ISSN 1338-6425 (tlačené vydanie)
ISSN 1338-7189 (elektronické vydanie)

ESEMESTNÍK

Spravodajca Slovenskej mineralogickej spoločnosti

Ročník 5, 2016

číslo 1

Newsletter of Mineralogical Society of Slovakia

Nakladatelství

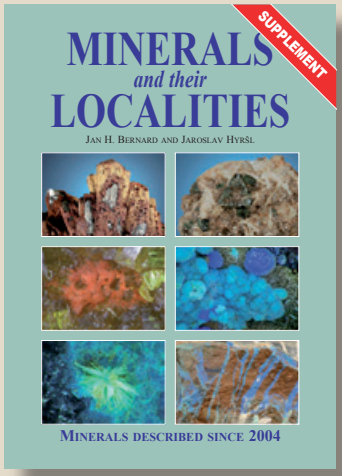
Granit

Pro členy SMS slevy na všechny knihy

nabízí:

Bernard Jan H., Hyršl Jaroslav:

Minerals and their Localities – Supplement



Tato kniha navazuje na publikaci ***Minerals and their Localities*** Obsahuje více než 800 minerálních druhů a jejich lokalit, nově popsaných v období od roku 2004 do září 2013.

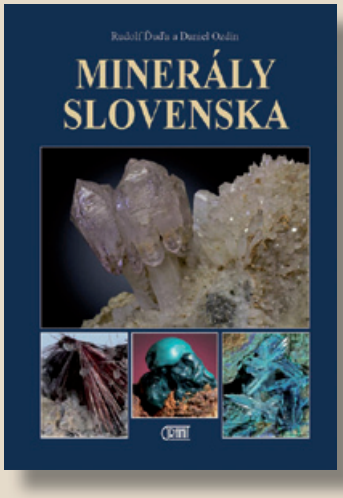
Kniha vyšla anglicky.

170 x 240 mm
104 stran

cena: **20 €**
pro členy SMS: **16 €**

Ďuďa Rudolf, Ozdín Daniel:

Minerály Slovenska



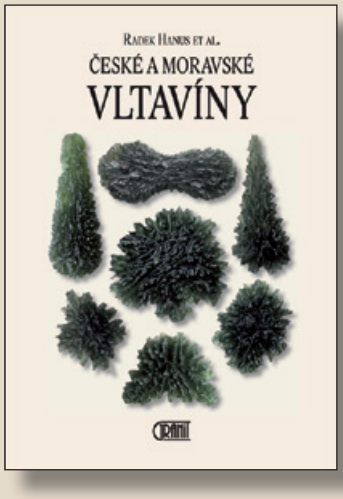
Kniha prezentuje přes 800 platných minerálů nalezených na Slovensku a více než 350 variet, synonym, odrůd a zdiskreditovaných názvů minerálů. Podrobný popis výskytu je seřazený podle jednotlivých geologických celků. Publikace je určena studentům vysokých škol, ale také odborné veřejnosti Kniha vyšla slovensky.

170 x 240 mm
480 stran

cena: **40 €**
pro členy SMS: **32 €**

Hanus Radek et al.:

České a moravské vltavíny



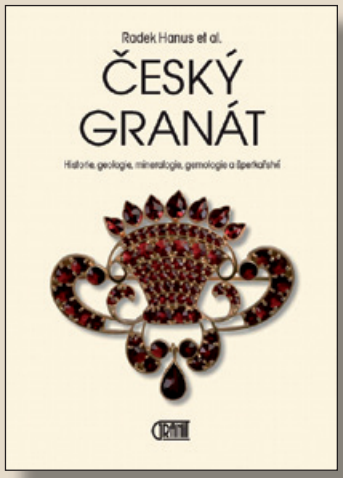
Kniha objasňuje vznik vltavínů, který by neproběhl bez doteku vesmíru. Upřesňuje jejich výjimečné postavení ve skupině tektitů. Poprvé ukazuje možnosti, jak je odlišit od pouhého skla nebo padělků. Představuje vltavíny jako oblíbené drahé kameny používané ve špercích. Zájemcům o esoteriku shrnuje nejdůležitější informace o těchto kamenech. Kapitola *Naleziště vltavínů* poprvé zobrazuje české i moravské vltavíny v takovém množství.

170 x 240 mm
128 stran

cena: **19 €**
pro členy SMS: **15 €**

Hanus Radek et al.:

Český granát



Monografie poprvé podává vyčerpávající informace nejen o českém granátu, ale o celé skupině granátů. Zabývá se jeho vznikem, geologií, historií těžby i zpracování. Souhrn informací pomáhá při oceňování tohoto drahého kamene. Kniha je určená nejen mineralogům, geologům, gemologům, ale i všem zájemcům o poznání historie a současnosti tohoto úžasného kamene.

170 x 240 mm
168 stran

cena: **19 €**
pro členy SMS: **15 €**

Tyto a další knihy o mineralogii lze objednat na www.granit-publishing.cz
V objednávce uveďte: člen SMS. K ceně budou připočteny expediční náklady.

