

Geol. vjesnik	33	125—131	2 Tabelle	Zagreb, 1981
---------------	----	---------	-----------	--------------

549.1

## Von mir wurde von der Grube Stari Trg (Trepča) nicht Jamesonit, sondern Boulangerit untersucht

Ljudevit BARIC

*Mineralogisch-petrographisches Museum, Demetrova 1, YU—41000 Zagreb*

Es wird mehrmals unrichtig angegeben, dass von Barić (1929) Jamesonit aus der Grube Stari Trg (Trepča) untersucht wurde. Tatsächlich wurde aber Boulangerit untersucht. Es wird geklärt, wie diese irrtümliche Angaben entstanden.

### 1. EINLEITUNG

In der grossen, weltberühmten Blei- und Zinkerzgrube Trepča bei Kosovska Mitrovica kommt oft als eine der jüngsten, der hydrothermalen Phase angehörenden Mineralausscheidungen Boulangerit vor. Das Mineral kommt meistens als feinste haarförmige oder wollartige Aggregate vor, von welchen sehr oft ältere Minerale in vielen Drusenräumen bedeckt sind. Von diesem haarförmigen Material habe ich chemische Analyse gemacht und die Dichte bestimmt (Barić 1929). In dieser Weise wurde es festgestellt, dass die wollartige Abart des Boulangerites, sogenannter Plumosit vorliegt. Drei Jahre danach (Barić 1932) erschien die Abhandlung darüber auch in der Zeitschrift »Rudarski i topionički vesnik«. Leider sind in diesem, nachträglich gedruckten Text so viele Fehler zurückgeblieben, dass der Text deswegen stellenweise stark verdorben und manchmal unverständlich ist. Aus diesem Grunde bin ich leider gezwungen, mich im Sinne der überall in der Welt geltenden Grundsätze des Autorrechtes der Autorschaft des in »Rudarski und topionički vesnik« erschienenen Textes zu begeben.

### 2. IN STARI TRG (TREPČA) KOMMEN ZWEI VARIETATEN DES BOULANGERITES VOR

Neben der erwähnten feinhaarigen oder wollartigen Varietät kommt Boulangerit in der Trepča auch in derben Partien von faserig — divergenzstrahliger Ausbildung vor. Darüber wurde gleichzeitig von Rakić (1950) und Schumacher (1950 und 1950a) berichtet. Rakić (1950, S. 148) gibt an, dass in der Grube zu Anfang des Jahres 1950. bei uns zum ersten Male reiner, derber Boulangerit in so grosser Menge gefunden wurde, dass er deswegen dieses Mineral ausführlich untersuchen konnte.

Der kompakte, derbe Boulangerit wurde nach Rakić bis zu jener Zeit ausschliesslich in höchst gelegenen Teilen des Erzkörpers, und zwar im Galenit im Hangenden eines Abbaues in der Nähe des zu Tage liegenden Arbeitsplatzes Majdan, gefunden.

Schumacher (1950, S. 36 und 1950a, S. 32) berichtet ähnlich, dass der kompakte Boulangerit besonders in den obersten Regionen der Lagerstätte auf dem Horizont 830 zusammen mit Galenit im grobkristallinen Kalkstein reichlich zu finden ist. Er gibt weiterhin an, das Mineral sei früher für Jamesonit gehalten, inzwischen wurde es aber zweifelsohne als Boulangerit bestimmt. Das wurde, nach Schumacher, durch die von Dozent Sabioncello und Ing. Korać ausgeführte chemische Analyse und durch die von Prof. Marić gemachte erzmikroskopische Untersuchung (alle genannten Herren von der Technischen Fakultät der Universität Zagreb) festgestellt. Über die Resultate der eben erwähnten chemischen Analyse und der erzmikroskopischen Untersuchung spricht Schumacher kein Wort aus.

