

Geol. vjesnik	Vol. 38	str. 105—113	Zagreb 1985.
---------------	---------	--------------	--------------

UDK 548.3(497.13)

Izvorni znanstveni rad

Epidot iz Dugog potoka, planina Ivanščica

Davorin ZAGORŠČAK

Mineraloško-petrografski muzej, Demetrova 1, Zagreb

Na sjevernim obroncima planine Ivanščice pronađene su hidrotermalne kalcitne žile s epidotom, koje se nalaze u seriji efuzivnih stijena. Iz njih je izdvojen epidot te su na njemu izvršena goniometrijska, kemijska i optička istraživanja, rezultati kojih su izneseni u ovom radu.

UVOD

Mineraloška pojava (hidrotermalne epidotne žile) nalazi se jugoistočno od Ivanca (Hrvatsko zagorje), u koritu Dugog potoka (slika br. 1).

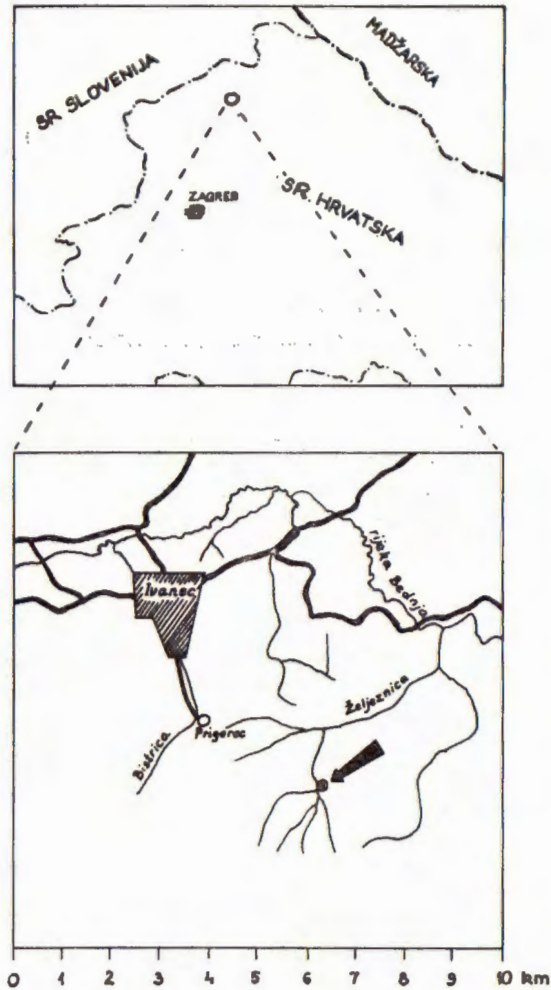
To je područje izgrađeno od tektonski intenzivno razlomljenih eruptivnih stijena, koje su petrografski istraživali Tučan F. (1922), te Marci V., Šćavničar S. i Sijarić G. (1982). Tučan je te stijene nazvao »porfiritom od Topolja«, a Marci et al. su ih klasificirali kao brečolave, lave i tufove andezitnog sastava.

Žilna pojava iz koje potječe istraživani materijal zapaža se, po prostiranju, u dužini od oko pet metara. U stvari to je splet od nekoliko žila, debljine od jednog pa do desetak centimetara. Najčešće su ispunjene kalcitom, a u nekima ima i kremenca. Kristalići epidota nalaze se obično uz rub ispunjenih pukotina. Zelene su boje, intenzivno su raspucani, a veličina im doseže do desetak milimetara. Nakon otapanja uzorka u klorovodičnoj kiselini (uklanjanje kalcita) zaostaje masa zrnaca epidota, velikih do tri milimetra.

