., The chemical analysis of rocks. New York 1930.
5. NIGGLI P., Über Molekularnormen zur Gesteinsberechnung. Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen. Bd. XVI. Zürich 1936.
6. BURRI C. I NIGGLI P., Die jungen Eruptivgesteine des mediterranen Orogens. Erster Hauptteil. Zürich 1945.

Miroslav Tajder

BIOTIT-DAZIT VON SASE IN DER NÄHE VON SREBRENICA IN BOSNIEN

Biotit-Dazit kommt in der unmittelbaren Nähe des Dorfes Sase bei Srebrenica im östlichen Bosnien vor. Die Ausbisse haben die Form eines dickeren Gesteinsanges, bestehend aus silifiziertem, sericitisiertem und kaolinisiertem Material, welches durch atmosphärische Zersetzung der pyritreichen Effusive entstanden ist.

Biotit-Dazit ist ein frisches, leukokrates Gestein lichtgrauer Farbe, dichter Grundmasse mit Einsprenglingen von Quarz, Biotit und Plagioklas.

Unter dem Mikroskop zeigt das Gestein eine holokristalline, porphyrische Struktur mit feinkristallinischer Grundmasse und Phäno-kristallen des Plagioklases, des Biotits und des Quarzes. Als Nebenbestandteile kommen Apatit, Magnetit und Zirkon und als sekundäre Produkte der hydrothermalen Metamorphose Epidot, Kaolin und Kalzit vor.

Quarz kommt in grösseren Kristallen vor, von denen einige idiomorph, mit schwach abgerundeten Ecken, die anderen aber, wegen der magmatischen Resorption, gänzlich eiförmig abgerundet sind. Er trägt Einschlüsse von Apatit, Biotit und ziemlich verwittertem Plagioklas.

Plagioklas kommt in unregelmässigen, seltener idiomorphen Kristallen vor. Er gehört zu Gruppe der Andesine mit durchschnittlich 44% An. Meistens sind die Plagioklaskörner unregelmässig zersprungen, und in den Sprüngen hat sich feinkörniger Epidotaggregat gesammelt. Einige Körner sind mehr oder weniger kaolinisiert, aber neben der tonartigen Masse enthalten sie auch etwas Kalzit.

Biotit kommt gewöhnlich in idiomorphen Kristallen vor. An ihm ist auch Druckwirkung zu bemerken, da einige Spaltstücke wellenartig gebogen sind.

Die Grundmasse ist kryptokristallinisch und aus leukokraten Mineralen zusammengesetzt.

Chemische Analyse (Taf. 2 ausgearbeitet von M. TAJDER) zeigt eine granitische, richtiger gesagt adamelitische Zusammensetzung: einen hohen Prozentsatz Kieselsäure, sehr kleine Mengen Magnesium, kleine Mengen Kalzium und eine grosse Menge Alkalien. Das Kalium-Natrium-Verhältnis entscheidet für einen Übergangstypus — den adamelitischen.

In der Tab. 3 sind die normative und die modale Zusammensetzung mittels NIGGLI's »Basis« Werte berechnet. In der modalen Zusammensetzung befindet sich Biotit anstatt Kordierit, Eisenkordierit und Hypersthen.

In der Tab. 4 sind zwei Präparate mittels Integrator gemessen und folgende Mittelwerte gewonnen: Grundmasse 61,7%, Quarz 7,2%, Plagioklas 22,4% und Biotit 8,7%.

Auf Grund der ausgerechneten Modalzusammensetzung und der mittels Integrator gewonnenen Werte kann man annehmen, dass der Biotit-Dazit von Sase annähernd folgendermassen zusammengesetzt ist:

Einschlüsse: 22,4% Plagioklas mit 44% An
8,7% Biotit
7,2% Quarz

38,3%

Grundmasse: 22,0% saure Plagioklase u. Albite
20,1% K-Feldspate
16,2% Quarz
3,4% andere Minerale

61,7%

Was die Feldspate der Grundmasse betrifft, kann man annehmen, das sich K — und Na — Feldspat im Anortoklas befinden.

Quarz befand sich in seiner Anfangs-Kristallisationsphase, der grössere Teil der freien Kieselsäure befindet sich in der Grundmasse. Während der Effusion erlitt er teilweise magmatische Resorption, welche nicht durch den Wechsel der chemischen Zusammensetzung des Magmas, sondern wahrscheinlich durch den jähen Fall des Druckes verursacht wurde.

Man nimmt an, dass während der Effusion das Magma des Biotit-Dazites die Tonschiefer, durch welche es hindurchdrang, nicht assimiliert hat, da im Gestein gar kein für eine solche Assimilation charakteristisches Mineral zu finden ist. Einen gewissen bei der chemischen Analyse gewonnenen Aluminiumüberschuss, welcher in der Modalzusammensetzung als C=3.51 vorkommt, kann man als teilweise Zersetzung des Plagioklases deuten.

Es wurde festgestellt, dass dieser Biotit-Dazit, seiner chemischen Zusammensetzung nach, sehr nahe der Monzonit-Serie ist, und dass er den Deleniten von Kožuf ähnelt.