Rakić, ähnlich auch Schumacher, geben die Resultate meiner Untersuchungen (Barić 1929), aber in wesentlich verschiedener Weise, wieder. Rakić (1950, S. 148) gibt an, ich habe als erster den Plumosit von der Trepča ausführlich untersucht; nach der chemischen Analyse, der Dichte und übrigen Eigenschaften stellt das Mineral die wollartige Varietät des Boulangerites dar. Schumacher (1950, S. 36 und 1950a, S. 32) hat aber meine Resultate in einer Weise zitiert, durch die er grosse Verwirrung verursacht hatte. Er sagte nämlich folgendes: »Möglicherweise kommt auch derber Jamesonit in der Lagerstätte vor. Besonders verbreitet ist aber dessen haarförmige Varietät, der Plumosit (Federerz  $Pb_2Sb_2S_8$ ). Er bildet das charakteristische Mineral der Trepča, das viele Drusenräume als jüngste Bildung füllt«. Das bezieht sich zweifelsohne auf meine Untersuchungen des Plumosites von der Trepča, wie dies von Schumacher einige Seiten weiter in seiner Abhandlung (Schumacher 1950, S. 41 und 1950a, S. 37) über die Trepča klar angegeben wird. Schumacher hat also in die wissenschaftliche Literatur verwirrende Angaben eingetragen, dass meine Untersuchungen über den Plumosit (bzw. über den Boulangerit wie dies richtig von Rakić zitiert wird) dem Jamesonit entsprechen müssten. Im folgenden wird es etwas ausführlicher auseinandergesetzt, wie die Sache in dieser Hinsicht steht.

Zwei veröffentlichte chemische Analysen des Boulangerites aus Stari Trg (Trepča) (Barić 1929 und Pavlović in Rakić 1950) sind in Kolonnen 1 und 2 der Tabelle 1 gegeben.

Mit Bezug auf die Analyse in der ersten Kolonne soll folgendes gesagt werden.  $CaO$  und  $CO_2$  stellen keinesfalls die Bestandteile des Boulangerites dar; beide Komponenten sind als feinkörnige, durch Calcit verursachte Verunreinigung aufzufassen, wie dies im übrigen mit Hilfe des Mikroskopes festgestellt wurde. Das Eisen ist jedenfalls teilweise, vielleicht auch vollständig zusammen mit Schwefel als Pyrit anwesend; mittels des Mikroskopes konnten nämlich in faserigen Bildungen winzige Pyritkörner beobachtet werden. Zieht man von der Analyse in der Kolonne 1  $CaO$  und  $CO_2$  als Calcit, Fe als Pyrit (0,34%  $FeS_2$ ) und unlöslichen Rückstand ab und rechnet man das Übriggebliebene der Analyse auf 100 um, dann wird man für die Zusammensetzung der wollartigen Varietät die in Ko-

Tabelle 1  
Analysen des Boulangerites aus Stari Trg (Trepča)

	1	2	3	4	5	6
	wollartige Varietät (Barić 1929)	kompakte Varietät (Rakić 1950)	Analyse 1 nach dem Abzug der Beimengungen	Analyse 2 nach dem Abzug der Beimengungen	Boulangerit $Pb_6Sb_4S_{11}$ theoretisch	Jamesonit $Pb_6FeSb_6S_{14}$ theoretisch
Pb	51,00	55,60	51,96	55,75	55,42	40,16
Sb	27,82	25,93	28,35	26,00	25,69	35,39
Fe	0,16	0,24				2,71
Mn	0,04	tr	0,04			
Zn	0,47	tr	0,48			
Cu		0,08				
S	18,99	18,47	19,17	18,25	18,89	21,74
CaO	0,43					
CO <sub>2</sub>	0,30					
Insol.	1,14					
	100,35	100,32	100,00	100,00	100,00	100,00

lonne 3 der Tabelle 1 angeführten Angaben erhalten. — In der von Pavlović angeführten Analyse hat Rakić Fe (0,24%) und Cu (0,08%) zusammen mit Schwefel als Chalkopyrit aufgefasst; er befindet sich als kleine Körner im kompakten Boulangerit. Wird das von der Analyse in der Kolonne 2 abgenommen, so wird man für die Zusammensetzung des kompakten Boulangerites (nach der Umrechnung des Übriggebliebenen auf 100) die in der Kolonne 4 der Tabelle 1 gegebene Zusammensetzung erhalten.

