

MIROSLAV TAJDER:

ALBITSKI RIOLIT OD BLACKOG U POŽEŠKOJ GORI

Petrografija Požeške gore je za sada slabo poznata. Postoje samo tri po opsegu manja rada, koja obrađuju eruptivne stijene ovog područja. U najstarijem od njih F. TUČAN kaže: »Geologijske prilike Požeške gore slabo su proučavane. Bit će tome uzrok sam geologijsko-petrogafijski karakter gore, koja nije pružala dovoljno zanimljiva materijala, oko koga bi se pozabavió geolog, a pogotovo petrograf« (lit. 1, str. 98), i dalje »... to je petrograf u samoj gori imao malo posla, jer glavni materijal — kristalinično kamenje, koje ima da proučava petrograf, pojavljuje se u gori u neznatnoj količini«.

U navedenom radu određene su tri grupe stijena: stari graniti, koji se javljaju samo sporadično u manjim izoliranim masama, zatim dijabaz u potoku Komušine, te »mlađe eruptivno kamenje — andeziti«, također u potoku Komušine.

Mnogo kasnije (lit. 2 i 3) petrografska slika efuzivnih stijena Požeške gore bitno je izmijenjena određivanjem dvaju albitskih efuziva: »albitskog riolita« iz potoka Buga kod Derviš-age gornje i »albitskog dolerita« iz Nakop potoka. Stijene su klasificirane s obzirom na njihov mineralni sastav u kojem dominiraju albiti, odnosno na kemijski sastav, koji pokazuje relativno visoki postotak natrijskog oksida. Osim toga uzeta je u obzir tvrdnja F. KOCHA, da su ove efuzije postkredne starosti. Geneza citiranih stijena nije u tim radnjama razmatrana.

Sumnja, koja je tom prilikom izražena, dali u Požeškoj gori ima uopće andezita, pokazala se posve ispravnom. Kasnijim terenskim istraživanjima nisu nađene stijene, koje bi svojom strukturom i mineralnim sastavom bile nalik na andezite. Kemizam istraženih stijena se bitno razlikuje od kemizma normalnih andezita i po velikom postotku silicijskog oksida (analizirani rioliti imaju SiO_2 : 69,97%, 72,45% i 72,62%, dok dolerit ima 49,0% SiO_2), te po velikoj količini alkalija, naročito natrija.

Određivanja ovih albitskih stijena pokazala su, da bi daljnja petrološka proučavanja Požeške gore bila vrlo interesantna i za nauku vrlo značajna. Sama pojava dosta rijetkih natrijskih efuziva je za petrologiju od velikog interesa. Tu se petrografu u prvi mah nameću dva osnovna i važna problema, koja bi trebalo riješiti. Jedan je problem čisto genetske prirode: dali su to primarne stijene, nastale direktnom kristalizacijom iz magme. Naročito se to tiče njihova najvažnijeg mineralnog sastojka albita. Ili su to naprotiv manje više sekundarne stijene u kojima su albiti sekundarnog karaktera. U oba se slučaja postavlja pitanje, odakle natrij,

koji mu je izvor? Ova pitanja će biti još kompliciranija s obzirom na shvaćanje pojma »primaran« i »sekundaran« u inače pravim eruptivnim procesima i stijenama.

Drugi je problem čisto klasifikatorne naravi, no taj će se moći riješiti tek potpunim poznavanjem geneze ovih efuziva, a bit će od velike koristi i točnije poznavanje geologije, stratigrafije i tektonike, Požeške gore.

Ova radnja je prinos rasvjetljavanju navedenih pitanja.

Iz područja Blackog spominje Tućan u citiranoj radnji (lit. 1, str. 104—105) sasvim ukratko dvije eruptivne, efuzivne stijene. Jedna od njih je gusta sastava i i sivozelenkaste boje. Sastoji se od stupičastih feldspata (plagioklasi iz grupe andezina), koji leže u rastrošenoj osnovi. U osnovi ima klorita i ilmenita. U drugoj se stijeni pod mikroskopom vide porfirno izlučeni feldspati (također plagioklasi iz grupe andezina), »kako leže u nekoj zrnatoj masi, koja se sastoji od samih albita. Albiti, koji predstavljaju neke vrste osnovu kamena, obično su se razvili u nepravilnom zrnje, te podsjećaju jako svojim licem na zrnje kremenovo«. Tućan drži, da je taj kamen bila neka žila u andenzitu, a albiti da su nastali sekundarno.

