

ISKONSKA NALAZIŠTA KORUNDA U JUGOSLAVIJI

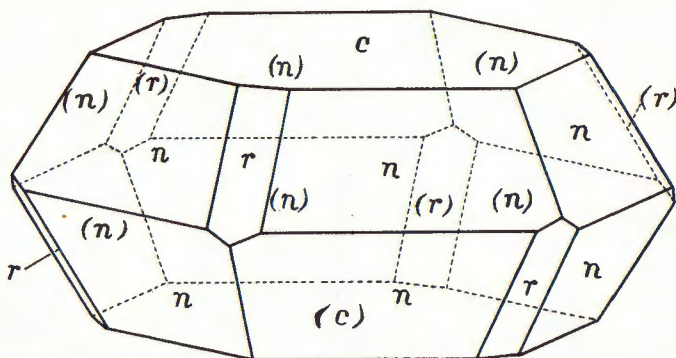
S 1 slikom u tekstu

U visokometamorfnoj zoni u okolici Prilepa, sastavljenoj od mramora, tinjčevih škrljaca i amfibolita, utvrđeno je dosad korund na iskonu na tri mjesta: na Sivcu, na nalazištu Beloto i u kamenolomu mramora sjeverno od Belovodice. U svim spomenutim nalazištima korund dolazi u regionalnometamornim dolomitnim mramorima. Na kristalima iz nalazišta Beloto, koji su debelo pločasti smjerom $c\{0001\}$, dobro su razvite i plohe forme $n\{22\bar{4}3\}$, čiji su ovršni bridovi više puta otupljeni uskim ploham a $r\{10\bar{1}1\}$.

Na području Jugoslavije korund se rijetko opaža kao sastojak i u kontaktnometamorfno nastalim mramorima u Zorovac-potoku kod Novoga Sela u sjeveroistočnom dijelu Moslavačke gore u Hrvatskoj.

Od iskonskih nalazišta korunda na području Jugoslavije spominju se dosad u literaturi samo dva. Jedno od njih opisao je O. H. Erdmannsdörffer (1925). On ne navodi tačnije nalazište nego samo kaže, da se korund u okolici Prilepa nalazi u dolomitnim mramorima, koji se javljaju kao sastavni dio zone, koja uz visokometamorfne tinjčeve škrljce sadrži i amfibolite. Iz Erdmannsdörfferovog opisa korundovih kristala i drugih minerala, koje on spominje u dolomitnim mramorima, može se zaključiti, da se radi o nalazištu Sivec, koje je od Prilepa u sjeverosjeveroistočnom smjeru u zračnoj liniji udaljeno oko 8 km. Tu se danas nalaze veliki kamenolomi dolomitnoga mramora.

U istom visokometamorfnom kompleksu spominje u mramorima R. Stojanov (1960, str. 164) još jedno nalazište korunda. To je Beloto, sjeveroistočno od sela Krstec na zapadnim obroncima kote Zglavje (1513 m). Ono je u sjeveroistočnom smjeru u zračnoj liniji udaljeno 13 km od Prilepa. Iz toga nalazišta dobio sam od R. Stojanova 10 kristala. Svi su debelo pločasti smjerom $c\{0001\}$. Veliki su od 2 mm do 15 mm. Boje su crvenkaste, ružičaste ili smeđe. Goniometričanjem je utvrđeno, da su uz $c\{0001\}$ na svim kristalima dobro razvite i plohe forme $n\{22\bar{4}3\}$. Na četiri kristala utvrđene su i tanke plohe forme $r\{10\bar{1}1\}$. Izgled kristala prikazan je na sl. 1. Na nekim kristalima opaženo je odlično lučenje smjerom $r\{10\bar{1}1\}$.