GONIOMETRIJSKA ISTRAŽIVANJA

Mjerenjima 10 kristala epidota, na refleksnom dvokružnom goniometru, određene su slijedeće forme: {001}, {010}, {100}, {210}, {320}, {110}, {101}, {101}, {102}, {301}, {304}, {405}, {111}, {012}, {212}, {403}, {011} i {122}. Indiciranje je izvršeno uz osne elemente $a : b : c = 1,5807 : 1 : 1,8057$ i $\beta = 115^{\circ} 24'$, na temelju mjerenja Kokšarova (Kokšarov, 1858), po Goldschmidt (1897) i Matthesu (1928). Pregled kombinacija dan je na tabeli br. 1.

Zapaženo je da se mogu izdvojiti dva tipa kristala: oni s razvijenim bočnim pinakoidom, i oni bez bočnog pinakoida, a prevladavaju kristali



Sl. 1. Smještajna karta lokaliteta
 Fig. 1. Geografische Lage von Lokalität

iz prve skupine (približno 2/3 izmjerenih kristala). Najjednostavniji kristal izgrađen je od pet formi, a najsloženiji od 10. Na svim kristalima zapažene su forme prednjeg $\{100\}$ i bznog $\{001\}$ pinakoida, a vrlo su česte i forme $\{101\}$ i $\{102\}$. Forme $\{100\}$ i $\{001\}$, te $\{320\}$, $\{210\}$ i $\{110\}$, su ujedno i dominantne, dok su ostale forme daleko manje površine. Bočni se pinakoid uglavnom javlja kao uska, izdužena po $[001]$, ploha, dok je na kristalu br. 5 to mali paralelepiped ojednako velikih bridova. Svi izmjereni kristali izduženi su po $[010]$.

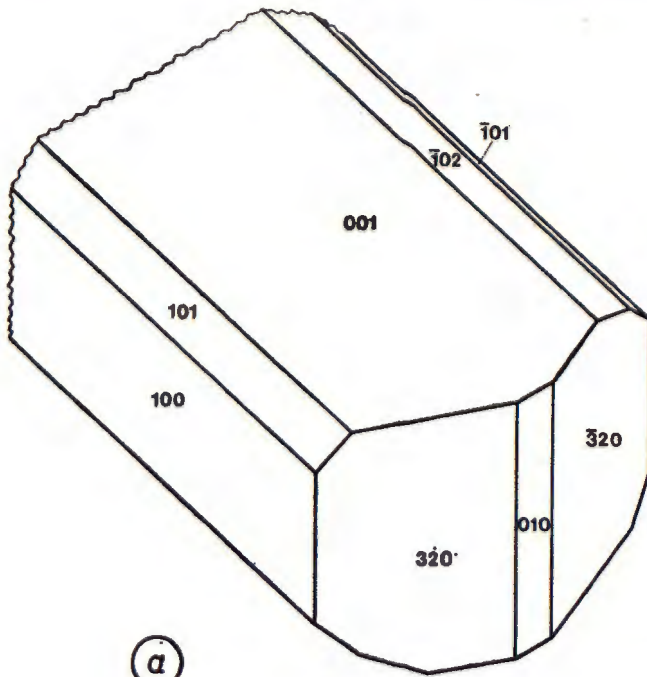
Tabela 1.
Tabelle 1.

Forma Formen	Kristal br. Kristall Nr.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
{001}	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
{010}	+	+		+	+					+
{100}	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
{210}		+	+	+					+	+
{320}	+									
{110}					+	+				
{101}	+	+	+			+	+	+		+
{101}	+	+	+	+		+	+	+		+
{102}	+	+	+	+		+	+	+	+	
{301}		+								
{304}					+					
{405}					+					
{111}			+	+			+			
{012}				+	+					
{212}						+				
{403}									+	
{011}				+						
{122}				+						