### 3. WEGEN DER THEORETISCHEN ZUSAMMENSETZUNG DES BOULANGERITES UND JAMESONITES KOMMT FÜR DAS WOLLARTIGE MINERAL, MIT RÜCKSICHT AUF DIE CHEMISCHEN ANALYSEN, NUR BOULANGERIT IN BETRACHT

Werden nun die Angaben aus der Kolonne 3 der Tabelle 1 für wollartige Varietät des Boulangerites und die Angaben aus der Kolonne 4 derselben Tabelle für den kompakten Boulangerit mit der theoretischen Zusammensetzung beider Minerale (Kolonnen 5 und 6 der Tabelle 1) verglichen, dann lässt sich ohne weiteres feststellen, dass wegen der grossen Unterschiede Jamesonit überhaupt nicht in Betracht kommen kann.

Aus einem anderen wichtigen Grund kann Jamesonit ebenso keinesfalls in Betracht genommen werden. Er spiegelt sich in der Tatsache ab,

dass in beiden Analysen fast kein Eisen festgestellt wurde. Im Falle des Jamesonites müsste aber der Gehalt des Eisens theoretisch (Kolonne 6 der Tabelle 1) 2,71% betragen. Das Eisen ist als wesentlicher Bestandteil in der erwähnten Quantität regelmässig in das Kristallgitter des Jamesonites eingebaut. Da Eisen in beiden angeführten chemischen Analysen nur in geringer Menge enthalten ist und zwar als Bestandteil der verunreinigenden Beimischungen, kann Jamesonit auch aus diesem Grunde keinesfalls in Betracht gezogen werden.

#### 4. ANGABEN AUS DANA'S HANDBUCH DER MINERALOGIE

Der erste Band der letzten, siebten Auflage des bekannten Handbuchs der Mineralogie von Dana ist bisher dreimal in unveränderter Auflage gedruckt worden; erstmals im Jahre 1944, zum dritten Male im 1952. Diese Auflage wurde von Palache, Berman und Frondel verfasst. Von ihnen wurde meine Analyse des Plumosits von Trepča unter den Analysen des Boulangerites, keinesfalls unter den Analysen des Jamesonites angeführt. Nach dem oben gesagten ist das ohne weiteres klar und verständlich.

#### 5. ÜBER EINIGE ANDEREN ANGABEN

Über den Plumosit von der Trepča hat kurz auch Cissarz (1956, S. 84) berichtet. Er gibt an, dass das feinfaserige, von mir als Plumosit beschriebene Mineral im British Museum zu London röntgenographisch untersucht wurde. Dadurch wurde für das Mineral das dem Boulangerit entsprechende Kristallgitter festgestellt.

Gleichzeitig mit Cissarz hat auch Weiner (1956) kurze Mitteilung veröffentlicht. Neben der theoretischen, der Formel des Boulangerites  $Pb_8Sb_4S_{11}$  (siehe Kolonne 5 der Tabelle 1) entsprechenden Zusammensetzung gibt er auch die Resultate seiner chemischen Analyse für den Plumosit von der Trepča an (Kolonne 1 der Tabelle 2). In der Kolonne 2 derselben Tabelle ist seine Analyse auf 100 umgerechnet. In der Kolonne 3 ist meine Analyse (nach dem Abzug der Beimischungen und Umrechnung auf 100), wie sie in der Kolonne 3 der Tabelle 1 angeführt wurde, des Vergleiches halber angegeben. Es ist ohne weiteres leicht einzusehen, dass unter beiden eben erwähnten Analysen (Kolonnen 2 und 3 der Tabelle 2) fast kein Unterschied besteht.

Weiner gibt weiterhin an, dass wegen meiner chemischen Analyse des Plumosites von Trepča dieses Mineral als eine Varietät des Jamesonites aufgefasst wurde. Das letzterwähnte Mineral konnte er inzwischen in den Anschüffen nicht feststellen. Röntgenographisch konnte er ausserdem feststellen, dass der Elementarabstand der Einheitszelle für die Längsrichtung der Fasern  $c_0 = 8,14 \pm 0,02 \text{ \AA}$  fast genau mit der entsprechenden, für den Boulangerit angegebenen Grösse  $c_0 = 8,07 \text{ \AA}$  übereinstimmt. Weiner meint deswegen, dass die Annahme gerechtfertigt ist, dass der Plumosit von der Trepča die faserige Varietät des Boulangerites darstellt.

