

Rutil i hematit, orijentirano srastanje rutila i hematita od Zagrađa kraj Busovače u Bosni

Vladimir BERMANEC¹ i Vladimir ZEBEC²

¹Mineraloško-petrografski zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Demetrova 1, YU — 41000 Zagreb

²Mineraloško-petrografski muzej, Demetrova 1, YU — 41000 Zagreb

U poznatom nalazištu hijalofana u Zagrađu (Zagrbski ili Zagrbski potok) kraj Busovače (Barić, 1955 i 1969, Divljan, 1955) u paragenezi su goniometrijski i rendgenografski određeni rutil i hematit kao zasebni kristali, a i međusobno orijentirano srastli. Određena je morfologija kristala i razriješeno je njihovo orijentirano srastanje.

In the wellknown occurrence of hyalophane Zagrađe (Zagrbski or Zagrbski potok) near Busovača (Barić, 1955 and 1969, Divljan, 1955) rutil and hematite were determined by X-ray powder diffraction and by two circle reflecting goniometer as separated crystals and oriented intergrownth.

HEMATIT

Pojavljuje se u kristalicima velikim od koje desetinke milimetra sve do oko 5 mm. Kristali su izrazito sjajnih ploha, potpuno crni, a oni najtanji su čak crvenkasto prozirni. Pločasti su po {0001}. Na dvokružnom refleksnom goniometru izmjereno je 5 kristala. Uz plohe forme {0001}, koje su i najveće, na kristalima su utvrđene plohe formi: {1011}, {0112}, {2243} i {1120}. Indiciranje je izvršeno prema osnovnom odnosu $a : c = 1 : 1.3652$, kako ga citiraju Palache & dr. (1951). Nalazi ih se na kristalima kremenata naročito u jugozapadnom dijelu nalazišta i to ne rijetko kao djelomično ili čak potpuno uklopljene u kremenu, a uklopljeni se još češće nađu u kristalima hijalofana. Izgled kristala se vidi na slici 1.

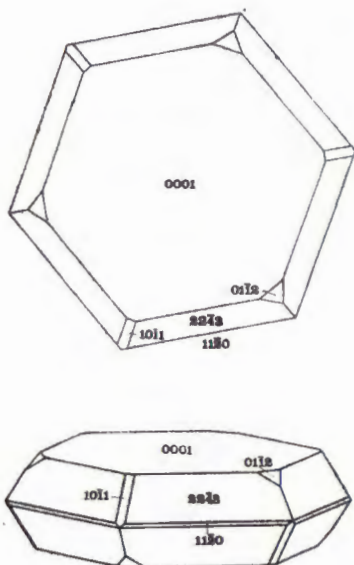
Hematit je određen i rendgenografski. Difrakcijom rendgenskih zraka (CuK_α zračenje) na prahu jednoznačno je ustavnoljeno da se radi o hematitu. Snimljeno je karakteristično područje između 12 i 21°. Tu su izmjerene sve linije karakteristične za hematit s odgovarajućim intenzitetima. U ovom slučaju su odgovarajući intenziteti vrlo značajni jer postoji vrlo velika podudarnost položaja refleksa hematita i ilmenita, ali se pojedini refleksi razlikuju po intenzitetima. Rezultati ovih mjerenja prikazani su na tabeli 1.

Kemijska analiza nije načinjena zbog premalih količina čistog materijala, a izdvajanje iz kremenata je praktično nemoguće.

Tabela 1.

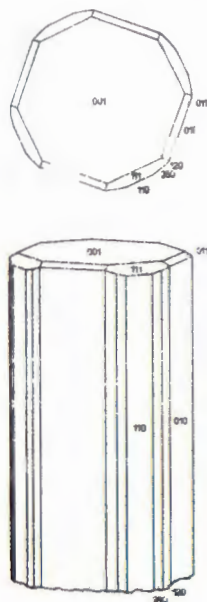
	hematit			ilmenit		
	d	I	hkl	d	I	hkl
1.	3.67	25	012	3.73	50	102
2.	2.70	100	104	2.74	100	104
3.	2.51	50	110	2.54	85	110
4.	2.28	2	006			
5.	2.20	30	113	2.23	70	113

(d — međumrežni razmaci izraženi su u Å)



Sl. 1. Hematit od Zagrađa kraj Busovače.