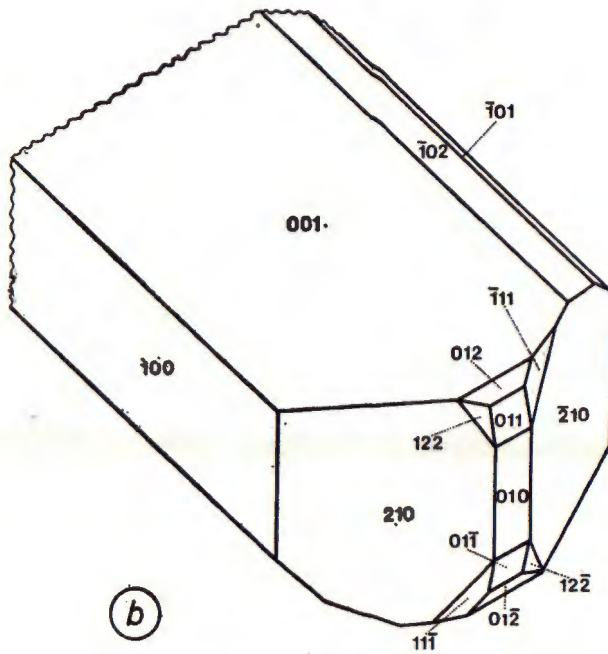
Tabela 2.
Tabelle 2.Kvantitativna kemijska analiza
Quantitative chemische Analyse

anal. autor

	Tež. %	Mol. kol. $\times 10^4$	Atomne količine		koeficij.
			anioni	kationi	
SiO ₂	36,84	6131	12262	6131	2,964
TiO ₂	0,40	50	100	50	0,034
Al ₂ O ₃	20,51	2012	6036	4024	1,945
Fe ₂ O ₃	16,02	1003	3009	2006	0,970
FeO	0,07	10	10	10	0,005
MnO	0,30	42	42	42	0,020
MgO	0,05	12	12	12	0,006
CaO	23,49	4189	4189	4189	2,025
K ₂ O	0,15	27	27	54	0,026
Na ₂ O	0,09	23	23	46	0,022
H ₂ O ⁺	2,13	1182	1182	2364	1,143
Suma	100,05	26892			

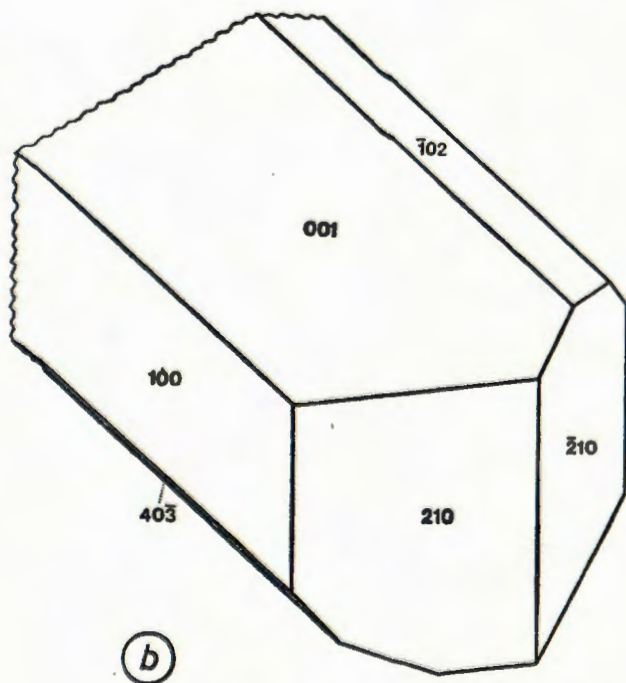
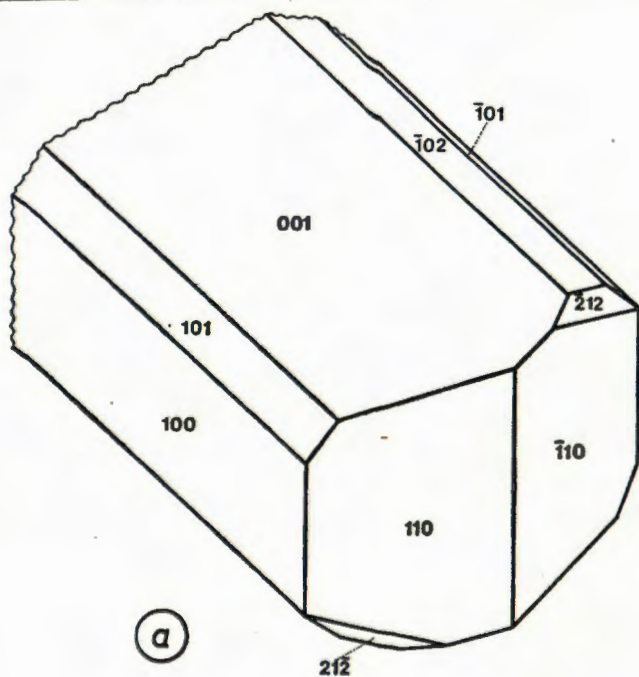


