

O ISTRAŽIVANJU ERUPTIVNIH STIJENA OTOKA JABUKE, BRUSNIKA I VISA

Fran Tućan

Potporom Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti krenuo sam zajedno s prof. M. Tajderom 18. srpnja 1950. na istraživanje eruptivnih stijena otoka Jabuke, Brusnika i Visa, gdje smo se bavili do 31. srpnja 1950. i vratili se u Zagreb 1. kolovoza.

Te su stijene sastavni dio dalmatinskoga krša, koji je izgrađen uglavnom od taložnoga stijenja, među kojim preteže karbonatsko, i to vapnenjaci. Eruptivne stijene vrlo su rijetke. Na kopnu ih nalazimo u okolini Knina, Vrlike, Sinja i Budve, a na otocima ima ih na Visu u Komiži, pa na otočićima Jabuci i Brusniku zapadno od Komiže. Ta su dva otočića eruptivnoga porijekla, t. j. sastoje se samo od eruptivnog stijenja. Kako su vrlo daleko od najbližega otoka, od Visa, (Jabuka se nalazi nekih 70 km u smjeru zapad-sjeverozapad od Komiže, a Brusnik oko 31 km u smjeru zapad-jugozapad od toga mjesta, pa se barkom, naročito na Jabuku, zbog te udaljenosti teško dolazi) ostale su te stijene vrlo dugo nepoznate. Prve vijesti o njima potječu iz šezdesetih godina prošloga stoljeća, kad još nismo imali naših, domaćih petrografa. A potječu od članova bečkoga Geološkoga zavoda, koji su spomenutih godina obilazili naše krajeve radi sastavljanja geološke karte Austro-Ugarske monarhije. Tako je Fr. Hauer dospio na Vis i Komižu i opisuje (g. 1860/61) tamošnje eruptivne stijene kao *srodne melafiru*. Ali istom g. 1867. to je stijenje prvi put podvrgnuto mikroskopskom istraživanju, koje je vršio G. Tschermak odredivši ga kao *dijalagit*. Stijene sa Jabuke prvi je mikroskopski istraživao H. Foullon i to g. 1883., a stijene sa Brusnika C. John.

Do stijena na Brusniku, a još više do onih na Jabuci nije, zbog plovidbenih prilika, baš lako doprijeti. Ta su dva otočića, kako je rečeno, prilično udaljena od najbližega napućenoga otoka – Visa, pa je barkom teško do njih doploviti. Treba da je pri takvoj plovidbi more posve mirno. A

i nema baš ništa na njima, što bi čovjeka, kojega ne zanima njihova geološka i petrografska grada, pa njihov biljni i životinjski svijet, tamo privlačilo. Dopiru do njih samo viški ribari, koji su im najbliže, da love ribu, jer je more oko tih otočića na glasu sa svoga bogatstva ribom. (Dakako, danas, kad imamo moderno građene ribarske motorne brodove, lako je do njih doploviti, ali još se uvijek pazi, da je more mirno). Zato se ne ćemo čuditi, što spomenuti bečki geolozi, petrografi i mineralozi, koji su istraživali mineralni sastav eruptivnih stijena Brusnika i Jabuke, nisu nikad bili na tim otočićima. Oni su dobili tek uzorke od onoga materijala, što su ga komiški ribari donijeli sa svoga ribarenja, pa od B. Jiruša, profesora botanike u zagrebačkom sveučilištu, koji je g. 1881. dospio na Brusnik, a g. 1882. na Jabuku, gdje je vršio botanička istraživanja.

Prvi od petrografa i mineraloga, što je dospio (g. 1891) na Brusnik, bio je Mišo Kišpatić, koji je proučavao eruptivne stijene iz dalmatinskoga kopna.¹ Ali do Jabuke nije ni on dopro. Njemu je Općinska uprava u Komizi dala od kamenoga materijala, što ga je dopremila sa Jabuke, da ga pošalje na izložbu u Zagreb (g. 1891), nekoliko komada »pa mi je to pomoglo, veli on, da se nisam morao dati na malenij barci na opasni i daleki put do Jabuke.«

Mi smo na Jabuku i Brusnik dospjeli ovoga ljeta blagodareći ravnatelju Instituta za oceanografiju i ribarstvo dru. T. Šoljanu, koji nam je dao na raspolaganje ribarski brod »Hvar«, da nam omogući rad na Jabuci i Brusniku.