Fig. 1. Hematite from Zagrađe near Busovača.



Sl. 2. Rutil od Zagrađa kraj Busovače.

Fig. 2. Rutile from Zagrađe near Busovača.

RUTIL

Rutil se javlja u formi vrlo tankih iglica, tipične slamnatožute boje. One su ponekad sraštene na način poznat kao sagenit. Kristalizira nakon hematita, a često i orijentirano prirasta na njemu. Igllice se nalaze i vrlo rijetko kao uklopci u površinskim dijelovima kristala kremenca. Nađena su samo dva kristalića na kojima su se mogla provesti goniometrijska određivanja. Razvili su se u obliku štapića (iglica) dugih jedva oko 1 mm i debelih ispod 0.1 mm. Tako veliki kristalići u prolaznoj svjetlosti dobivaju duboko crvenu boju. Na tim kristalima određene su plohe formi: $\{001\}$, $\{011\}$, $\{111\}$, $\{010\}$, $\{120\}$, $\{350\}$ i $\{110\}$. Indiciranje je provedeno uz pomoć osnog odnosa $a : c = 1 : 0.6442$, kako ga donose Palache & dr. (1951). Izgled kristala je prikazan na slici 2.

Kemijski nije određivan jer je vrlo usko povezan sa sitnim kristalićima kremenca i apatita (često su slijepljeni) pa ih je praktično nemoguće razdvojiti.

Osim goniometrijski, rutil je potvrđen i rendgenski metodom difrakcije na prahu. U snimljenom području $13\text{--}32^\circ\theta$ dobiveni su refleksi prikazani na tabeli 2.

Tabela 2.

	d_{op}	I	hkl	d_{cal}
1.	3.245	>100	110	3.251
2.	2.489	17	101	2.488
3.	2.297	7	200	2.300
4.	2.188	10	111	2.188
5.	2.054	10	210	2.056
6.	1.687	28	211	1.688
7.	1.624	18	220	1.626
8.	1.480	3	022	1.479

Odnos intenziteta pojedinih refleksa ne odgovara u potpunosti literaturnim podacima, ali se sve razlike mogu protumačiti preferiranom orijentacijom zrna duž prizmatskih ploha (igličasti kristali) i kalavosti po $\{110\}$ i $\{100\}$. U ovom slučaju je preferiranu orijentaciju gotovo nemoguće izbjeći.

Iz indikiranog rentgenograma izračunati su metodom najmanjih kvadrata parametri jedinične ćelije. U tabeli 3. prikazani su rezultati.

Tabela 3.

Baur, W. H. (1956)	Rutil iz Zagrađa
$a = 4.594$ [Å]	$a = 4.598$ [Å]
$b = 2.959$ [Å]	$b = 2.958$ [Å]

ORIJENTIRANO SRASTANJE RUTILA I HEMATITA

Na većini uzoraka uz hematit prisutan je i rutil kao deblje ili tanje iglice pravilno orijentirane prema kristalnoj zgradi hematita. Ta orijentacija se može pisati na uobičajen način:

$$\text{rutil } (010)[001] \parallel \text{hematit } (0001) [10\bar{1}0].$$

ili riječima: jedan par ploha forme $\{010\}$ kristala rutila poklapa se sa plohama baznog pinakoida $\{0001\}$ kristala hematita, a kristalografska os $[001]$ rutila ujedno je paralelna osi $[10\bar{1}0]$ hematita, odnosno simetrijski analognom smjeru. Istu takvu međusobnu orijentaciju prema različitim autorima citira Vultè (1952). Osim djelomičnog obrastanja kristala hematita rutilom prisutne su sve faze do potpunog prerastanja i potiskivanja hematita. Naročito se to dobro vidi na uzorcima gdje su kristali hematita djelomično do potpuno uklopljeni u hijalofanu, odnosno kremenu. Oni dostupniji ponegdje su potpuno nadomješteni rutilom, a njihova sada negativna kristalna zgrada hematita, popunjena

je samo s orijentirano odloženim kristalima rutila. Iz toga je vidljivo da je došlo do potiskivanja hematita rutilom, što baš i nije česta pojava.