Ispoređujući korundove kristale iz oba spomenuta nalazišta može se reći ovo. U Sivcu su kristali krupniji, dugački kadšto do 10 cm. Najveći dosad nađeni kristal na Sivcu težio je 1400 g (Barić 1963). Po svom obliku oni su dosta raznoliki tako, da je već Erdmannsdörffer (1925, str. 69) razlikovao dva tipa. Jedan od njih je predstavljen prizmatskim kristalima poznatoga bačvastoga oblika sa veoma manjkavo formiranim plohama. Na drugim kristalima prevladava $n\{2243\}$ uz $c\{0001\}$, a uz to se javljaju $a\{1120\}$ i neodređeni romboedar $\{h0h1\}$. Kasnije izvršena ispitivanja (Barić 1963, str. 133) su pokazala, da dolaze i forme $w\{1121\}$ i $r\{1011\}$. Nasuprot tomu, razmjerno mali dosad proučeni kristali korunda sa nalazišta Beloto su po svom vanjskom obliku ojednaki, podsjećajući na drugi tip kristala utvrđen po Erdmannsdörfferu u nalazištu Sivec. Kristali iz nalazišta Beloto siromašniji su s obzirom na forme, koje se na njima javljaju, od kristala sa Sivca.

Treće nalazište korunda u ovom kompleksu je mali napušteni kame-nolom mramora sjeverno od sela Belovodica, tik uz cestu sjeverno ispod kote 775 m. Ono je u zračnoj liniji u istočnom smjeru udaljeno od Prilepa oko 12 km. Nepravilno, oko pola centimetra veliko zrno korunda, koje je ovdje dosad nađeno, lijepe je ružičaste boje. Uz korund dolaze ovdje u dolomitnom mramoru, kako sam to mogao utvrditi obilazeći taj kraj sa kolegama dipl. ing. M. Galeskim i T. Ivanovim godine 1962., još i β -coisit, kalcit, svijetlozelenkasti do bezbojni klorit i blijedo do tamno ljubičasti fluorit.

Svi netom spomenuti minerali utvrđeni su i u nalazištu Sivec. O 14 dosad utvrđenih minerala u ovom nalazištu (dolomit, kalcit, korund, dijaspor, β -coisit, rutil, fluorit, ahroit, pirit, muskovit, ilit, margarit, klorit, kosmatit) referirao sam na VI savjetovanju geologa Jugoslavije, održanom u Ohridu u jesen 1966. Rad o tom (Barić, Lj.: Die Minerale im Dolomitmarmor von Sivec usw.) nije još dosad objavljen

u materijalima, koji su se imali odštamati iza spomenutoga savjetovanja. U tom radu kao i u diskusiji održanoj iza referata iznio sam, da su minerali u dolomitnom mramoru sa Sivca — a to se može reći i za druga dva spomenuta nalazišta — nastali regionalnometamorfnom pre-kristalizacijom negdašnjega dolomita, koji je u maloj količini sadržavao glinastu materiju. Posebno treba istaknuti, da se porijeklo bora kao sastavnog dijela ahroita može objasniti pomoću sadržaja bora u negdašnjim dolomitima. Sadržaj bora u današnjem dolomitnom mramoru sa Sivca je naime veoma nizak; prema Harderu (1961, str. 13) on iznosi 1 g bora na tonu mramora. Sadržaj bora u sedimentnim karbonatnim stijenama, koji prema Harderu (1960, str. 12) pretežno zavisi o sadržaju glinaste materije odnosno ilita u njima, je prosječno veći; on u vapnencima iznosi $5 \times 10^{-4}\%$ = 50 g B/t (Kozin 1966, str. 700). U dolomitima je sadržaj bora još viši nego u vapnencima. To je Harder (1960, str. 12) zaključio po tomu, što je pri ispitivanju netopivog ostatka u HCl ustanovio, da iliti iz dolomita sadrže više bora nego iliti iz vapnenaca; iliti iz dolomita sadrže oko 300 g B/t, a oni iz vapnenaca oko 200 g B/t. Taj se bor može dijagenezom, kontaktnom metamorfozom ili regionalnom metamorfozom lako mobilizirati i utrošiti za nastajanje raznih bornih minerala, u našem slučaju npr. turmalina.

Slično je zaključio E. Gubelin (1939, str. 437) za minerale u dolomitnom mramoru od Campolunga (Tessin, Švicarska), premda se za ovo svjetski poznato nalazište minerala prije smatralo, da je postalo pneumatolitno-magmatskim djelovanjem ili kontaktnom metamorfozom. Prema Gubelinu tu se ne može pretpostavljati čak ni telemagmatski utjecaj ascendentnih vrućih otopina.