Tabelle 2

Chemische Analyse des Plumosites von der Trepča von Weiner (Kolonne 1)

	1	2	3
	Weiner 1956	Weiner 1956, auf 100 umge- rechnet	Barić 1929, auf 100 umge- rechnet
Pb	52,6	52,9	51,96
Fe	tr	tr	
Mn			0,04
Zn			0,48
Bi	0,3	0,3	
Sb	27,5	27,7	28,35
S	19,0	19,1	19,17
	99,4	100,0	100,00

Im Zusammenhang mit Untersuchungen von Weiner soll hier folgendes gesagt werden. Erstens: er sagt kein Wort darüber aus, von wem wurde meine Analyse des Plumosites aus der Trepča als Analyse einer Varietät des Jamesonites gedeutet, ohne dafür einen tüchtigen Grund anzugeben. Zweitens: mit seiner Konstatierung, es sei gerechtfertigt, diesen Plumosit als faserige Varietät des Boulangerites aufzufassen, hat er sich ziemlich verspätet; sie erscheint deswegen gegendstandlos, überflüssig und unnötig. Auf Grund meiner chemischen Analyse (Barić 1929, bzw. Kolonnen 1 und 3 der Tabelle 1 und Kolonne 3 der Tabelle 2 dieser Abhandlung) wollte ich eben durch die Benennung Plumosit hervorheben, dass in diesem Fall feinfaserige Varietät des Boulangerites vorliegt. Die Angaben dieser chemischen Analyse unterscheiden sich wesentlich von der chemischen Zusammensetzung des Jamesonites (Kolonne 6 der Tabelle 1). Auch im Falle, dass man sich ausschliesslich der Angaben meiner chemischen Analyse bedient, kann Jamesonit keinesfalls in Betracht genommen werden, wie dies ausführlicher in der Abteilung 3 dieser Darstellung auseinandergesetzt wurde. Palache, Berman & Frondel (Dana 1944/52) und Rakić (1950) haben auf Grund meiner Analyse, dass heisst ohne Zuhilfenahme irgendwelcher ergänzenden Untersuchungen, den Plumosit von der Trepča schon 12 bzw. 6 Jahre vor Weiner (1956) für Boulangerit erklärt. Allem Anscheine nach wusste Weiner nichts davon. Durch seine verspätete Feststellung, dass der Plumosit von der Trepča als faserige Varietät des Boulangerites aufzufassen ist, hat er keinesfalls etwas neues an den Tag gebracht. Unter eben demselben Namen war die Anwesenheit des Boulangerites von der Grube Trepča in der wissenschaftlichen Literatur schon bekannt.

Vor kurzem wurde von Marić (1974, S. 128) wiederum angegeben, dass von mir Jamesonit aus der Trepča untersucht wurde. Daraus kann man entnehmen, dass es manchmal äusserst schwierig ist, eine fehlerhafte

Angabe aus der Literatur auszumerzen. Wenn sie einmal in die Literatur eingetragen wurde, hält sie sich zäh in ihr und sie wird ständig wiederholt.

Es ist endlich notwendig, auf die Angabe von Tućan (1957, S. 111) Rücksicht zu nehmen, nach welcher von mir angeblich festgestellt wurde, dass in der Trepča einsenfreier Jamesonit als Plumosit vorkommt. Nach allem gesagten steht diese Angabe in keiner Beziehung mit tatsächlichem Befund.

#### 6. IN DER TREPČA KOMMT AUCH JAMESONIT VOR

Ausser dem Boulangerit wurde in der Trepča auch die Anwesenheit des Jamesonites  $Pb_4FeSb_6S_{14}$  zuverlässig festgestellt. Das wurde von Ing. Smejkal gemacht. Er hatte die Angaben darüber in seiner, bisher unveröffentlichten Dissertation über die Strukturen, Mineralisationen, Mineralparagenesen und über die Genese der Blei- und Zinklagerstätten im Kopaonik-Gebiet gegeben. Über diese Angabe habe ich bisher zweimal berichtet (Barić 1973, S 21 und 1977, S. 10 und 16).