a

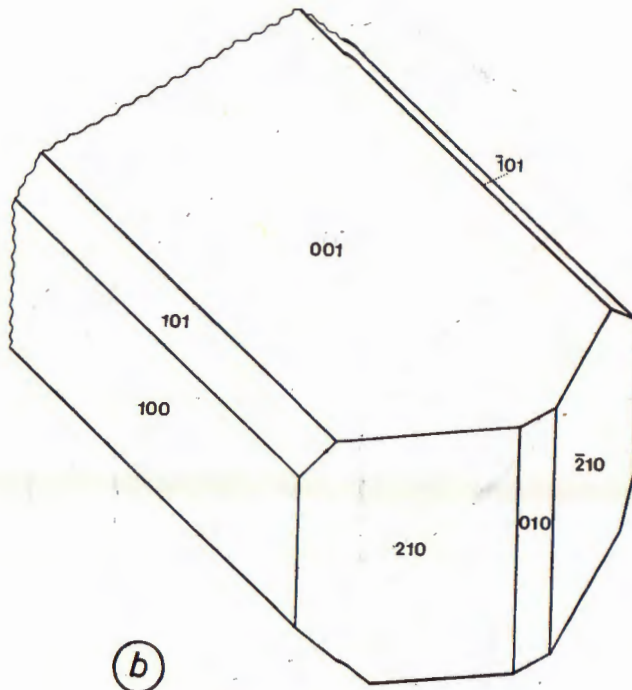
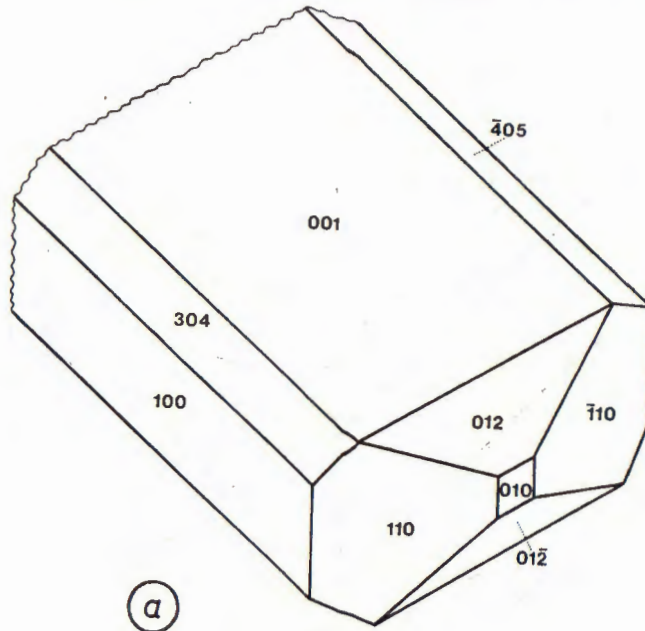