Ploveći tim brodom od Splita mimo Kornata, mimo one veće i manje vapnenjačke otoke i otočiće, mimo one razasute vapnenjačke grebene, što se ovdje ondje pomaljuju iz mora kao ostaci davno potonuloga kopna, pa dalje prema Dugom otoku do luke Sali na njemu, krenuli smo iz nje pravcem ravno na jug – jugoistok i domala zašli na pučinu, koja se prostire u nedogled bez igdje i jednog ma i najmanjeg školja i školjića. U tom pustom vodenom prostranstvu stade se, nakon podulje plovidbe, nazirati kao maglicom ovita oširoka oštra piramida: pojavila se Jabuka.

J A B U K A

Fantastičnu sliku stvara taj eruptivni otočić. Što bliže k njemu, sve se jasnije ističu njegovi obrisi. Strmo se diže iz pučine morske njegovo suro stijenje, kao jaki kontrast bijelom stijenju vapnenjaka, koji izgrađuju otoke našega Jadrana. Poyrh njega i oko njega lijeću, kruže, spuštaju se i dižu krasnim nečujnim letom jata galebova podsjećajući na rojeve pčela, i svojim gakanjem, graktanjem, kaukanjem oživljuju vodenom pustinjju. Tu oni žive i na njemu se gnijezde. Od njihovih izmetina suro je stijenje bijelo išarano.

¹ M. Kišpatić: Eruptivno kamenje u Dalmaciji. Rad Jugoslavenske akademije, knjiga 111, str. 158. Zagreb 1892.

Kako se strmo diže iz mora, nemoguće je, da brod uz njega pristane, pa se valja ukrcati u čamac i u njemu dovesti do samoga otoka. Ali i tada, kad se rukom može dohvatiti, ne može se na nj zbog strmine stupiti, nego samo s južne strane na omanjem prostoru, pa i tu, jedva da je čovjek stupio na tle, već se nalazi pred strmim hridima, na koje se može vrlo teško uspeti i ne baš visoko.

Te su stijene, kad ih čovjek promatra odlomivši od njih pokoji komad, sive, negdje svjetlije, negdje tamnije. Svojom spoljašnjošću podsjećaju na gabre, a podsjećaju na gabre i svojom žilavošću, koja čini da se vrlo teško lome, tako da je od njih i teško odbiti oveće komade, naročito prikladne za muzejsku zbirku. Zrnate su strukture i na oko vrlo svježe. Od mineralnih sastojaka razabiraju se golim okom stubičasti glinenci, koji blistaju jakim sjajem, dok su alotriomorfno razvijeni glinenci na plohama kalavosti slaba sjaja. Još se golim okom razabiraju kratko-stubičasti crni pirokseni blistava sjaja.

Istražujući eruptivne stijene Jabuke u izbruscima pod mikroskopom, H. Foullon ih je svrstao među *augitske diorite*, iako to oni, prema njegovim mineralnim istraživanjima, ne mogu da budu, jer se u njima nije razvio piroksen kao augit, nego kao dijalog. Ističe on, kako njegov »plagioklas ima lice plagioklasa nekih andezita, a slični prah, kojim su natrušeni plagioklasi, što se često i zapaža u plagioklasima gabra, ovdje se nikako ne javlja«. Piroksen je odredio kao dijalog. Uz ta dva bitna minerala utvrdio je još kao sporedne sastojke amfibol i biotit, koji su se razvili u maloj količini, pa jednu rudu, koja pripada što ilmenitu, što magnetitu; spominje i sitna zrnca pirita, koji je veoma rijedak, a napose ističe, kako u stijeni nema apatita.

M. Kišpatić je stijene Jabuke smjestio među *dijabaze*. Mikroskopskim istraživanjem utvrdio je, da su sastavljene od plagioklasa i augita kao bitnih sastavaka, od željezne rude i apatita kao sporednih sastavaka, pa od amfibola i biotita, što se javljaju u maloj količini, a za koje drži, da su postali metamorfozom iz augita. On je prvi odredio i kemijsku prirodu plagioklasa. Na jednoj kalotini »po svoj prilici prema plohi M (010) iznosilo je koso pomračenje 15° te bi prema tome to bio *labrador*«.

Kišpatić, taj odlični poznavać prirode stijena, svrstao je stijene Jabuke među *dijabaze*, iako se nisu razvile, što i sam ističe, sa karakterističnom *dijabaznom* strukturom, t. j. s onom, gdje su se plagioklasi razvili u obliku prutićastih kristala, nego su uočljivo zrnate strukture, koja je karakteristična za dubinske eruptivne stijene. On to obrazlaže ovako: »Ima *dijabaza*, gdje su se plagioklasi razvili u obliku širjih ploča kao u gabru, pa se tu onda prikazuje normalna »hipidiomorfna« struktura tipičnoga plutonskoga kamenja (*Tiefengesteine*). S tom strukturom je skopčana *idiomorfija* augita. Gdje se je počela razvijati ta struktura, tamo se je ona u velike približila strukturi gabra, a gdje kada joj je i posve slična postala. Razlika izmed ove i *dijabazno-zrnate* strukture

tako je velika, da su petrografi često, kako sam Resenbusch kaže, jednako kamenje radi razne strukture i razno imenovali. Tako je učinio i Foullon, no na to ga nije navela samo osobita struktura, nego poglavito još i ta okolnost, što je mislio, da su u kamenu amfibol i biotit primarne sastavine«. (Eruptivne stijene Dalmacije, str. 158).