#### LITERATURVERZEICHNIS

- Barić Lj., 1929: Plumozit od Trepče kraj Kosovske Mitrovice [Plumosit von Trepča bei Kosovska Mitrovica (Jugoslawien)]. — *Glasnik Skopskog naučnog društva*, knjiga 9, odeljenje prirodnih nauka 3, 88—92. Skoplje.
- Barić Lj., 1932: Plumozit od Trepče kraj Kosovske Mitrovice. — *Rudarski i topionički vesnik IV*, br. 10, 289—290. Beograd.
- Barić Lj., 1973: Referat über Str. SMEJKALS Dissertation »Strukturen, Mineralisationen, Mineralparagenesen und Genese der Bleizinklagerstätten des Kopaonik-Gebietes (Trepča u. a.). — *Der Karinthin*, Folge 68, 19—22.
- Barić Lj., 1977: Die 70 Mineralien vom »Alten Markt«. — *Lapis*, Jg. 2, Nr. 11, November 77, 10—17. München.
- Cissarz A., 1956: Lagerstätten und Lagerstättenbildung in Jugoslawien in ihren Beziehungen zu Vulkanismus und Geotektonik (*Postanak rudnih ležišta u Jugoslaviji i njihove veze sa vulkanizmom i geotektonikom*). Beograd.
- Dana J. D. & E. S., 1944/1952: The system of mineralogy. Seventh edition, entirely rewritten and greatly enlarged by Ch. Palache, H. Berman and Cl. Frondel. Vol. I: Elements, sulfides, sulfosalts, oxydes. New York — London. First printing 1944; third printing 1952.
- Marić L., 1974: Minerali, stijene i rudna ležišta u našoj zemlji od prehistorije do danas (Prospektion, étude et utilisation des minéraux, roches et gisements miniers de notre pays, depuis la préhistoire a nos jours). Zagreb.
- Rakić S., 1950: Bulanžerit iz Trepče [Boulangérite de Trepča (R. F. D. Yougoslavie)] — *Geološki anali Balkanskoga poluostrva* 18, 147—154. Beograd.
- Schumacher F., 1950: Die Lagerstätte der Trepča und ihre Umgebung. Beograd.
- Schumacher F., 1950a: Ležište Trepča i njegova okolina. Beograd.
- Smejkal Str., 1960: Strukture, mineralizacija, mineralne paragenese i geneza olovo-cinkovih ležišta kopaoničke oblasti. *Disertacija*. Beograd (neobjavljeno).
- Tućan F., 1957: Specijalna mineralogija. Drugo izd. Zagreb.
- Weiner K. L., 1956: Über Plumosit von der Trepča und von Grube Georg (Siegerland). — *Fortschritte der Mineralogie* 34, 27—28. Stuttgart.

## Svojedobno sam istražio bulanžerit iz rudnika Stari Trg (Trepča), a ne džemsonit

Lj. Barić

U literaturi se, i u najnovije vrijeme, nerijetko govori o tomu kako sam istražio džemsonit iz Trepče (Barić 1929), premda to nikad nisam rekao. Na temelju izvršenih ispitivanja naveo sam da se radi o plumozitu, želeći tim naglasiti da je to bulanžerit fino vlaknate ili vunaste građe. S obzirom na izvršenu kemijsku analizu (stupac 1 tabele 1), koja je stupcu 3 iste tabele nakon odbitka primjesa (vrlo malo kalcita i piritu te nešto netopivoga ostatka) preračunana na 100, vidi se odmah da zbog velikih razlika u sastavu džemsonit (teoretski sastav u stupcu 6 tabele 1) uopće ne može doći u obzir. Uz to treba voditi računa o tomu da je kod džemsonita jedan od sastojaka željezo koje u količini od 2,71% ulazi kao bitni element u građu pravilne kristalne rešetke džemsonita. U bulanžeritu, naprotiv, željeza nema. Rakić (1950) na temelju mojih određivanja jasno govori, kako plumozit iz Trepče predstavlja vunasti varijetet bulanžerita. Još prije toga je u I svesku posljednjega, sedmog izdanja poznatoga Daninoga priručnika za mineralogiju, koji je dosad izdan tri puta (prvi put 1944, treći put 1952) mineral naveden u razdjelu u kojem je opisan bulanžerit, a ne džemsonit.