Obsah

Slovenská mineralogická spoločnosť 4

Slovenská mineralogická spoločnosť v roku 2016 4
Peter Bačík

Články 5

Prvý nález radiálneho epidotu z územia bratislavského granodioritového masívu 5
Peter Cibula, Klaudia Lásková, Daniel Ozdín, Peter Bačík

Dva genetické typy aragonitu na Mn-zrudnení Červený domček pri Štupave 10
Daniel Ozdín a Milan Kudelás

Slovenské názvy minerálov laueitovej a mayenitovej superskupiny podľa nomenklatúr schválených IMA 15
Peter Bačík

Minerály na známkach III. Ľad – jeden z najčastejších minerálov na známkach 17
Daniel Ozdín

Príspevky do topografickej mineralógie 26

Laumontit a heulandit-Ca z permských bazaltov hronika v Kozích chrbtoch 26
Štefan Ferenc

Ojedinelý nález hydrotermálneho ihlicovitého fluórapatitu na ložisku Hnúšťa – Mútnik 27
Daniel Ozdín a Peter Sečkár

Prednášky, semináre, konferencie 30

Nerastné suroviny v 21. storočí - Prieskum, výskum, ťažba, dopady 30

Seminár „220 rokov od objavenia titánu" 31
Peter Bačík

Evolúcia minerálov titánu 31
Pavel Uher

Poznámky ku chovaniu akcesorických Ti minerálov v granitovom systéme 32
Igor Broska a Igor Petrík

Kde je typová lokalita rutilu – základného minerálu Ti? 33
Daniel Ozdín

Cudzinec v rajskej záhrade: titán v turmalíne 34
Peter Bačík

Recenzie a upútavky na knihy 35

Walter Schumann: Minerály se systémem rychlého určování 35
Peter Ružička

Sběratelé minerálů v Čechách, na Moravě a ve Slezsku 35
Luděk Kráčmar

Kronika, jubileá, výročia 37

Martin Chovan sedemdesiatročný 37
Juraj Majzlan a Bronislava Lalinská-Voleková

Zomrel Theo Hahn – významný svetový mineralóg a kryštalograf 38
Peter Bačík

Zemřel Zdeněk Johan 39
Zdeněk Pertold

Prof. Zdeněk Johan – spomienka 39
Martin Chovan

RNDr. Tomáš Kruťa, CSc., 110 rokov od narodenia 40
Ján Jahn

Diskusné príspevky, zaujímavosti a ďalšie informácie 42

Kalendár mineralogických konferencií v druhom polroku 2016 42
Peter Bačík

Netradičná exkurzia v zoborskej časti pohoria Tribeč 42
Ján Jahn

Diamanty predané za rekordné ceny 44
Peter Bačík

Odcudzené vzorky minerálov 44
Daniel Ozdín

Inzercia 45

Esemestník, Spravodajca Slovenskej mineralogickej spoločnosti vychádza dva krát ročne. Ročník 5, číslo 1, jún 2016. Časopis (elektronická verzia) je distribuovaný členom Slovenskej mineralogickej spoločnosti a prístupný na stránke http://www.mineralogickaspolocnost.sk/esemestnik.php zdarma. Cena tlačenej verzie časopisu: 4,00 €. Pôvodné príspevky v rubrikách Články a Príspevky do topografickej mineralógie sú recenzované. **Šéfredaktor:** doc. Mgr. Peter Bačík, PhD., e-mail: bacikp@fns.uniba.sk, **predseda redakčnej rady:** Mgr. Daniel Ozdín, PhD. **redakčná rada:** Mgr. Štefan Ferenc, PhD., prof. Ing. Karol Jesenák, PhD., RNDr. Ján Jahn, PhD., Ing. Mgr. Ivo Macek, RNDr. Peter Ružička, PhD., Mgr. Martin Števko, PhD., **technický redaktor**: doc. Mgr. Peter Bačík, PhD.

© 2016 Vydáva **Slovenská mineralogická spoločnosť** v spolupráci s **Ústavom vied o Zemi Slovenskej akadémie vied**.

ISSN 1338-6425 (tlačené vydanie), ISSN 1338-7189 (elektronické vydanie), evid. č. MK SR EV 4580/12.

Adresa vydavateľa: Slovenská mineralogická spoločnosť, Prírodovedecká fakulta UK, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, Slovenská republika; IČO: 42258294, DIČ: 2820014175, č. účtu: 2927868314/1100

Tlač: Tlačiareň Neumahr, s.r.o., Bratislava

Na obálke: Najväčší doteraz známy korund var. zafír z lokality Hajnáčka. Fenokryst korundu v alkalickom bazalte bol nájdený v roku 2016. Veľkosť agregátu je 14,3 mm a väčšieho kryštálu 11,3 mm. Foto: Daniel Ozdín.