Pri svome pregledanju izbrusaka stijena sa Jabuke mogao sam, što je jasno s obzirom na Kišpatićev način istraživanja stijena, samo utvrditi, da je ta struktura doista slična strukturi gabra. Pa i mineralni sastav podudara se uglavnom s onim, što ga je Kišpatić odredio. Iako u ono doba nije mogao da radi s onim metodama mikroskopskoga proučavanja minerala, s kojima danas radimo, njemu je ipak pošlo za rukom da odredi prirodu plagioklasa; odredio ga je, kako je rečeno, kao labrador. Radeći M. Tajder na teodolitskom mikroskopu, mogao je na jednom sraslačkom kristalu plagioklasa utvrditi, da doista pripada u grupu labradorita, kako to prikazuju ovi podaci:

$$\begin{array}{l}
 B_{1/2} \ 57^0 \ 75^{1/4^0} \ 36^{1/2^0} \text{ — } [001] \text{ — } 69^0/\text{o an — } SO \cdot 2^0; \ 2V_1 = 80^0 \\
 B_{2/3} \ 34^{1/4^0} \ 65^{1/2^0} \ 68^0 \text{ — } \perp (010) \text{ — } 68^0/\text{o an} \quad NO \cdot 1^{1/2^0} \\
 B_{1/2} \ 74^{3/4^0} \ 31^{1/2^0} \ 63^0 \text{ — } \perp \begin{array}{l} [001] \\ (010) \end{array} \text{ — } 68^0/\text{o an} \quad W \cdot 1^0 \\
 L_1 \ 39^{1/4^0} \ 59^{1/4^0} \ 68^{1/2^0} \text{ — } \perp (010) \text{ — } 71^0/\text{o an} \quad SW \cdot 4^0 \\
 D_{1/2} \ 34^{1/4^0} \ 65^{1/2^0} \ 68^0 \text{ — } \perp (010) \text{ — } 68^0/\text{o an} \quad NO \cdot 1^{1/2^0}
 \end{array}$$

Iako je stijenje Jabuke vanredno čvrsto i žilavo, pa se na pogled čini vrlo svježe, ipak su njegovi glavni mineralni sastavci jako zahvaćeni metamorfozom, pa se pažljivim promatranjem jasno zapaža, kako su glinenci izgubili svoj sjaj — pomućeni su. Ta metamorfoza glinenaca naročito se ističe u izbruscima stijene, kad ih promatramo pod mikroskopom. Glinenci su se, kako je to obično kod gabra, razvili prizmatski, pa se u prijesjecima vide kao oduljene negdje šire, negdje uže pločice, toliko pomućene proizvodima rastvorbe, da je vrlo teško naći individua podesnih za optičko istraživanje. Negdje je metamorfoza zahvatila čitav glinenac, tako da se od njegove tvari ništa ne zapaža; na nekima se vidi samo poneki sitni dio očuvane glinenčeve tvari, a negdje je ostalo prilično glinenca, ali još uvijek pretežu proizvodi rastvorbe; vrlo je malo takvih, gdje preteže od rastvorbe očuvani dio glinenca.

Te proizvode rastvorbe spominje, dakako, i Kišpatić («U gdjekojih plagioklasih je razrošina vrlo obilna, te se pri velikom povećanju očituje u obliku sitnih i bijelih listića, koji u polarizovanom svjetlu pokazuju vrlo žive boje»), ali ne govori, kojemu mineralu pripadaju. A to zato, što su vrlo sićušni, da se i uz veliko povećanje (od 500 puta) još uvijek vide kao sićušni, obično oduljeni listići ili, rjeđe, kao vanredno sićušna zrnca, a negdje, vrlo rijetko, stvaraju sitne divergentnozrakaste agregate. Bezbojni su, jaka loma i dvoloma, zbog čega iskaču iz očuvanih česti plagioklasa; interferiraju u živim bojama. Vrlo rijetko, tek na ponekom