Četvrto dosad utvrđeno iskonsko nalazište korunda na području Jugoslavije nalazi se u Zorovac-potoku nedaleko od Novoga Sela u sjeveroistočnom području Moslavačke gore u Hrvatskoj. U izbruscima tamošnjih krupnozrnih mramora opažao sam rijetko njegova sitna zrna. Uz to se nalaze u njima i drugi minerali, kao npr. forsterit, klinohumit, blijedoružičasti do ljubičasti spinel, flogopit, klorit, brucit, diopsid, amfibol itd., a zapadno od spomenutog nalazišta u mramoru iz Garić-potoka blizu Podgarića još i skapolit i granat. S obzirom na genezu tu se radi o tipičnim hornfels-tvoreninama, koje su u sjeveroistočnom dijelu Moslavačke gore veoma raznolike (Barić 1956).

Primljeno 2. 9. 1967.

Mineraloško-petrografski muzej,
Zagreb, Demetrova 1

LITERATURA

- Barić Lj. (1956): Prethodna istraživanja kontaktolita u Moslavačkoj gori (Vorläufige Untersuchungen der Kontaktolite im Moslavina-Gebirge). Ljetopis Jugosl. akad. za g. 1954, 61, 304—308. Zagreb.
- Barić Lj. (1963): Über die orientierte Verwachsung des Diaspors und des Korunds von Sivec in Mazedonien. Beitr. Mineral. Petrogr. 9, 133—138. Heidelberg.

- Barić Lj.: Die Minerale im Dolomitmarmor von Sivec bei Prilep in Mazedonien. U štampi.
- Erdmannsdörffer O. H. (1925): Über Kossmatit, ein neues Glied der Sprödglimmergruppe und seine Paragenese. Zbl. Mineral., Geol., Paläontol., Jahrg. 1925, Abt. A, 69—72. Stuttgart.
- Gübelin E. (1939): Die Mineralien im Dolomit von Campolungo (Tessin). Schweiz. Min. Petr. Mitt. 19, 325—442. Zürich.
- Harder H. (1960): Das Bor im Kreislauf der Erde. — Internat. Geol. Congress, XXI Session, Norden, 1960. Part. 1.: Geochemical Cycles, 10—13. Copenhagen.
- Harder H. (1961): Beitrag zur Geochemie des Bors. Teil III: Bor in metamorphen Gesteinen und im geochemischen Kreislauf. Nachr. Akad. Wiss. Göttingen, II. mathem.-physik. Kl., Jahrg. 1961, 1—26.
- Kozin A. N. (1966): K geohimiji bora na primere plastovih hloridnyh vod (On the geochemistry of boron as illustrated by stratal chloride waters). Geohimija 6, 700—708. Moskva.
- Stojanov R. (1960): Prethodni rezultati od geološkite i petrografskite istraživanja na visokometamorfnite steni vo centralniot del na Pelagoniskiot masiv (Geological and petrographical composition of the central part Pelagon metamorphic massif). Trudovi Geol. zavod NR Makedonija 7, 147—180. Skopje.

L. J. BARIĆ

KORUND IN ANSTEHENDEN GESTEINEN IN JUGOSLAWIEN

Bisher findet man in der Literatur Angaben über zwei solche Fundorte. Der erste wurde von O. H. Erdmannsdörffer (1925) erwähnt. Aus seinen Angaben lässt sich folgern, dass er den Fundort Sivec, welcher in der Luftlinie in der NNO-Richtung etwa 8 km von der Stadt Prilep entfernt ist, beschrieben hat. Hier kommen im Dolomitmarmor manchmal auch grössere, bis 10 cm lange Kristalle vor. Der grösste bisher gefundene Kristall war 1400 g schwer (Barić 1963). Ihrem Aussehen nach sind die Kristalle ziemlich verschiedenartig. Erdmannsdörffer hat schon zwei Type unterschieden: den ersten stellen prismatische, tonnenförmige, vorwiegend hell karminrote Kristalle mit mangelhafter Flächenausbildung dar. An den Kristallen des zweiten Typus herrschen $n\{2243\}$ und $c\{0001\}$ vor; daneben konnte Erdmannsdörffer noch $a\{11\bar{2}0\}$ und ein $\{h\bar{0}h1\}$ feststellen. Spätere Untersuchungen (Barić 1963, S. 133) ergaben auch die Anwesenheit der Formen $w\{11\bar{2}1\}$ und $r\{1011\}$.