Slovenská mineralogická spoločnosť v roku 2016

Peter Bačík

Nové vedenie SMS

Od januára tohto roku sa začala nová etapa v živote Slovenskej mineralogickej spoločnosti. Svoju činnosť začal nový výbor a noví a staronoví zástupcovia Slovenska v medzinárodných organizáciách.

Výbor SMS:

Predseda: doc. Mgr. Peter Bačík, PhD.

Podpredseda, tajomník: doc. Mgr. Peter Koděra, PhD.

Hospodárka: RNDr. Jana Fridrichová

Členovia výboru: prof. RNDr. Pavel Uher, CSc., Mgr. Martin Števko, PhD., Mgr. Tomáš Mikuš, PhD.

Reprezentanti Slovenska v medzinárodných mineralogických organizáciách:

Národný reprezentant v Medzinárodnej mineralogickej asociácii (IMA) za SR: doc. Mgr. Peter Bačík, PhD.

Národný reprezentant Slovenska v Európskej mineralogickej únii (EMU): prof. RNDr. Pavel Uher, CSc.

Komisia pre nové minerály, nomenklatúru a klasifikáciu (CNMNC) IMA: Mgr. Martin Števko, PhD.

Komisia pre múzeá (CM) IMA: Mgr. Daniel Ozdín, PhD.

Komisia IMA pre fluidné inklúzie: doc. Mgr. Peter Koděra, PhD.

Komisia pre environmentálnu mineralógiu a geochémiu IMA: doc. Mgr. Peter Uhlík, PhD.

Keďže dr. Jahn, zvolený za kontrolóra na Valnom zhromaždení SMS v júni 2015, funkciu odmietol, kontrolórom sa po hlasovaní Valného zhromaždenia SMS v novembri 2015 stal doc. RNDr. Stanislav Jeleň, CSc.

Esemestník

S novým rokom sa pozmenila štruktúra a personálne obsadenie redakcie a redakčnej rady Esemestníka.

Šéfredaktor: doc. Mgr. Peter Bačík, PhD.

Predseda redakčnej rady: Mgr. Daniel Ozdín, PhD.

Redakčná rada: Mgr. Štefan Ferenc, PhD., prof. Ing. Karol Jesenák, PhD., RNDr. Ján Jahn, PhD., Ing. Mgr. Ivo Macek, Mgr. Daniel Ozdín, PhD., RNDr. Peter Ružička, PhD., Mgr. Martin Števko, PhD.

Technický redaktor: doc. Mgr. Peter Bačík, PhD.

Akcie SMS v roku 2016

Výbor SMS naplánoval oficiálne akcie, z ktorých niektoré sa už stihli uskutočniť. Na tie, ktoré sa budú ešte len konať, Vás týmto SMS srdečne pozýva.

Bratislavské mineralogické dni (Cultus-Dom kultúry Ružinov, Bratislava, 5. marca 2016) – medzinárodná výstava minerálov, fosílií, šperkov z drahých a ozdobných kameňov (www.facebook.com/BratislavskeMineralogickeDni)

Gemologický workshop na konferencii Herlandia – 17th International conference of young geologists 2016 (Svätý Jur, 13.-16. apríla 2016) – cieľom workshopu je oboznámiť doktorandov a mladých vedeckých pracovníkov s praktickým využitím gemológie.

Terénna exkurzia do Českomoravskej vrchoviny a Hrubého Jeseníku (ČR) (21.-24. mája 2016) – terénny seminár bol zameraný na mineralógiu a geológiu pohoria Jeseníky. Súčasťou exkurzie bola návšteva známych lokalít (Maršíkov, Vápenná) v pohorí Jeseníky v Českej Republike.

2. stretnutie mineralógov a zberateľov minerálov (Hodruša-Hámre, 16.-18. júna 2016) – druhý ročník stretnutia mineralógov, zberateľov minerálov spojeného s prednáškami, miniburzou minerálov a terénnou exkurziou

Nerastné suroviny v 21. storočí – Prieskum, výskum, ťažba, dopady (Banská Štiavnica, 6.-7. október 2016) – seminár pri príležitosti jubilea Prof. Martina Chovana a Dr. Pavla Bača. Na seminári budú prezentované najnovšie výsledky týkajúce sa výskumu ložísk nerastných surovín, ich prieskumu, ťažby a dopadov ťažby na okolité prostredie.

Bratislavské mineralogické dni (Cultus-Dom kultúry Ružinov, Bratislava, 8. októbra 2016) – medzinárodná výstava minerálov, fosílií, šperkov z drahých a ozdobných kameňov (www.facebook.com/BratislavskeMineralogickeDni)

Prednáška dr hab. Jolanty Burdy (PriF UK v Bratislave, november 2016) – prednáška poľskej mineralogičky, špecialistky na datovanie zirkónov a rekonštrukciu formovania orogénov.

O všetkých akciách Vás budeme samozrejme informovať prostredníctvom e-mailu, našej webstránky www.mineralogickaspolocnost.sk a od tohto roka už aj stránky na sociálnej sieti Facebook www.facebook.com/mineralogickaspolocnost/.