Iako se opis navedenih stijena ne slaže u potpunosti s opisom stijene u ovoj radnji, ipak držim, da se radi o istom materijalu.

U istočnim obroncima Požeške gore, u jednom bezimеноm potoku na području između Blackog i Pleternice, a na lijevoj strani njegova donjeg toka (na mjestu gdje se u njega uliva drugi manji potočić) nalazi se napušteni mali kamenolom gustog efuziva svjetlosive boje sa slabom zelenkastom nijansom. Stijena je prilično ispucana. Puna je većih i manjih pukotina od kojih su neke ispunjene limonitskom supstancom. Vrlo je tvrda i teško se lomi. Udarcem čekića po njoj iskaču iskre, a brojne sitne krhotine lete tom prilikom na sve strane. Unatoč ove tvrdoće stijena je prilično drobljiva, pa nije moguće od nje prirediti veći komad za zbirku. Mrvljenje stijene u ahatnoj zdjelici je zbog toga znatno olakšano. Nema dakle sumnje, da je ona puna i nevidljivih pukotina i kapilara, koji tada zajedno s vidljivim pukotinama uvjetuju njenu laku drobljivost.

Makroskopski stijena je gusta, felzitskog izgleda, dakle kriptokristalina. Na njenoj površini zamjećuju se tek sitne crvenkastosmeđe točkice limonitske supstance.

Mikroskopska istraživanja potvrđuju felzitski karakter ove stijene. U izbrusku pod mikroskopom vidi se slabo izražena porfirna struktura s vrlo malo sitnih utrusaka feldspata, te mikrokristalinom osnovom.

Stijena je izrazito leukokratska, izgrađena uglavnom od feldspata i kvarca, s nešto klorita i magnetita, te rastrožbom nastalog kaolina i limonita. Među utruscima dolazi vrlo rijetko po koji sitni kristalić feldspata, albita, dok svi ostali minerali sačinjavaju osnovu.

FELDSPATA koji se javljaju kao utrusci ima vrlo malo. Radi se tek o kojem postotku. Većinom su idiomorfni ili hipidiomorfni. Dolaze kao kristali samci, kao sraslaci dvojci ili imaju uzane polisintetske sraslačke

lamelle. Iako su svježi, (kaolinizacija je tek pojedine nešto jače zahvatila) potamne nejednoliko. Na taj su način još više otežčana mjerenja na teodolitnom mikroskopu. Jedno malo bolje zrno dalo je na žalost dvoznačan rezultat. Koordinate za sraslačku lamelu su:

$$L = 18 \ 1/2 \ 73 \ 85 \ 1/2 \quad 2V = + \ 86^\circ$$

Iz ovih koordinata mogli bi na dijagramu očitati, da je to plagioklas sa sraslačkom lamelom smjerom drugog pinakoida (010), a da po kemijskom sastavu odgovara andezinu s 39% an. S tim navodom bi se podudarala i vrijednost dobivena za kut optičkih osi. No te koordinate odgovarale bi također i gotovo čistom albitu.

Na četiri slična utruska moglo se sigurno ustanoviti, da imaju indekse loma manje od indeksa loma kanadskog balzama. Na osnovu malih indeksa loma utruska feldspata, te velikog kuta optičkih osi i pozitivnog karaktera, pa i s obzirom na minimalnu količinu kalcija od svega 0,06%, koju pokazuje kemijska analiza stijene, smatram, da su utrusci albiti.

Feldspati osnove su alkalijski. Njihovi eksponenti loma su također manji od eksponenta loma kanadskog balzama. Pod velikim povećanjem zamjećuju se kao sitna nepravilna zrna, koja se direktnim opažanjima teško razlikuju od kvarca. U pojedinim većim zrnima možemo u konvergentnom svijetlu konstatirati, da se radi o optički dvoosnim mineralima.