b

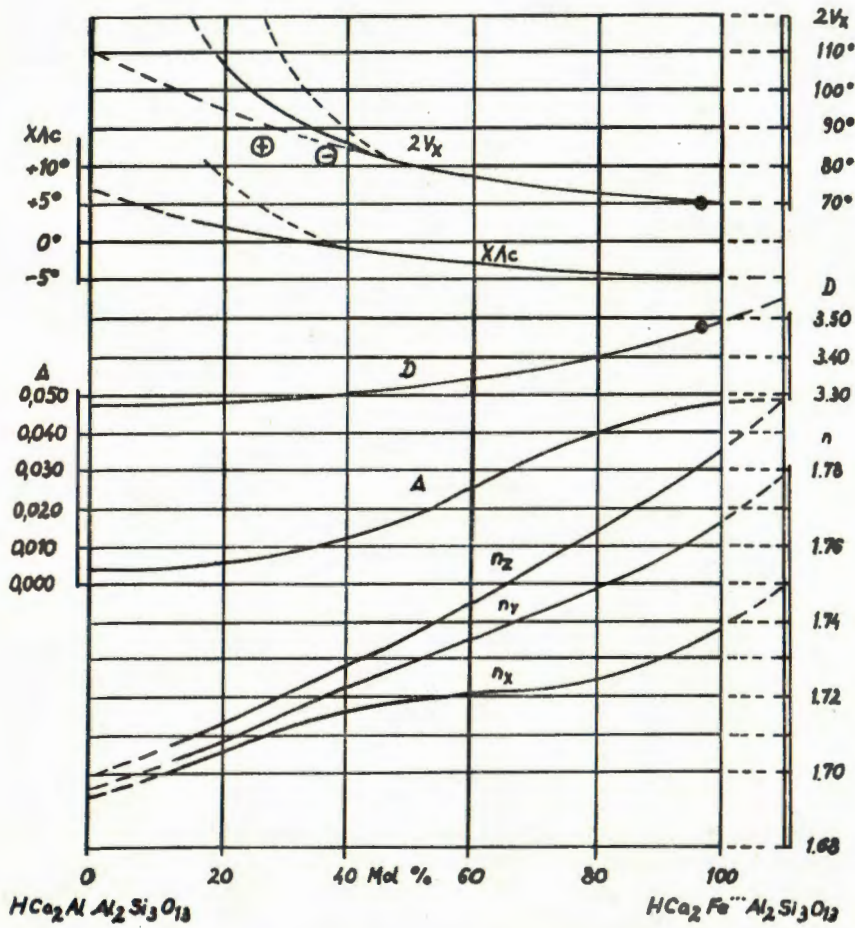
Sl. 2. a) kristal br. 1; b) kristal br. 4
Fig. 2. a) Kristall Nr. 1; b) Kristall Nr. 4



Sl. 3. a) kristal br. 6; b) kristal br. 9
 Fig. 3. a) Kristall Nr. 6; b) Kristall Nr. 9



Sl. 4. a) kristal br. 5; b) kristal br. 10
 Fig. 4. a) Kristall Nr. 5; b) Kristall Nr. 10



Sl. 5. Prikaz međusobnog odnosa fizikalnih konstanti i kemijskog sastava. Prema Trögeru (1971). Izmjerene vrijednosti za $2V_x$ i D označene su točkom.

Fig. 5. Epidotreihe, nach Tröger (1971). Ausgemessene Werten, für $2V_x$ und D , sind mit Punkt bezeichnet.

KEMIJSKA ODREĐIVANJA

Izvršena je klasična kemijska analiza, na temelju koje je dan i proračun kemijske formule minerala, a određivani su i mikroelementi. Određivanja mikroelemenata izvršio je mr Esad Prohić, iz Geološkog zavoda u Zagrebu, za što mu ovom prilikom izražavam zahvalnost. Ta su određivanja izvršena optičkom emisionom spektroskopskom metodom, na spektroskopu s ravnom difrakcionom rešetkom Carl Zeiss — Jena.

U navedenoj tabeli dan je i proračun formule minerala po općoj kisikovoj metodi. Formula analiziranog minerala glasi:

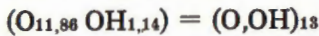
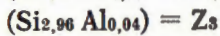
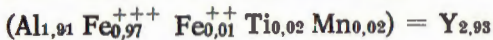


Tabela 3.
Tabelle 3.