Články

Prvý nález radiálneho epidotu z územia bratislavského granodioritového masívu

Peter Cibula[1,*], Klaudia Lásková[1], Daniel Ozdín[1], Peter Bačík[1]

First occurrence of radial epidote from Bratislava granodiorite massif

Abstract:

Radial aggregates of epidote I were found near the old Jewish cemetery between Strmá cesta street and Žižkova street, behind ruins of Zuckermandel settlement in Bratislava. Size of sample with grey-green radially epidote was 8.5 × 9.5 × 2.2 cm. The crystals have chemical zoning, with the lighter parts (in BSE) richer in Fe^{3+} than darker part poorer in Fe^{3+}. Another genetic type of epidote II with higher content of Fe3+ than radial epidote, had also been found on the same locality. Unit-cell parameters of radial epidote I: a = 8.8474(8) Å, b = 5.6006(6) Å, c = 10.0939(9) Å, β = 115.47(8)°, V = 451.56(8) Å^3 are smaller than the parameters of epidote II: a = 8.8697(5) Å, b = 5.6155(4) Å, c = 10.1313(6) Å, β = 115.33(6)°, V = 456.15(6) Å^3 regarding probably chemical change of second epidote. Epidotes crystallized in different genetic conditions and possibly in distinct time periods.

Key words: *epidote, Alpine-type vein, PXRD, chemical composition, Bratislava, Malé Karpaty Mts.*

Úvod

Epidot je charakteristickým minerálom alpskej paragenézy v horninách Západných Karpát. Je typický prevažne pre alpinotypné mineralizácie v bázických horninách, avšak zriedkavejší, ale typomorfný je aj pre alpské žily v acídnych horninách. V bázických horninách je hojný najmä v malokarpatských a nízkotatranských paleobazaltoch (Bačík at el., 2011; Ďuďa & Ozdín, 2012; Uher et al., 2010) a v axinitovej paraganéze napr. na lokalitách Limbach a Grexa (Ozdín et al., 2006; Ďuďa & Ozdín, 2012) alebo podobnej lokalite Miskolc – Lillafüred v severnom Maďarsku (Ozdín & Szakáll, 2014) atď. V acídnych horninách tvorí epidot najčastejšie takmer monominerálne žily, často tektonické zrkadlá, najmä vo vysokotatranských granitoch (napr. Kriváň, Mengusovská dolina, Zlomisková dolina atď.; Ozdín, nepubl.); granitoidoch Malej Fatry a Veľkej Fatry (Láznička, 1965; Zepharovich, 1873) a zriedkavo sa vyskytuje na kremenných žilách alpského typu napr. na lokalitách Sihla a Malá Ida (Uher a Ozdín, 2004; Ozdín, nepubl.). V bratislavskom masíve je jeho výskyt veľmi zriedkavý, podobne ako doteraz známe výskyty alpskej paragenézy (Uher et al., 2009; Ozdín, nepubl.).

Cieľom tohto príspevku je mineralogicky spracovať doteraz nepublikovaný nález epidotu z územia bratislavského granitoidného masívu a interpretovať genetické podmienky vzniku pomocou štúdia mriežkových parametrov a chemického zloženia epidotu. Získané údaje vytvoria základ pre výskum ďalších genetických typov epidotu objavených na lokalite súčasne s radiálne usporiadaným epidotom.

Obr. 1: Situačná mapa výskytu epidotu v Bratislave (červený kúžok, v strede vľavo obrázku).

[1] Katedra mineralógie a petrológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava; *cibula@nic.fns.uniba.sk

Obr. 2: Fotografia miesta nálezu epidotu. Miesto nálezu epidotu je v pravej dolnej časti obrázku. Foto: K. Lásková (máj, 2013)

Metodika

Pôvodné rozmery vzorky svetlo sivozelených radiálnych agregátov epidotu boli 8,5 × 9,5 × 2,2 cm. Študovaná vzorka epidotu bola označená ako BHV-1a a je predstavovaná samostatným kryštálom radiálneho agregátu epidotu I., ktorý bol zo vzorky odseparovaný. Následne bol kryštál rozdelený na dve časti. Prvá časť bola rozomletá na prášok a skúmaná rtg. difraktometriou. Z druhej časti bol vyhotovený leštený preparát určený na skúmanie chemického zloženia elektrónovou mikroanalýzou. Na porovnanie bol pre rtg. difrakčné štúdium vyhotovený práškový preparát epidotu II. z tej istej lokality. Tento epidot II predstavuje horninotvorný epidot.

