

Geol. vjesnik	31	267—272	1 slika u tekstu, 1 tabla	Zagreb, 1979
---------------	----	---------	------------------------------	--------------

552.5:551.782

## Turmalin iz tufnih naslaga srednjeg miocena na obroncima starih planina sjeverno od Save i u Baniji (Hrvatska)

Rozalija MUTIĆ

*Geološki zavod, Sachsova 2, P. p. 283, YU—41000 Zagreb*

Ispitivanjem asocijacije vulkanogenih minerala teške frakcije srednjomiocenskih tufnih naslaga utvrđen je i opisan varijetet turmalina koji stalno prati tu asocijaciju.

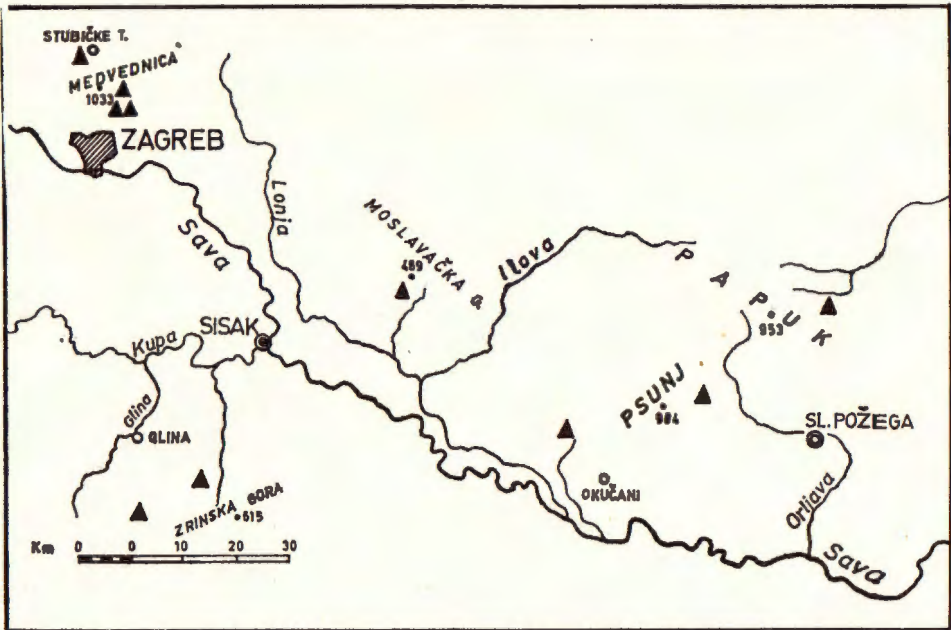
Posljednjih se desetak godina posvećuje sve veća pažnja istraživanjima pojavâ tufova u miocenskim naslagama na području Hrvatske. Neki od postignutih rezultata dosadašnjih istraživanja već su i objelodanjeni u tisku.

Obrađujući uzorke iz naslaga tufova s jugoistočnih i sjevernih obronaka Medveđnice (Mutić, 1969 i 1973), susretala sam u preparatima teške mineralne frakcije jedno do dva, katkada tri ili četiri zrna nekog crvenkastosmeđeg ili tamno smeđocrvenog minerala. Na debljim zrnima ili na debljim dijelovima krhotinica taj je nepoznati mineral bio gotovo crn. Često se oko tih zrna poput vijenca opažalo zaostalo kiselo vulkansko staklo. Ta su zrnca bila redovito vrlo svježâ, nepravilna, oštrog loma i samo su na tankim rubovima bila providna u slabim nijansama sive, žućkastosmeđaste ili slabo ružičastosmeđe boje. Pri zakretanju mikroskopskog stolića opažala se vrlo izrazita apsorpcija za jedan od vibracionih smjerova u mineralu. Katkada su zrnca tog minerala sadržavala igličaste inkluzije, jednu ili više njih. Zbog vlastite boje minerala, osim kristalnih kontura tih inkluzija, ništa se drugo nije moglo primijetiti, što bi upućivalo na neki određeni mineral. Jedino su konture podsjecale na apatit.

Iste takove krhotinice ili nepravilna zrna tog nepoznatog minerala registrirane su u analizi uzorka iz prateće naslage tufa u donjem helvetu u području Stubičkih Toplica. U uzorcima istog stratigrafskog nivoa iz jezgri bušotina s južnih obronaka Moslavačke gore nedaleko Gornje Jelske i u uzorku uzetom s površine sa zapadnih obronaka Pšunja također se pojavljuje taj mineral.