listiću, može se zapaziti oštra poprečna pukotina kalavosti. Ja bih bio mišljenja, da ti proizvodi rastvorbe nisu ništa drugo nego *prehnit*, koji, kako je poznato, dolazi u bazičnim stijinama kao proizvod rastvorbe glinenaca. Da se utvrdim u tom mišljenju, priredio sam od prehnita preparat zdrobivši ga u sitan prah. Taj se prah pokazuje u mikroskopu kao vanredno sićušne krhotinice; one daju interferencijsku sliku, koja se potpuno podudara s onom, što je daju interferencijsku sliku, koja se potpuno podudara s onom, što je daju napomenuti proizvodi rastvorbe glinenca. Vjerojatno ti proizvodi potječu od pneumatolitskih procesa, koji su se pri dovršenju ukrućivanja magme u čvrstu stijenu vršili, tako da su zahvatili mineralne sastojke, zbog čega je čitava stijena Jabuke pretrpjela napomenute metamorfoze.

U dijelovima, gdje su se glinenci očuvali od rastvorbe, ističu se sraslačke lamele, na ponekim zonarna građa, a ponegdje i valovito potamnjenje.

Drugi glavni mineralni sastojak – *piroksen* znatno zaostaje za plagioklasom. Vidi se već golim okom kao stubičasti crni individuumi, negdje jačega, negdje slabijega sjaja, a poneki su i mutni. U izbrusku pod mikroskopom zapaža se, ako je uščuvan od rastvorbe, u muzgavobijelim kristaloidima, koji se negdje javljaju u lijepim, za piroksene karakterističnim sraslacima smjerom (100). Da li pripada augitu ili dijalogu, pokazat će detaljna optička istraživanja. Najviše ga ima zahvaćena rastvorbom, pri čemu je prešao u prutičasti amfibol i u vlaknati, pa, vrlo rijetko, i listićasti biotit. Negdje ga je rastvorba toliko zahvatila, da je sav prešao u ta dva minerala. Rastrožba počinje sa krajeva, pa se razvija sve više prema središnjim dijelovima. Neki su metamorfozirani pirokseni prešli u mutnosivi agregat tanahnih vlaknaca, koja potamne paralelno, a interferiraju u prilično živoj boji. Uklapa dosta opâkih zrnaca, možda od magnetita.

Od akcesornih minerala zapaženi su pri ovom letimičnom pregledanju izbruska ilmenit, pirit, vjerojatno magnetit, zatim apatit i titanit. *Ilmenit* se razvio u onim za njega karakterističnim skeletastim individuumima, gdje se s jedne strane zapažaju oštri kristalni obrisi, a sa druge strane obrisi su nazubljeni, različito udubljeni i izbočeni. Ima ga prilično. *Pirit* se može, iako poteško, zapaziti golim okom kao vanredno sićušna zlatnožuta metalnosjajna zrna, što se lupom, dakako, jasnije uočuje. U izbrusku pod mikroskopom vide se često kao sićušni heksaedri uklopljeni više puta u glinencu. Nalaze se u glinencima, a još više u piroksenima sićušna opâka zrnca, koja bi mogla biti, dakako i piritska; ali kako komadi stijene, kad ih približimo magnetskoj igli, djeluju na nju, iako slabo, nije isključeno, da ta zrnca pripadaju svakako *magnetitu*. *Apatit* je prilično rasprostranjen. Razvio se u igličastim i prutičastim individuumima, negdje sa poprečnim lučenjem i sa svojim karakterističnim optičkim svojstvima. Dosta često namjeri se čovjek na poprečne prijesjeke, pa ti su, dakako, heksagonskih obrisa. Obično se nalaze kao uklopak u glinencima. *Titanit* je rijedak. Namjerio sam se u izbrusku na jedan veći nepravilno razvijeni individuum i na jedan omanji

oduljeni. Pokazuje poznate osobine titanita: jaki dvolom interferirajući u bijeloj boji višega reda, mali kut optičkih osi i pozitivan optički karakter.

Kao proizvodi rastvorbe glinenaca i piroksena pojavljuju se prehnit, kremen, albit, amfibol i biotit. O pojavi *prehnita* kazao sam nekoliko riječi govoreći o glinencu. *Kremen* se razvio u omanjem nepravilnom zrnju. Uklapa sitne iglice apatita i opâka zrnca magnetita. Nema ga baš mnogo. *Albit* je rjeđi od kremenca, pa je i on primio oblik nepravilna zrnja, koje je bez kalavosti, a samo na jednom individuumu zapažena je uzana sraslačka lamela, tako da se od kremenca može razlikovati samo među unakrštenim nikolima svojom optičkom dvoosnošću. Na spomenutom zrnju sa sraslačkom lamelom iznosilo je simetrijsko pomračenje $16^{\circ} : 12^{\circ}$. Od rastrožbe je potpuno uščuvan. *Amfibol* se javlja u prutičastim agregatima, koji znaju biti i nejednolično obojeni, tako da ih ima i posve bezbojnih. Često je usko srastao sa biotitom tako, da su vlakanca biotita obično paralelna sa prutićima amfibola. Kut pomračenja iznosi oko 18° . Pleohroizam je uočljiv i to paralelno sa $N_g =$ modrušast do svijetlomodar, a okomito na $N_g =$ sivkast. *Biotit* je najviše raščehan u paralelne vlaknate agregate: rjeđe se javlja u sitnim listićima. Smjerom kalavosti je žućkastosmeđ, okomito na kalavost gotovo taman.