Chemické zloženie bolo zistené pomocou elektrónovej mikroanalýzy na prístroji Cameca SX100 (Přírodovědecká fakulta Masarykovej Univerzity, Brno, ČR) vlnovo-disperznou bodovou analýzou (WDS) za nasledujúcich analytických podmienok: urýchľovacie napätie 15 kV, vzorkový prúd 10 nA, priemer elektrónového lúča 5 µm. Pri meraní boli použité nasledovné štandardy a spektrálne čiary: albit (Na *K*α), sanidín (Si *K*α; Al *K*α; K *K*α), pyrop (Mg *K*α), titanit (Ti *K*α), fluórapatit (P *K*α), chromit (Cr *K*α), pollucit (Cs *L*α), vanadinit (Cl *K*α), wollastonit (Ca *K*α), almandín (Fe *K*α), spessartín (Mn *K*α), $ScVO_4$ (V *K*α), gahnit (Zn *K*α), topás (F *K*α), $SrSO_4$ (S *K*α). Kryštalochemické vzorce boli prepočítané na sumu 8 (*A*+*M*+*T*) katiónov podľa postupu publikovaného v práci Armbrustera et al. (2006).

Prášková rtg. difrakčná analýza bola vykonaná na prístroji BRUKER D8 Advance (Katedra mineralógie a petrológie, PriF UK v Bratislave) v geometrii Bragg-Brentano s Cu antikatódou ($\lambda\alpha$ = 1,54178 Å), Ni Kβ filtrami a detektorom LynxEye, pri napätí 40 kV a prúde 40 mA. Krok zaznamenávania intenzít bol 0.01° 2θ s dobou 3 s/krok, meraný rozsah záznamu 2 - 65° 2θ. Difrakčné záznamy boli spracované pomocou programu DIFFRACplus (Bruker, 2010a). Mriežkové parametre boli spresnené pomocou programu DIFFRACplus TOPAS (Bruker, 2010b).

Výsledky

Lokalita sa nachádza v mestskej časti Bratislava – Staré mesto (obr. 1) v priestore skalného brala za bývalou osadou Zuckermandel (48°08‘30.1“ N 17°05‘40.5“ E). Vzorka radiálneho epidotu bola nájdená pod starým židovským cintorínom medzi ulicami Strmá cesta a Žižkova (obr. 2). O lokalite sa Koděra et al. (1989) zmieňujú ako o bratislavskej hradnej skale nad výjazdom z cestného (električkového) tunela na Dunajskom nábreží a Madarás et al. (2014) ju nazývajú Zuckermandel.

Materská hornina na lokalite je väčšinou tvorená drobnozrnnými biotitickými a muskoviticko-biotitickými granodioritmi. Plagioklasy boli saussuritizované, pričom hypidiomorfné kryštály boli nahradené hypidiomorfnými kryštálmi epidotu. Horninotvorný muskovit je hojný, často prerastený kryštálmi epidotu nahradzujúcimi plagioklasy. Muskovit sa na lokalite hojne vyskytuje aj v podobe vejárovitých agregátov, niekedy zoskupených do kruhového tva-

Obr. 3: Vzorka radiálneho epidotu z Bratislavskej hradnej skaly. Veľkosť vzorky je 9 × 5 cm. Foto: P. Cibula

ru. Granodiority sú na viacerých miestach pretínané veľkým počtom pegmatitových a aplitových žíl s premenlivou hrúbkou, max. do 0,25 metra. Tieto žily sú dopĺňané malým množstvom žíl alpského typu s nízkym obsahom kremeňa. Metamorfované horniny tu zastupujú malé polohy rúl.

Radiálny epidot (obr. 3 a 4) tvorí výplň žíl v granodiorite v asociácii s kremeňom a ortoklasom. Akcesorické minerály zatiaľ neboli pozorované. Radiálny epidot I vykazuje v spätne rozptýlených elektrónoch sektorovú zonálnosť, pričom jednotlivé časti sektorov sú chemicky pomerne homogénne (obr. 5). Chemicky zonálne kryštály epidotu I. majú v jadre kryštálu (obr. 5) vypočítaný obsah Fe^{3+} 0,75 *apfu*, čo je porovnateľné s celým kryštálom vpravo, ktorý má obsah Fe^{3+} v rozmedzí 0,75 – 0,80 *apfu* (tab. 1). V kryštáli vľavo je tiež vidieť svetlú okrajovú zónu s obsahom Fe^{3+} 0,83 *apfu*, obrastajúcu tmavú hypidiomorfnú časť kryštálu epidotu, čo naznačuje viacfázový vývoj epidotu alebo zmenu chemického zloženia kryštálu počas rastu epidotu. Obsah Mn_{tot} nepresahuje hodnotu 0,1 *apfu* avšak pomerne intenzívne varíruje (od 0,11 do 0,91 hm. %). Mriežkové parametre študovaného epidotu I. sú menšie v porovnaní s horninotvorným epidotom II. ako aj v porovnaní s ďalšími epidotmi z publikovaných prác uvedených v tab. 2. Obsah Fe v týchto epidotoch (Bačík et al., 2011; Cibula, 2015) je podobný ako v študovanom epidote I., avšak ich mriežkové parametre majú značne rozdielne rozmery.