Spektrokemijska analiza (ppm) Spektrochemische Analyse (ppm)	anal. E. Prohić
Pb 20	La 10
Mo 10	Pt 10
V 40	Er 30
Cu 10	Y 20
Cr 45	Yb 15

OPTIČKA ODREĐIVANJA

Analizirani materijal je vrlo nepodesan za izradu preparata za optička određivanja, zbog toga što su zrna intenzivno raspucana, pa je izvršeno samo određivanje kuta optičkih osi. Izmjeren je prividni dvostruki kut optičkih osi (teodolitnokonoskopski), koji iznosi 82° , a zatim je redukcijom za $N_\gamma = 1,76$ dobivena prava vrijednost kuta $2V_x = 70,5^\circ$.

Navedena vrijednost se dobro slaže s izmjerenom vrijednosti za gustoću (vidi sl. 5), koja iznosi $3,47 \text{ g/cm}^3$.

Primljeno: 21. 6. 1984.

LITERATURA

- Barić-Tajder (1967): Mikrofiziografija petrogenih minerala, Školska knjiga, Zagreb.
- Bulah, A. G. (1964): Rukovodstvo i tablice dlja rasčeta formul mineralov, Njedra, Moskva.
- Deer, Howie, Zussman (1965): Porodoobrazujuščie minerali (tom 1), Mir, Moskva.
- Goldschmidt, V. (1897): Krystallographische Winkeltabellen, Verlag von Julius Springer, Berlin.
- Hintze, C. (1897): Handbuch der Mineralogie (Zweiter Band), Verlag von Veit & comp., Leipzig.
- Kokscharow, N. (1854): Materialien zur Mineralogie Russlands, Dritter Band, Gedruckt bei Alexander Jacobson, St.-Petersbrg.
- Matthes, O. (1928): Ueber epidot; Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie; LVI Beilage — Band. Abteilung A; E. Schweizerbart'sche Verlag, Stuttgart.
- Tröger, W. E. (1971): Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale, Teil 1 (Bestimmungstabellen), 4. Auflage; E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

ZUSAMMENFASSUNG

An nördlichen Abhängen des Ivanščica-Gebirges, südöstlich von Ivanec (Fig. 1) in Hrvatsko zagorje (Kroatien, Jugoslawien) wurden in Effusivgesteinen hydrothermale epidotführende Calcitadern wahrgenommen.

Grüne, reichlich Sprünge enthaltende Kriställchen erreichen die Grösse bis zu 10 mm. Mit Hilfe des Zweikreisreflexionsgoniometers wurden 10 Kristalle gemessen. Es wurde dadurch an ihnen die Ahwesenheit folgender Formen festgestellt: {001}, {010}, {100}, {210}, {320}, {110}, {101}, $\{\bar{1}01\}$, $\{\bar{1}02\}$, {301}, {304}, $\{\bar{4}05\}$, $\{\bar{1}11\}$, {012}, $\{\bar{2}12\}$, $\{\bar{4}03\}$, {011}, und {122}, bezogen auf die Achsenelemente a:b:c = 1,5807 : 1 : 1,8057 und $\beta = 115^\circ 24'$, wie sie von Kokscharov (1858), Goldschmidt (1897) und Matthes (1928) gegeben wurden. Übersicht der Kombinationen ist in der Tabelle 1 gegeben.

Durch die quantitative chemische Analyse wurde relativ hoher Gehalt von Fe³⁺ festgestellt (siehe die Tabelle 2). Durch die optische Emissionspektralanalyse unter der Anwendung des Spektroskopes mit ebenem Diffraktionsgitter (Carl Zeiss, Jena) wurde noch die Anwesenheit folgender Mikroelemente festgestellt: Pb, Mo, V, Cu, Cr, La, Pt, Er, Y und Yb (siehe die Tabelle 3).

Theodolitkonoskopisch wurde der optische Achsenwinkel $2V_x = 70,5^\circ$ gemessen. Nach der Pyknometermethode wurde die Dichte $D = 3,47$ bestimmt.