BRUSNIK

Oko 31 km u smjeru jug–jugozapad od Komiže, a oko 39 km u smjeru jug–jugoistok od Jabuke, nalazi se osamljeni pusti maleni otočić Brusnik. Njegovom, malne, sredinom proteže se od sjeverozapada na jugoistok mala uvala dijeleći ga u dva dijela, od kojih je zapadni širi od istočnoga. Na istočnoj strani spuštaju se s vrhova strmo u uvalu goli grebeni, dok se na zapadnoj strani uvala proširila u stjenovitu dolinicu, gdje se na morskome žalu okupila velika množina okruglih i jajolikih valutica malih i velikih (ima ih i do 50 cm u promjeru).

Kako je brusničko stijenje vrlo žilavo, valovi su mlatajući valjali odronjene komade, pa su ih sve više zaobljivali, glačali i brusili, tako da su valutice dobile posve glatku površinu, pa je, možda, po tim izbrušenim, uglačalim valuticama dobio otočić svoje ime – Brusnik.

Prve vijesti u literaturi o tim valuticama potječu od J. Hauera (1867). On je boraveći na Komiži dobio nekoliko komada konglomerata, što su doneseni barkom sa Brusnika kao bazalt. Konglomerat je sastavljen od valutica brusničke eruptivne stijene, a valutice su slijepjene čistim vapnenim cementom. Baš te valutice u konglomeratu bili su oni uzorci, na kojima je Hauer odredio brusničku stijenu kao dijalogit.

Prvi od petrografa, koji je dospio na Brusnik, bio je, kako je rečeno, M. Kišpatić. Obilazeći otočićem, namjerio se na te konglomerate. On kaže: »Osim valutica, koje leže na žalu morskome, nalazimo i znatnu

množinu gromače (konglomerata), koju nam spominje Hauer u svom prvom izvješću. Ta gromača leži po vrhovih iztočne i zapadne pole otoka. Vrhovi otoka bili su dakle nekad pod morem u dohvalu valova, a da to nije bilo davno, dokazuje našašće Hauerovo. On je u gromači, koja je sljepljena vapnenim cementom, našao slomljenu ljušturu od *Spondylus gaedaropus*. Taj školjkar je recentna životinja, te živi na pećinastom dnu, pa odatle moramo zaključiti, da je Brusnik bio u zadnje vrijeme još pod morem, da se je u zadnje geološko doba iz mora izdigao«.

Jasno je, da smo se i mi, verući se po gričevima vrhom Brusnika, namjerili na te konglomerate. Ima ih mnogo. Negdje se nađe na tim vrhovima šupljikastog vapnenjaka, koji sadržava u sebi vrlo malo komada od eruptivne stijene, i to su, što je zanimljivo, male krhotine, a ne valutice. Ima na tim vrhovima gustoga vapnenjaka, koji svojim izgledom naliči na guste vapnenjake našega krša iz doba tercijsara. Oni su na površini prevučeni tanahnom vapnenjačkom prevlakom, i to baš onako, kako to vidimo danas na gromadama vapnenjaka, što leže uz obale na dnu morskih pličina. Pa i ta pojava također svjedoči, da je otok Brusnik morao biti u ono najmlađe geološko doba pod morem.

Brusnik je pun strmih grebena gologa stijenja, koje se, kao i na Jabuci, razvio u debelim pločastim gromadama. Tek nešto malo raslinja našlo je života na tim grebenastim sivim liticama, hridima i gričevima, među kojima lijeću jata galebova, koji ovdje borave i tu se gnijezde.

U izbrusku pod mikroskopom, vidi se, da su stijene Brusnika nešto svježije od onih sa Jabuke. Iako je rastvorba prilično zahvatila *glinence*, ipak se nađe među njima pojedinih individuuma, koji su dosta svježiji i podesni za optička istraživanja. Sve su to, dakako, sraslaci oširokih sraslačkih lamela, kako je to već redovno kod bazičnih plagioklasa. Dijelovi, koji su podlegli rastvorbi, puni su smedastoga muteža. Redovno sadržava uklopke naročito jednoga opakoga minerala (magnetita?), što se razvio u sitnim heksaedrima, koji su negdje prizmatiski oduljeni i onda poredani paralelno sraslačkim lamelama. Ima u njima još i iglica i prutića apatita, pa (u jednom sraslacu) sitnih uklopaka jednog bezbojnog minerala vrlo jakoga loma i crnih kontura; neki su se od sićušnih bezbojnih uklopaka razvili u zaobljenom piramidskom obliku.