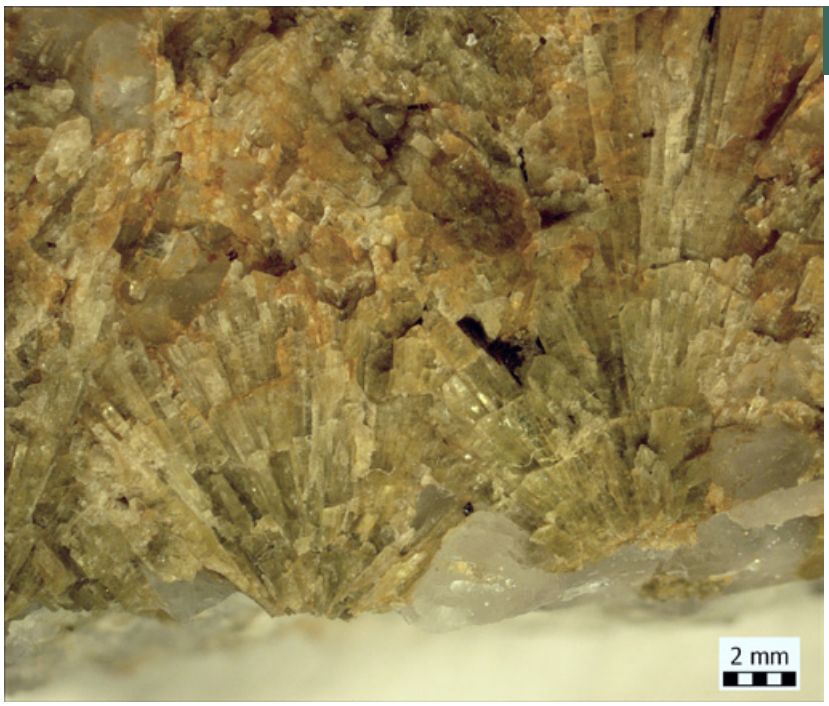
Diskusia

Vzťah medzi veľkosťou mriežkových parametrov a genetickými podmienkami je značne komplikovaný. Veľkosť základnej bunky minerálov epidotovej skupiny sa zmenšuje so zvyšujúcim sa tlakom (Comodi & Zanazzi, 1997; Gottschalk, 2004), pričom tlak má len malý vplyv na obsah Fe v epidote, s výnimkou tlaku blízkemu kritickému bodu vody (Arnason et al., 1993). To naznačuje, že študovaný epidot I. kryštalizoval pri vyššom tlaku. Teplota má však veľký vplyv na obsah Fe v epidote, pričom je tento vzťah nepriamoúmerný (Arnason et al., 1993). Ako bolo opísané v prácach Birda & Helgesona (1981) a Birda et al. (1988), epidot *sensu stricto* má tendenciu mať väčší obsah Al^{3+} so stúpajúcou teplotou a hĺbkou.

Vzorky epidotu z Bratislavy poukazujú na alteráciu horniny v okolí epidotových žíl. Fugacita kyslíka má na obsah Fe v mineráloch epidotovej skupiny výrazný dopad, pričom obsah Fe v epidote narastá so zvyšujúcou sa fugacitou O_2 (Schiffman et al., 1985; Raith, 1976). Fugacita CO_2 má na obsah Fe v epidote tiež značný dopad, pričom sa so zvyšujúcou sa fugacitou CO_2 zvyšuje obsah Fe v epidote, avšak len vo fluidách bohatých na H_2O (Bird & Helgeson, 1981; Arnason et al., 1993). Veľmi výrazný vplyv na zloženie epidotu má aktivita H^+ iónov vo fluidách. Pri pH<5 sú vo fluidách stabilné $Fe(OH)_3$ (aq) a $Al(OH)_4^-$ fázy (Arnason et al., 1989), obsah Fe v epidote stúpa so zvyšujúcim sa pH, ktorého zmena však môže byť len na krátky čas a obmedzená na malú zónu (Arnason et al., 1989; Arnason et al., 1993). Hlavný vplyv na zloženie epidotu má však chemické zloženie fluid a zloženie hornín, cez ktoré fluidá prenikali pred kryštalizáciou epidotu, na čo poukazuje aj práca Arnasona et al. (1993).

Tab. 1: Elektrónové mikroanalýzy radiálneho epidotu z bratislavského hradného vrchu (v hm. %)