Prilikom obrade uzoraka tufova i tufita iz naslaga donjeg tortona s područja Nježića na istočnim obroncima Pšunja primijećene su u teškoj frakciji također sitne krhotinice tog istog nepoznatog minerala. U ovim je uzorcima tih zrnaca bilo znatno više negoli u analizi uzoraka tu-

fova iz ranije spomenutih područja. Trebalo je, dakle, izvršiti njegovu odredbu optičkim putem pomoću polarizacionog mikroskopa. No, unatoč namještanju zrnaca u svrhu iznalaženja povoljnog presjeka za optičko određivanje minerala, nije se moglo ništa sigurno postići. Vlastita boja minerala i k tome intenzivna apsorpcija za jedan od glavnih vibracionih smjerova uz pomanjkanje geometrijskih elemenata bile su glavne poteškoće u tom nastojanju. Istina, u analizi jednog uzorka iz toga područja primijećeni su bridovi na jednom sitnom odlomku kristalica tog nepoznatog minerala. Pojedinačnim namještanjem tih bridova u pa-



Sl. 1. Nalazišta turmalina u srednjomiocenskim tufovima sjeverno od Save i u Baniji.

Text-fig. 1. Location map of the tourmaline in the Middle Miocene tuffs north of Sava river and in Banija.

ralelan položaj s nitima u okularu nije se dobilo paralelno potamnjene. Ono je primijećeno tek onda kada je jedan od tih bridova bio u dijagonalnom položaju prema nitnom križu. I na nekim drugim izduljenim zrnima, na kojima se primijetio ravan rub, a koji bi eventualno mogao odgovarati nekom bridu ili plohi, također je došlo do kosog potamnjena. Na osnovi kosog potamnjena i zrnatog izgleda tog minerala, a što je isključivalo to da bi se moglo raditi o biotitu koji je lističave strukture, pretpostavilo se, naime, da se radi o nekom mineralu iz skupine monoklinskih piroksena. Stoga u članku u kojem je iznesena obrada uzoraka tufova i tufita iz područja Nježića, a koji je predan u tisk (E. K r-

kalo i R. Mutić, 1978), taj je mineral pod upitnim znakom označen kao piroksen. Među ostalim rečeno je i to, da je odredba nesigurna i da će se nastaviti s detaljnim ispitivanjem toga minerala.

To je i učinjeno. Da bi se mogla izvršiti optička mjerenja, a da pri tome ne bi smetala vlastita boja minerala, pregledano je iz uzoraka tufova sa spomenutih područja ukupno 35 preparata teške mineralne frakcije, odnosno oko 70 zrna toga minerala. I tek u teškoj frakciji uzorka iz naslage tufa nedaleko Čučerja na najmanjoj i najtanjoj krhotinici veličine  $0,060 \times 0,070$  mm, a koja je pokazivala najslabije obojenje, dr Ljudevit Barić je na teodolitnom mikroskopu odredio nepoznati mineral. Mjerenja su pokazala, da je to optički jednoosni mineral negativnog optičkog karaktera. Za vibracioni smjer X jedva je obojen, jedva sivkast, gotovo bezbojan, a za vibracioni smjer Y smeđ je. Nepoznati mineral je turmalin.

Polazeći od ove konstatacije više nije bilo teško pri ponovnom pregledu prepoznati taj isti mineral u preparatima teške frakcije, pa i ona tamna smeđocrvena gotovo crna zrna, samo ako su se mogli primijetiti njihovi providni tanki rubovi. Sada je također otpala i ta sumnja da neke gotovo opake kršene i izdužene kristalne forme s ovojem vulkanskog stakla iz naslage tufa na sjeveroistočnom obronku Papuka iz područja Pušine nisu biotit, nego su također turmalin. U frakciji akcesornih teških vulkanogenih minerala iz srednjomiocenskih tufnih naslaga južno od Save, odnosno sjeverozapadno od Zrinske gore, također je sadržan takav varijetet turmalina (Mutić, 1978). Zrna turmalina, koja su nađena u asocijaciji teških vulkanogenih minerala u tufnim naslagama u spomenutim područjima, vidljiva su na tabli I.

Osim vulkanogenih minerala: piroksenâ, amfibolâ, cirkona, apatita biotita i sada utvrđenog turmalina, u asocijaciji teških mineralnih frakcija iz uzoraka tufova i tufita ima također ponešto i primjese detritičnih mineralnih vrsta bazenskog, odnosno, terigenog porijekla. Spomenute iste mineralne vrste, ali genetski različite uz niz drugih minerala (epidot, staurolit, disten, klorit, kloritoid i dr.), asociirane su u jednim te istim preparatima teške frakcije naslaga tufova iz spomenutih područja, i to zbog miješanja vulkanskog eksplozivnog materijala s bazenskim materijalom. Upravo u istom preparatu, u kojem je određen genetski vulkanogeni turmalin, nalaze se i dva kršena prizmatska kristalića turmalina s vrlo dobro vidljivim plohama prizme. Jedan je od tih kristalića za vibracioni smjer Y crn, a pri nagibu zelen; na samom rubu vidi se smeđe obojenje, a za vibracioni smjer X je siv sa jedva ružičastom nijansom. Izmjeren je i kut što ga zatvaraju plohe u zoni prizme. Dobivena je vrijednost od  $62^\circ$  što odgovara unutar granica pogreška kutovima među plohama prizme (1010). Na istom su individuumu također uočene terminalne plohe. Normala za jednu od tih terminalnih ploha s optičkom osi turmalina čini kut od  $28^\circ$ . To gotovo točno odgovara polarnoj udaljenosti ploha kristalne forme R (1011). I ova je mjerenja također izvršio dr Ljudevit Barić. Drugi je kristalić pleohroitičan: tamnoružičast do gotovo crn, tek je uz sam rub tamnozelen. Smatra se da je ružičasti varijetet turmalina porijeklom iz pegmatita.