Plagioklas pripada grupi labradorita, kako se razabira iz ovih podataka dobivenih istraživanjem na teodolitskom mikroskopu, koje je izvršio M. Tajder:

$$B_{1/2} \square 32^0 \ 65^{1/2} 71^0 \perp (010) \text{ — } 63^0/\text{an — NO.1}^0; \ 2V = +78^0$$

$$D_{1/2} \square 32^0 \ 65^{1/2} 71^0 \perp (010) \text{ — } 63^0/\text{an — NO.1}^0$$

$$K_1 \ 55^{1/4} 53^{1/2} 55^{1/2} \perp (001) \text{ — } 66^0/\text{an — NW.4}^0$$

Piroksena nema baš mnogo. Negdje se razvio u zelenim nepravilnim individuumima, na kojima se ponekad vidi prutičasto lučenje. Pokazuje slab pleohroizam između zelene i blijedozelene boje. Koso pomračenje iznosi preko 35°. Ima ga i muzgavobijela, a i neki zeleni prelaze u muzgavobijele. Pun je uklopaka magnetita. Metamorfozom prelazi u amfibol.

Od akcesornih minerala ističe se naročito *ilmenit* u krupnijim individuuumima sa karakterističnim svojim obrisima, koji su negdje posve pravilni odgovarajući kristalnim obrisima, a negdje posve nepravilni, zupčasti, udubljeni. *Magnetita* je mnogo u sitnom zrnju i sitnim pravilnim i razvučenim heksaedrima. *Apatit* je dosta čest i to u iglicama i prutićima, kadikad sa poprečnim lučenjem. U izbrusku pod mikroskopom namjeri se čovjek, iako rijetko, na pokoje opâko zrno, koje mjestimice propušta crvenu svjetlost; vjerojatno pripada *hematitu*.

K O M I Ž A

Do erupcije magme došlo je u našem Jadranu i na otoku Visu. Tu je magma provalila na površinu Zemlje, pa je uz znatne količine lave došlo tamo, gdje se danas nalazi *Komiža*, i do izbacivanja velike množine vulkanskoga pepela, koji se kasnijim dijagenskim procesima ukrutio u čvrstu stijenu, u vulkanski pršinač.

Na te stijene nailazimo u samom mjestu *Komiži*, gdje izbijaju uz cestu kod tvornice sardina. Tu su posve rastrošene, baš kao i kod crkve sv. Nikole, gdje se nalazi komada, u kojima su glinenci posve kaolinizirani, a osnova, u kojoj se nalaze, onečišćena je limonitskom tvari. Tako rastrošeni vrlo se lako drobe, čak i pod prstima. U tim trošnim stijenama (ispod rečene crkve) usječen je oširok usjek, u kome je otvoren kamenolom; u njem se nalaze oveci kuglasti komadi, također rastrošeni, a kod samoga kamenoloma u usjeku vide se lijepa kuglasta lučenja.

Po pukotinama stijene nalaze se žile prehnita, koji se razvio u obliku zrakastih, lepezastih agregata. U rastrošenom materijalu nadeno je i nešto malo malahita, koji je postao iz jednoga sinjavca (tetraedrita), sudeći po sitnim zrcima, što ih zapažamo pomoću lupe kao sitna zrnca kovna sjaja i sive boje.

Komadi stijene odlomljeni u kamenolomu na pogled su svježi. Negdje pokazuju bazaltsko lice, pa su takvi gustoga sastava i mrkosivi približujući malne crnoj boji. U takvima se golim okom razabiraju vrlo sitni i uzani kratko stubičasti glinenci, koji blistaju staklastim sjajem; među njima zapazi se, ali rijetko, pokoji omanji pločasto razvijeni individuuum slaba sjaja. Zapažaju se ovdje ondje i crna zrna piroksena sa staklastim sjajem na plohi kalavosti. Pretežni dio stijene nešto je malo svjetlije sive boje; puna je utrusaka kratko stubičastih glinenaca, pa i sitnih vrlo uzanih njihovih individuuma; zapažaju se u neznatnoj količini i crna zrna piroksena. Ima dijelova, koji djeluju na magnetsku iglu.