analýza	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
P_2O_5	0.07	0.01	0.03	0.06	0.00	0.08	0.05	0.06
SiO_2	37.17	38.04	37.47	37.23	38.07	37.72	37.04	37.08
TiO_2	0.06	0.07	0.18	0.02	0.04	0.04	0.18	0.18
Al_2O_3	22.48	23.52	25.30	24.09	24.09	24.00	24.08	23.02
V_2O_3	0.02	0.01	0.07	0.03	0.02	0.01	0.07	0.03
Cr_2O_3	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02
Fe_2O_3	13.33	12.63	10.37	12.28	12.48	12.18	12.44	13.20
FeO	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00
MnO	0.91	0.30	0.51	0.56	0.20	0.68	0.11	0.19
MgO	0.01	0.00	0.01	0.04	0.02	0.00	0.00	0.05
NiO	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
CaO	22.18	23.65	23.24	23.45	23.56	22.80	23.67	23.60
Na_2O	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02
K_2O	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00
F	0.02	0.01	0.03	0.02	0.00	0.02	0.01	0.01
Cl	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.08	0.01	0.00
H_2O*	1.85	1.89	1.89	1.89	1.90	1.88	1.88	1.87
O=F	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	-0.01	0.00
O=Cl	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.00
suma	98.59	100.15	99.10	99.66	100.41	99.76	99.55	99.32
Si^{4+}	3.008	3.014	2.975	2.958	3.004	2.995	2.947	2.968
P^{5+}	0.005	0.001	0.002	0.004	0.000	0.005	0.004	0.004
Al^{3+}	0.000	0.000	0.023	0.038	0.000	0.000	0.049	0.028
T	3.013	3.014	3.000	3.000	3.004	3.000	3.000	3.000
Al^{3+}	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
***M*2**	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Mn^{2+}	0.063	0.008	0.011	0.000	0.009	0.046	0.000	0.000
Fe^{2+}	0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.019	0.000	0.000
Mg^{2+}	0.001	0.000	0.001	0.004	0.002	0.000	0.000	0.005
Ni^{2+}	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
Fe^{3+}	0.812	0.753	0.620	0.734	0.741	0.728	0.745	0.795
Mn^{3+}	0.000	0.012	0.023	0.037	0.004	0.000	0.007	0.013
V^{3+}	0.001	0.000	0.005	0.002	0.001	0.001	0.005	0.002
Cr^{3+}	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Al^{3+}	0.090	0.226	0.340	0.222	0.241	0.206	0.243	0.183
***M*3**	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Al^{3+}	1.054	0.970	1.005	0.997	1.000	1.040	0.967	0.960
Ti^{4+}	0.003	0.004	0.011	0.001	0.002	0.003	0.011	0.011
***M*1**	1.057	0.974	1.016	0.998	1.002	1.043	0.977	0.971
Ca^{2+}	1.000	0.999	1.000	1.000	1.000	0.999	1.000	0.997
Na^{+}	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.003
***A*1**	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Ca^{2+}	0.924	1.009	0.977	0.997	0.992	0.941	1.018	1.027
***A*2**	0.924	1.009	0.978	0.997	0.993	0.942	1.019	1.027
suma kat.	7.994	7.997	7.993	7.995	7.999	7.986	7.996	7.998
F^-	0.005	0.003	0.006	0.004	0.001	0.004	0.004	0.002
Cl^-	0.002	0.000	0.000	0.001	0.000	0.010	0.001	0.000
OH^-	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000



Obr. 4: Detail agregátov radiálneho epidotu. Foto: K. Lásková

Záver

Epidot I. z alpskej žily z bratislavského masívu má menšie mriežkové parametre ako druhý genetický typ epidotu II. z tej istej lokality. Obsah Fe je v epidote I. menší ako v epidote II. Vo vzorkách radiálneho epidotu z Bratislavského hradu bola pozorovaná alterácia horniny v okolí týchto žíl, ktorá je pravdepodobne spôsobená vysokou teplotou, čo môže byť príčina nižšieho obsahu Fe v epidote I. Výrazný dopad na chemické zloženie epidotu majú aj fugacity O_2 a CO_2 a aktivita H^+ iónov, čo môže spôsobiť výrazné lokálne zmeny v chemickom zložení epidotu. Celkový vplyv na zloženie epidotu má však chemické zloženie fluid a zloženie materskej horniny. Nález agregátov radiálneho epidotu rozšíril poznatky o alpínskych mineralizáciách v bratislavskom masíve, ktoré budú využité pri výskume ďalších genetických typov epidotu z bratislavského hradného vrchu.

Poďakovanie: Táto práca vznikla aj vďaka podpore grantov VEGA 1/0079/15 a 1/0499/16.