Prema kemijskoj analizi sa sigurnošću zaključujemo, da je osnova izgrađena od alkalijskih t. j. natrijskih i nešto kalijskih feldspata. Svakako su albiti pretežni sastojak osnove.

U osnovi se KVARC nalazi isključivo u sitnim alotriomorfnim zrnima. Vrlo se teško razlikuje od feldspata. Odaje ga tek nešto izrazitija svježina, a na nekim većim zrnima može se odrediti, da je optički jednoosan i pozitivan. Obično je pun uklopaka nekog sitnog zrnja, koje se ne može nikako determinirati.

KLORIT dolazi kao sitni zelenkasti pigment i manji zelenkasti listići razasuti po osnovi. Ističe se nešto jače iz agregata feldspata i kvarca, zbog svog većeg eksponenta loma. Njegove slabe interferencijske boje se ne mogu opažati, jer ih prekrivaju interferencijske boje feldspata i kvarca.

MAGNETITA ima relativno malo. Sav titan je sigurno vezan za magnetit. Pojavljuje se u crnim opakim nepravilnim zrnima ili u zrnastim nakupinama. Manji dio magnetita je slabo limonitiziran.

KAOLIN se javlja kao produkt rastrožbe trošenja feldspata. Kaolinizacija je tek neznatno zahvatila ove minerale, pa se jače opaža tek u pojedinim dijelovima nekih preparata. Čini se, da je ta metamorfoza zahvatila naročito utruske feldspata.

LIMONIT se pojavljuje u sitnom smeđastom trunju kao produkt rastrožbe magnetita.

Nema sumnje, da je zrnasti, mikrogranitski karakter osnove naročito značajan. Vjerojatno je, da je ta struktura rezultat kristalizacije lave uz sudjelovanje veće količine plinova i para. Ti procesi nebi nužno

trebali biti postmagmatski i vjerojatno su kasnomagmatski procesi. Dali se pri tome desila i kakova bitnija promjena kemijskog sastava stijene, na pr. albitizacija ili silifikacija, nije se niti na terenu, niti u mikroskopskim preparatima moglo ustanoviti.

Kemijska analiza pokazuje ovaj sastav:

Analitičar: M. Tajder		Normativni sastav CIPV	
SiO ₂	72,62	Qu	24,2
TiO ₂	0,25	C	2,4
Al ₂ O ₃	15,89	or	10,6
Fe ₂ O ₃	0,74	ab	59,3
FeO	0,21	an	0,3
MnO	0,02	en	1,2
MgO	0,50	il	0,5
CaO	0,06	hm	0,8
Na ₂ O	7,02		
K ₂ O	1,74		
P ₂ O ₅	tr.		
H ₂ O ⁻	0,10		
H ₂ O ⁺	0,84		
	100,08		

Kemijska analiza efuzivne stijene od Blackog pokazuje veliku količinu silicijske kiseline od 72,62%, te veliku količinu alkalija 8,76%, od čega na natrijski oksid otpada 7,02%. Magnezija i željeza ima vrlo malo, dok se kalcij javlja tek u nekoliko stotinski postotka. Po kemizmu je to stijena vrlo kisela, s velikim postotkom natrija, pa bi prema tome pripadala jednoj varijanti riolitske grupe, natrijskim riolitima.

Usporedimo li kemijsku analizu efuziva od Blackog s već publiciranim kemijskim analizama albetskog riolita od Derviš-age gornje (lit. 2) konstatirat ćemo, da su obje stijene kemijski gotovo jednake. Jedina je, ali ne bitna, razlika u količini natrijskog i kalijskog oksida. U stijeni od Blackog ima više natrijskog, a manje kalijskog oksida:

Na ₂ O	K ₂ O	
6,12	3,26	Derviš-age gornja
6,73	3,35	Derviš-age gornja
7,02	1,74	Blacko-Pleternica