Als zweiter Fundort wird von R. Stojanov (1960, S. 164) Beloto, nordöstlich vom Dorfe Krstec an westlichen Abhängen der Kote Zglavje (1513 m) erwähnt. Dieser Fundort ist in der NO-Richtung 13 km von der Stadt Prilep entfernt. Alle im Dolomitmarmor bisher gefundenen, 2 mm bis 15 mm grossen Kristalle sind dicktafelig nach $c\{0001\}$. Neben $c\{0001\}$ herrschen auch die Flächen $n\{2243\}$ vor; seltener kommen auch schmale Flächen der Form $r\{1011\}$ vor (Abb. 1).

Als dritten Fundort müssen wir in demselben hochmetamorphen Komplex den verlassenen Marmorsteinbruch nördlich vom Dorfe Belovodica erwähnen. Er ist in der Luftlinie in östlicher Richtung etwa 12 km von Prilep entfernt. Hier wurde ein unregelmässiges, rosenfarbenedes, etwa ein halbes Zentimeter grosses Korundkorn gefunden. Ausser Korund wurden hier im Marmor β -Zoisit, Calcit, hellgrünlicher bis farbloser Chlorit und blass bis tief violett gefärbter Fluorit festgestellt. Die eben erwähnten Minerale kommen auch im Steinbruch Sivec vor, in welchem bisher 14 Minerale festgestellt wurden: Dolomit, Calcit, Korund, Diaspor, β -Zoisit, Rutil, Fluorit, Achroit, Pyrit, Muskovit, Illit, Margarit, Chlorit und Kossmatit.

Diese Mineralparagenese ist aus ehemaligem Dolomitgestein, welches in kleiner Menge durch die Tonsubstanz verunreinigt wurde, regionalmetamorph entstanden. Der Ursprung des im Achroit enthaltenen Bors ist auch leicht aus dem Borgehalt der ehemaligen Dolomite zu erklären. Im heutigen Dolomitmarmor von Sivec ist der Borgehalt sehr niedrig, nach Harder (1961, S. 13) 1 g/Tonne. Der grösstenteils vom Tongehalt bzw. vom Illit in sedimentären Karbonatgesteinen abhängende Borgehalt ist durchschnittlich grösser: in Kalksteinen $5 \times 10^{-40}/\text{o} = 50 \text{ g B/t}$ (Kozin 1966, S. 700) und in Dolomitgesteinen noch höher (Harder 1960, S. 12). Dieses Bor kann durch die Diagenese, Kontaktmetamorphose oder Regionalmetamorphose leicht mobilisiert und für die Entstehung der verschiedenen Borminerale, z. B. des Turmalins verbraucht werden.

Als vierter bisher in anstehenden Gesteinen in Jugoslawien festgestellter Fundort des Korunds soll Zorovac-Bach, unweit vom Dorfe Novo Selo im nordöstlichen Gebiet des Moslavina-Gebirges in Kroatien erwähnt werden. In Dünnschliffen der hier vorkommenden, grobkörnigen Marmore werden selten kleine Korundkörner nebst anderen Mineralen, z. B. Forsterit, Klinohumit, blassrosigem bis violetterem Spinell, Phlogopit, Chlorit, Brucit, Diopsid, Amphibol usw. wahrgenommen. Hier liegen typische hornfelsartige Bildungen vor, die im nordöstlichen Teil des Moslavina-Gebirges sehr verschiedenartig sind (Barić 1956).

Angenommen am 2. September 1967.

*Mineralogisch-petrographisches Museum
Zagreb, Demetrova 1*