U izbrusku pod mikroskopom zapaža se porfiritna struktura, kakva je karakteristična za bazaltske stijene. Pretežan dio *glinenaca* razvio se u kratko oduljenim uzanim prutićima, pa u sitnim iglicama, među kojima leže kao utrusci, ne baš obilno, pločasti glinenci, negdje prizmatski oduljeni. Prutičasti i igličasti glinenci, za razliku od pločastih i prizmat-

skih utrusaka, vrlo su svježi. Sve su to albitski sraslaci, pa je na dva takva sraslaca u prerezu približno iz zone simetrije iznosilo koso pomračenje $19^{\circ} : 28^{\circ}$ i $17^{\circ} : 27^{\circ}$, što bi odgovaralo plagioklasu iz grupe labradorita. Svi ti prutičasti i igličasti glinenci leže u osnovi, koja je vjerojatno nekad bila staklasta, a sada se vidi kao neki mutež sastavljen od sitna trunja, koje je anizotropno.

Pločasti i prizmatski glinenci, koji se javljaju kao utrusci, najvećom su česti toliko zahvaćeni rastrožbom, da nisu podnesni za optička istraživanja; od rastrožbe očuvani su samo njihovi uzani rubovi. Na jednom prilično svježem sraslacu dobijeni su mjerenjem, što ga je izvršio M. Tajder, ovi podaci:

$$B_{2/3} \ 68^{\circ} \ 32^{\circ} \ 69^{\circ} \ \perp \begin{matrix} [001] \\ (010) \end{matrix} \text{ — } 80\% \text{ an — NO.1}^{\circ}; \ 2V = +82^{\circ}$$

$$B_{1/3} \ 57^{3/4^{\circ}} \ 77^{1/2^{\circ}} \ 35^{1/4^{\circ}} \ \text{ — } [001] \text{ — } 72\% \text{ an — SO.1}^{\circ}$$

$$D_{2/3} \ 39^{1/2^{\circ}} \ 59^{\circ} \ 67^{\circ} \ \text{ — } \perp (010) \text{ — } 74\% \text{ an — SW.4}^{\circ}$$

Piroksen je dosta rijedak. Javlja se kao utrusak, a ponegdje i kao uklopak u glinencu. Vrlo je svjež. Neki od njih ovijeni su uzanim tamnosmeđim ovojem vjerojatno u limonit pretvorenog magnetita.

U stijeni se razvio i *olivin*, ali je potpuno serpentinizovan. Negdje se vide idiomorfno razviti individuumi, koji završavaju piramidskim plohamama, pretvoreni u sićušne listiće serpentina blijedosive boje.

Od sporednih minerala ima dosta magnetita, pa sitnih iglica apatita. Počeše se nade krpičastih čestica žućkastocrvenih, koje su jamačno proizvod trošenja magnetita.

Ova vrsta eruptivne guste stijene u Komiži odgovarala bi po strukturi i mineralnom sastavu bazaltu.

Eruptivne stijene Komiže prate velike mase pršincea, rasprostranjenje kojega (kao i same eruptivne stijene) se nalazi prikazano u raspravi prof. M. Salopeka »O tektonskom okviru trijasa u Komiškom zalivu«. ¹ To su guste čvrste, dosta žilave tvorevine nešto tamnopeneljaste boje, mjestimice sa slabim zelenim prisjenkom. Golim okom zapažaju se u njima crna sićušna zrnca, manja od makovih, mekana, pa zato lako drobljiva. Vjerojatno pripadaju jednom kloritskom mineralu. Tamo kod Pištice, pa dalje uz more prema Novoj Pošti pršinci su puni sitnih kuglica prehnita obično veličine grahoričina zrna, negdje i nešto malo veći. Namjeri se čovjek i na pokoju sitnu kuglicu od kalcita. U pršincima nade se i njihovih kuglastih komada, pa uloženi većih gustih, kvrgastih i vrlo tvrdih.

Od jednoga kuglastoga komada pršincea priređen je izbrusak, koji pod mikroskopom pokazuje, da je sastavljen od krhotina porfirne stijene, a ne od krhotina minerala, pa bismo ga mogli nazvati prije vulkanskom brečom negoli pršincem. Te krhotine pretežno su dijabazne, a rjeđe

¹ Rad Jugoslavenske akademije, knjiga 263, str. 113, Zagreb 1939.

bazaltske strukture. Glinenci dijabaznih dijelova jako su rastrošeni, dok su u bazaltskim dijelovima malo svježiji. Piroksen je prilično rasprostranjen kako u dijabaznim, tako u bazaltskim krhotinama. Po šupljinama se razvio jedan bezbojan kloritski mineral u obliku divergentno i lepezasto poredanih vlakana, pa neki muzgavosmeđi agregat sićušnih zrnaca i kratkih sitnih vlakana, također, vjerojatno, kloritskog minerala. Vide se i nepravilna zrna i pokoji sitni heksaedar magnetita, mjestimice ponešto limonitizirani.