Zabunu je, zapravo, prouzročio Schumacher (1950, str. 36 i 1950a, str. 32) svojom monografijom o Trepči, rekavši u vezi sa džemsonitom ovo: »Možda se u ležištu pojavljuje i jedar džemsonit. Međutim, osobito je rasprostranjena njegova vlasasta modifikacija, plumozit ( $Pb_2Sb_2S_8$ ). On predstavlja karakterističan mineral Trepče koji, kao najmlađa tvorba, ispunjava mnoge družne šupljine«. Kad sam izrađivao prijevod njegove monografije (Schumacher 1950a), upozorio sam ga na nemogućnost takvoga tumačenja, ali uzalud.

Istovremeno sa Schumacherovom monografijom objavljen je i rad Rakića (1950) u kojemu on navodi rezultate svojih ispitivanja, izvršenih na kompaktnom, čistom bulanžeritu koji je prvi put bio nađen u Trepči na početku god. 1950. Kemijska analiza toga varijeteta bulanžerita, izvršena po Pavloviću, navedena je u 2. stupcu tabele 1, odnosno, preračunana nakon odbitka primjesa na 100, u 4. stupcu iste tabele. Ona se ponešto razlikuje od moje analize malo većim sadržajem olova (55,75 prema 51,96) te nešto manjim sadržajem antimona (26,00 prema 28,35) i sumpora (18,25 prema 19,17). Tim je, zapravo, kod spomenuta dva varijeteta bulanžerita iz Trepče, vunastoga i kompaktnoga, odražena dobro poznata činjenica da kod minerala, koji se nazivlju bulanžerit, sastav ne odgovara uvijek točno formuli  $Pb_2Sb_4S_{11}$ . Kod nekih se ukazuje izvjesni višak PbS pa se oni po svom sastavu približuju formuli  $Pb_3Sb_2S_8$ , dok druge naprotiv manjak toga sastojka približuje k formuli  $Pb_2Sb_2S_8$ .

Treću analizu bulanžerita iz Trepče, i to vlaknate odlike, izvršio je Weiner (1956) (vidi stupce 1 i 2 tabele 2). Između njegove i moje analize nema gotovo nikakve razlike (usporedi stupce 2 i 3 tabele 2). On je, također, odredio elementarni razmak jedinične ćelije u smjeru izduženja vlaknaca, koji se gotovo točno podudara sa već poznatim podacima za bulanžerit. Weiner na temelju toga smatra opravdanim da se za plumozit od Trepče uzme da je to vlaknati varijetet bulanžerita. O tomu, tko je dosad na temelju moje analize, bez ikakvoga valjanoga razloga, za plumozit iz Trepče smatrao da je to džemsonit, Weiner ne govori. Vidi se ujedno da mu nije bilo poznato da su Palache, Berman i Frondel (Dana 1944/1952), odnosno Rakić (1950), već 12 odnosno 6 godina prije toga plumozit iz Trepče na temelju mojih određivanja, bez ikakvih daljnjih nadopunjenih istraživanja, smatrali bulanžeritom. Svojom zakašnjelom konstatacijom da je to bulanžerit Weiner, prema tomu, nije iznio ništa što baš pod tim nazivom ne bi bilo već poznato za Trepču.

Nedavno je opet Marić (1974, str. 128) naveo da sam obradio džemsonit iz Trepče. U vezi sa svim spomenutim mora se otkloniti i Tućanova (1957, str. 111) navod da sam, tobože, u Trepči odredio džemsonit bez željeza.

Džemsonit je kao rijedak mineralni sastojak u Trepči pouzdano odredio Smejkal (1960).