Kristali hematita koji su većim dijelom uklopljeni, manje su zahvaćeni rutilom, a oni potpuno uklopljeni, naročito u hijalofanu, nemaju na sebi prisutnog rutila. U kremenu je međutim pronađeno nekoliko kristalića hematita potpuno uklopljenih, a da su već srašteni sa rutilom.

Opisani hematit se čuva u Mineraloško-petrografskom muzeju pod inventarskim brojem 3087, a rutil pod brojevima 3084 i 3085, dok je orijentirano srastanje uvedeno pod brojem 3086.

Najljepše se zahvaljujemo prof. dr Stjepanu Šćavničaru na korisnim primjedbama i savjetima tokom izrade ovog rada.

Primitljeno 6. siječnja 1987.

LITERATURA

- Barić, L. J. (1955): Bariumhaltiger Orthoklas von Busovača in Zentralbosnien. *Bulletin scientifique*, 2/2, 55, Zagreb.
- Barić, L. J. (1969): Hijalofan iz Zagrlskoga (Zagradskoga) potoka kod Busovače u središnjoj Bosni. *Glasnik Zemaljskog muzeja BiH Prirodne nauke, Nova serija*, VIII, 5—34, Sarajevo.
- Baur, W. H. (1956): Über die Verfeinerung der Kristallstrukturbestimmung einiger Vertreter des Rutiltyps: TiO_2 , SnO_2 , GeO_2 und MgF_2 . *Acta Cryst.*, 9, 515—520, Copenhagen.
- Divljan, S. B. (1955): Otkriće bariskog adulara (hialofana) kod Busovače u Bosni. *Zbornik radova Geološkog instituta »Jovan Zujović«, 7*, 269—275, Beograd.
- Palache, C., Berman, H. & Frondel, C. (1952): The System of Mineralogy. 7th edition, Vol. I, Wiley & Sons, Chapman & Hall Ltd.: New York — London.
- Vulteè, J. V. (1952): Die orientierten Verwaschungen der Mineralien. *Fortschritte der Mineralogie*, 29/30, 297—378, Stuttgart.

Oriented Growth of Rutile and Hematite from Zagrađe near Busovača, Bosnia and Herzegovina, Yugoslavia

V. Bermanec, & V. Zebec

In Alpine veins of wellknown locality Zagrađe near Busovača with quartz, hyalophane, albite, siderite, apatite, anatase, pyrite, muscovite and anhydrite, hematite and rutile were determined.

Hematite crystals are up to 5 mm and followed forms were measured: {0001}, {1011}, {0112}, {2243} and {1120} (Fig. 1). Determination of the forms was based on axial ratio $a:c = 1:1.3652$. Hematite was determined by X-ray powder diffraction, too (Tab. 1).

Rutile is the most often acicular typical brownish yellow but if they are thicker they become deep red.

Following forms were determined: {001}, {011}, {111}, {010}, {120}, {350} and {110} with axial ratio $a:c = 1:0.6442$. Habit of crystal is shown on fig. 2.

Rutile was determined by X-ray powder diffraction (Tab. 2).

From X-ray powder data cell dimensions were calculated (Tab. 3).

Oriented growth of rutile on hematite is often and it can be described with:

$$\text{rutile } (010)[001] \parallel \text{hematite } (0001)[10\bar{1}0]$$

Sometimes rutile covered and sometimes replace hematite partialy or completely in described orientation.