U analizama su se nadalje susretala i takva zrna turmalina, koja svojim izgledom upućuju na dulje ili kraće vrijeme njihovog trošenja, predačivanja i na porijeklo iz drugih matičnih stijena kao metamorfni i starijih sedimentnih stijena.

I ovom se prilikom najljepše zahvaljujem prof. dr. Ljudevitu Bariću na uloženom trudu oko odredbe opisanog varijeteta turmalina.

Primljeno 25. 05. 1978.

#### LITERATURA

- Mutić, R. (1969): Neogenska magmatska aktivnost na jugoistočnim obroncima Medvednice (Zagrebačke gore). — *Geol. vj.*, 22, 423—438, Zagreb.
- Mutić, R. (1973): Tufovi u neogenskim naslagama na sjevernim obroncima Medvednice (Zagrebačke gore). — *Geol. vj.*, 25, 227—235, Zagreb.
- Krkalo, E. & Mutić, R. (1978): Tufovi u naslagama donjeg tortona u području Nježića kod Slavonske Požege. — *Geol. vj.*, 30/2, 341—350, Zagreb.
- Mutić, R. (1978): Tufovi u donjohelvetskim naslagama u području Brestika i Bojne (Banija, Hrvatska). — *Geol. vj.*, 31, Zagreb.

### Tourmaline from the tuffs beds of the Middle Miocene in the slopes of old mountains north of the Sava and in Banija (Croatia)

R. Mutić

In the paper by E. Krkalo and R. Mutić (1978) among other accessory heavy minerals pyroxene was also described, but it was placed under a question mark. There it was also said that the determination of pyroxene cannot be accurately done, and that the mineral would be subjected to further study.

The unknown mineral (pyroxene?) was found in previous analyses of the heavy fraction samples from tuff and tuffite beds (Medvednica, Moslavačka gora), as well, but there occurred only one grain of it or two sometimes three. These were always very fresh, fine brownish-red or red-brown mineral fragments transparent only at the thin rims of a brownish shade. An almost regular occurrence was that one of the main vibration directions of the mineral got strongly absorbed. Some grains had something like a coronet of the remains of acid volcanic glass. There were several grains with mineral inclusions. In optical determination of the mineral the obstacles were its own colour and a strong absorption to almost black. Some 70 grains of that mineral were subjected to analysis. There was a very small fragment which was 0,060 x 0,070 mm in size and was displaying the palest shade. It was from the tuff near Čučerje (Medvednica), and it was where the unknown mineral was determined by Dr. Ljudevit Barić by means of the universal stage. Measurements have shown it to be an optically uniaxial mineral, with optically negative character. In the position of the vibration direction X it is but slightly coloured, of a pale gray, almost colourless, and in the vibration direction Y it is brown. The so far unknown mineral is tourmaline.

From now on, there was no difficulty in recognizing the same mineral in further determinations of the heavy fraction samples. Recognizable were even the dark brown-red or reddish-brown, almost black, grains when their rims were transparent. Moreover, there is no more doubt about certain crushed and elongated crystalline forms, almost opaque and enwrapped in volcanic glass, originating from

the tuff bed on the northeastern slope of Papuk, near Pušina; namely, they are not biotite but tourmaline. Such a tourmaline variety exists in the fraction of the accessory heavy volcanic minerals taken out of the Middle Miocene tuff beds south of the Sava, i. e. northwest of Zrinska gora.

By the analysis of the association of volcanic minerals contained in the heavy fraction of the Middle Miocene tuffs from the localities marked in Fig. 1, the tourmaline variety has been determined and described as an associate of the said minerals.

*Manuscript received May 25, 1978.*

TABLA — PLATE I

Turmalin iz tufnih naslaga (100 ×)  
Tourmaline from tuffs deposits (100 ×)

- 1 — Medvednica
- 2 — Moslavačka gora
- 3 — Psunj
- 4 — Psunj
- 5 — Papuk
- 6 — Zrinska gora

1



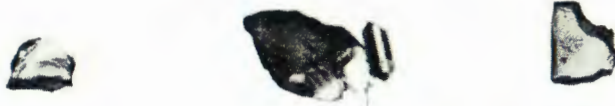
2



3



4



5



6