Normativni sastav bi približno odgovarao stvarnom. Iz njega se vidi, da glavnu masu stijene sačinjavaju feldspati. Od toga ima 10,6% kalijskog glinenca, koji može da dolazi samostalno ili bar djelomično kao izomorfna smjesa u albitu. Spojimo li *an* i *ab* u albit dobivamo 59,6% albita s prosječno 0,5% *an*. Prema proračunu nadalje gotovo jedna četvrtina stijene sastavljena je od kvarca. Normativni hematit i ilmenit možemo spojiti zajedno u magnetit. Magnezijski metasilikat *en* je sastavni dio modalnog klorita. Pojava korunda bila bi jednim dijelom opravdana prisustvom kaolina.

Mikroskopska istraživanja i kemijska analiza s normativnim sastavom otkrili su dakle, da je stijena od Blackog leukokratski efuziv, gustog felzitskog izgleda, tako da se i pod mikroskopom jedva primjećuje porfirna struktura. Malobrojni sitni utrusci pripadaju isključivo feldspatima, albitima. Glavnu masu stijene čini osnova. Ona ima mikrogranitsku strukturu, sastojeći se od alotriomorfnih zrna, međusobno zubčasto povezanih. Osnova je nastavljena uglavnom od albita s nešto kalijskog feldspata i kvarca, te malo klorita i magnetita. Sekundarni minerali kaolin i limonit su za sastav ove stijene od malog značenja.

Po svom mineralnom i kemijskom sastavu stijena od Blackog jeste kiseli efuziv riolitске grupe, koji je za razliku od normalnih riolita bogat natrijskim oksidom, a namjesto sanidina dolazi albit. To je dakle natrijski ili albitiski riolit. Albitiski riolit od Blackog po svom je kemijskom sastavu identičan s albitiskim riolitima iz potoka Buga u Požeškoj gori. Razlikuje se od njih jedino svojom strukturom, pa ga možemo smatrati kao facijelnu odliku albitiskih riolita ove gore.

Nikakovi tragovi koji bi upućivali na veće promjene kemijskog sastava djelovanjem naknadnih procesa, nisu niti na terenu, niti mikroskopski mogli biti konstatirani.

S obzirom na postkrednu starost efuziva, pa i s obzirom na to, da za sada ne možemo utvrditi postmagmatski sekundarni karakter njihovih albita, nije uzeta u obzir kod klasifikacije grupa keratofira (odnosno kiselih keratofira), koja bi grupa predstavljala paleovulkanske stijene postmagmatskim procesima kemijski i mineralno znatno izmjenjene.

Grupa keratofira nije dovoljno niti točno definirana, pa je i to razlog da trebamo ovo ime izbjegavati. Veliko je pitanje kakovog smisla ima u današnjoj modernoj petrologiji dijeliti efuzive na tercijarne (odnosno posttercijarne) i pretercijarne.

Daljnja petrografska istraživanja Požeške gore su u toku.

LITERATURA

- TUČAN F.: Sitan prinos poznavanju kristaliničnog kamenja Požeške gore. »Glasnik« Hrvatskog prirodoslovnog društva. God. XXXI. — Po-
lovina I. Zagreb 1919.
- TAJDER M.: Albitiski riolit Požeške gore. »Vjesnik« Hrvatskog državnog geo-
loškog zavoda i Hrvatskog državnog geološkog muzeja. Svezak
II/III. Zagreb 1944.
- TAJDER M.: Albitiski dolerit iz Nakop potoka u Požeškoj gori. »Geološki vje-
snik« Geološko-rudarskog instituta Ministarstva industrije i ru-
darstva. Sv. I. Zagreb 1947.

MIROSLAV TAJDER:

ALBIT-RHYOLITH VON BLACKO IM POŽEGA-GEBIRGE

Zusammenfassung

In östlichen Abhängen des Požega-Gebirges (Požeška gora) in Kroatien, zwischen Blacko und Pleternica befindet sich in einem namenlosen Bach kleiner Steinbruch, in welchem dichtes Effusivgestein zum Vorschein kommt. Das

Gestein ist lichtgrau mit schwacher Nuance ins Grünliche. Es ist sehr hart und scharfkantig, aber auch ziemlich brocklig.