Nalazi se u pršincima Pištice melafirskih komada mandulaste strukture. Okrugle šupljine negdje su (u svijetlosivim komadima) ispunjene radijalno zrakastim prehnitom, koji stvara lijepe sferolite; negdje su te okrugle šupljine (u mrkosivim komadima) ispunjene zrnjem kremenca, koji pokazuje valovito pomračenje. Ima i gustih mandulastih komada sive i sivosmeđe boje, koji su prepuni sitnih šupljina ispunjenih kremenim zrnjem. Taj agregat kremenoga zrnja ovijen je uzanim pojasom sićušnih crnih zrnaca, što su se ponegdje u kremenu poredali u lepezaste nizove. Mandule leže u mrkosmedoj, gotovo crnoj gustoj izotropnoj osnovi, u kojoj se nalaze i stubičasti *glinenci* potpuno metamorfozirani u agregat oduljenih listića živih interferencijskih boja, što pripadaju, vjerojatno, prehnitu; dosta se u osnovi nalazi i posve svježja *piroksena*, među kojim se nađe i poneki potpuno idiomorfno razvijeni individuuum. Kako je osnova prepuna sitnih kremenih mandula, kamen je toliko tvrd, da reže staklo.

U jednoj kamenoj ogradi, kraj puta iz Komiže prema Pištici, ima komada šupljikavih. To su šupljine, iz kojih je nestalo minerala, koji su sačinjavali mandule. Ti komadi pripadaju melafiru, koji je sive boje. U izbrusku pod mikroskopom vidi se u osnovi sva sila sitnih igličastih glinenaca, prilično očuvanih od rastrožbe, zatim podosta svježeg pirokenskog zrnja, pa ovdje ondje sitnija okrugla šupljina ispunjena zrnima kremenca. Ti melafirski komadi utoliko su zanimljivi, što su nosioci krasnih sferokristala prehnita. Dakako, o veličini i obliku šupljina ovisi veličina i oblik sferolita, pa se većinom javljaju u kuglicama, kojih promjer iznosi, kod nekih, 1–1,5 cm. Kuglice su ispunjene, jasno je, tanahnim iglicama, koje stvaraju divergentno zrakaste agregate svilasta sjaja i bjeličastosivkaste boje, negdje sa slabašnim zelenkastim prisjenkom. Kuglice su providne u slabašnozelenkastoj boji, a negdje i slabašnožučkastoj.

Prve vijesti o tom prehnitu potječu od F. Hauera iz g. 1867.

Ovo bi bio izvještaj o našem istraživanju, koji je sastavljen tek na letimičnom mikroskopskom pregledanju nekoliko izbrusaka. Za detaljan prikaz napomenutih eruptivnih stijena trebalo bi izvršiti detaljna mikroskopska istraživanja i izvršiti kemijske analize tih stijena. A to je i bio zadatak našega putovanja na te teško pristupačne stijene, za koje smo držali, da ih poslije Kišpatićevih radova nije više nitko uzeo u proučavanje. Ali slučajno se nešto, što mislim da će, možda, učiniti suvišnim naš dalji rad oko proučavanja toga stijenja. Naime: ovoga ljeta pošao

je prof. Tajder uz pomoć Jugoslavenske akademije na mineraloško-petrografsku ekskurziju u Švajcarsku. Ekskurziju je vodio P. Niggli, a prisustvovali su na njoj stručnjaci iz raznih evropskih zemalja i iz Sjedinjenih Država Amerike. Tom prilikom saznao ja Tajder za jedno djelo, koje govori i o petrografskim prilikama naših krajeva. On je to djelo dobio od autorâ na dar. Radi se o djelu: Conrad Burri und Paul Niggli: Die jungen Eruptivgesteine des mediterranen Orogens, erster Hauptteil die Ophite. Zürich. 1945. Na strani 157 među navedenom literaturom nalazi se i ovaj autor: L. C. Pelleri: Sulle rocce dioritiche degli scogli Pomo (= Jabuka) e Mellisello (= Brusnik) nel Mare Adriatico. Period. di min. 13 (1942) 191–199. Iz teksta razabiramo samo, da je izvršena kemijska analiza stijena sa Jabuke i Brusnika. Do te radnje mi nismo mogli doći iz poznatih razloga (okupacija!). Mi smo se odmah obratili na mineraloško-petrografski institut u Rimu, da nam priskrbi tu raspravu ili da nas dovede u vezu s autorom spomenute radnje, Pellerijem, pa da vidimo, da li će biti potrebno uzeti u posao naš sakupljeni materijal.