In den Dünnschliffen kann man schwach angedeutete porphyrische Struktur mit sehr seltenen winzigen Feldspateinsprenglingen und mit mikrokristalliner Grundmasse feststellen. Das Gestein ist ausgesprochen leukokratisch. Es besteht hauptsächlich aus Feldspat und Quarz, aus etwas Chlorit und Magnetit und aus dem durch die Verwitterung entstandenen Kaolin und Limonit. Als Einsprenglinge kommen nur die Feldspäte vor, während alle übrigen Minerale die Grundmasse bilden.

Die Feldspäte sind idiomorph oder hypidiomorph. Sie kommen als Einzelkristalle, weiterhin als Zwillinge vor, oder sie haben schmale polysynthetische Zwillinglamellen. Ihre Auslöschung ist ungleichmässig. Wegen ihrer Kleinheit und ungleichmässiger Auslöschung sind die theodelitmikroskopischen Messungen sehr erschwert. Man kann aber doch feststellen, dass ihre Brechungsindices kleiner als das Brechungsvermögen des Kanadabalsams sind; der optische Achsenwinkel ist gross und der Charakter der Doppelbrechung positiv. In Anbetracht der in der chemischen Analyse des Gesteins festgestellten kleinen Menge CaO, sowie in Anbetracht der erwähnten optischen Merkmale muss ich den Schluss ziehen, dass diese Feldspateinsprenglinge Albite sind.

Feldspäte der Grundmasse sind Alkalifeldspäte. Ihre Brechungsindices sind ebenfalls schwächer als das Brechungsvermögen des Kanadabalsams. Unter starker Vergrösserung sieht man sie in Dünnschliffen als winzige unregelmässige Körnchen, welche schwer von dem anwesenden zu unterscheiden sind. Quarz kommt ziemlich reichlich vor. An einzelnen Körnern konnte im konvergenten Licht die Figur des optisch einachsigen Minerals und der optisch positive Charakter festgestellt werden. In der Grundmasse kommen sehr kleine grünlichen Chloritschuppen vor. Magnetit ist selten. Es sind auch Kaolin und Limonit als Verwitterungsprodukte der Feldspäte beziehungsweise des Magnetits anwesend.

Chemische Analyse (Analytiker M. Tajder), siehe S. 194. Rechts ist die der CIPW-Klassifikation entsprechende normative Zusammensetzung angegeben.

Chemische Analyse des Gesteins von Blacko zeigt hohen Gehalt an SiO_2 und an Alkalien, besonders Na_2O (7,02%). Nach der normativen Zusammensetzung könnte man den Schluss ziehen, dass das Gestein aus ungefähr 24% Quarz, 10% Kalifeldspat und 60% Albit mit durchschnittlich 0,5% an besteht. Den normativen Hämatit und Ilmenit können wir als tatsächlichen Magnetit auffassen, während der normative Enstatit Bestandteil des modalen Chlorites ist.

Nach seiner Mineralzusammensetzung und nach der chemischen Analyse gehört das Gestein von Blacko den sauern Effusivgesteinen der Rhyolithgruppe zu, welches zum Unterschiede von normalen Rhyolithen Na — reich ist und in welchen anstatt des Sanidins der Albit vorkommt. Das ist also Natrium- oder Albit-Rhyolith. Dieser Rhyolith von Blacko ist seiner chemischen und mineralogischen Zusammensetzung nach mit dem Albit-Rhyolith aus dem Dorfe Dervišaga Gornja im Požega-Gebirge fast identisch (siehe Lit. 2 und 3). Sie unterscheiden sich nur in ihrer Struktur.

Weder im Gelände noch mikroskopisch konnten keine Spuren der nachträglichen Prozesse, welche eine stärkere Veränderung der chemischen Zusammensetzung verursachen können, festgestellt werden.

Nach den bisherigen Untersuchungen, besonders nach jenen von F. Koch, sind die Effusionen im Požega-Gebirge postkretazeisch. Sie gehören wahrscheinlich dem oberen Miozän zu.