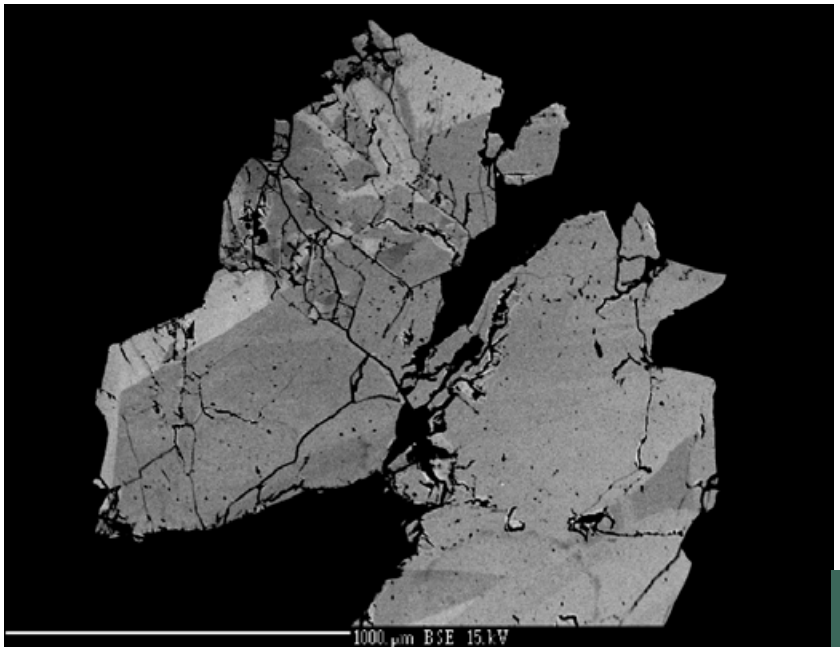
Literatúra

Armbruster T., Bonazzi P., Akasaka M., Bermanec V., Chopin C., Gieré R., Heuss-Assbichler S., Liebscher A., Menchetti S., Pan Y., Pasero M., 2006: Recommended nomenclature of epidote-group minerals. *Eur. J. Mineral., 18, 551 – 567*

Arnason J. G., Bird D. K., Liou J. G., 1989: Calculation of fluid composition from mineral equilibria and implications for compositional zonation in epidote, State 2-14 well, Salton Sea geothermal field, California. *Geol. Soc. Am., Abstr. with Progr., 21, A237*

Arnason J. G., Bird D. K., Liou J. G., 1993: Variables controlling epidote composition in hydrothermal and low-pressure regional metamorphic rocks. *Abhand. Geol. Bund. 49, 17 – 25*

Bačík P., Vďačný M., Ozdín D., Kromel J., Ružička P.,



Obr. 5: Chemicky zonálny agregát epidotu z bratislavskej hradnej skaly (BSE).

Tab. 2: Porovnanie mriežkových parametrov epidotu I. a II. z Bratislavy a minerálov epidotovej skupiny z publikovaných prác.

minerál	Lokalita	Citácia	*a* [Å]	*b* [Å]	*c* [Å]	*β* [°]	*V* [Å³]
epidot I.	Bratislava	táto práca	8,8474(8)	5,6006(6)	10,0939(9)	115,47(8)	451,56(8)
epidot II.			8,8697(5)	5,6155(4)	10,1313(6)	115,33(6)	456,15(6)
epidot	Lošonec	Bačík *et al.* (2011)	8,9067(8)	5,6382(6)	10,1724(9)	115,33(1)	461,72(4)
epidot	Sološnica	Bačík *et al.* (2011)	8,9075(8)	5,6404(5)	10,1742(8)	115,39(1)	461,78(7)
epidot	Banská Štiavnica	Cibula (2015)	8,9187(5)	5,6459(3)	10,1831(5)	115,47(6)	462,9(0)

2011: Epidot z metabazaltov malužinského súvrstvia na lokalitách Lošonec a Sološnica v Malých Karpatoch (Slovensko). *Bull. Mineral.-petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha), 19, 2, 182 – 189*

Bird D. K. & Helgeson H. C., 1981: Chemical interaction of aqueous solutions with epidote-feldspar mineral assemblages in geological systems. II. Equilibrium constraints in metamorphic/geothermal processes. *Am. J. Sci., 281, 576 – 614*

Bird D. K., Cho M., Janik C. J., Liou J. G., Caruso L. J., 1988: Compositional, order/disorder, and stable isotope characteristics of Al-Fe epidote, State 2-14 Drill Hole, Salton Sea geothermal system. *J. Geophys. Res., 93, 13135 – 13144*

Bruker, 2010a: DIFFRACplus EVA. *http://www.brukeraxs.com/eva.html, navštívená 12. 3. 2015*

Bruker, 2010b: DIFFRACplus TOPAS. *http://www.bruker-axs.de/topas.html, navštívená 12. 3. 2015*

Cibula P., 2015: Kryštalochemické štúdium minerálov epidotovej skupiny z územia štiavnického stratovulkánu. *Manuskript (Diplomová práca), Archív Katedry mineralógie a petrológie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave, 1 – 64*

Comodi P. & Zanazzi P. F., 1997: The pressure behavior of clinozoisite and zoisite: An X-ray diffraction study. *Am. Mineral., 82, 61 – 68*

Ďuďa R. & Ozdín D., 2012: Minerály Slovenska. *Granit, Praha, 1 – 480*

Gottschalk M., 2004: Thermodynamic properties of zoisite, clinozoisite and epidote. *Rev. Mineral. Geochem., 56, 83 – 124*

Koděra M., Andrusovová-Vlčeková G., Belešová O., Briatková D., Dávidová Š., Fejdiová V., Hurai V., Chovan M., Nelišerová E., Ženiš P. 1989: Topografická mineralógia Slovenska I. *VEDA, Bratislava, 1 – 1592*

Láznička P., 1965: Mineralogické poměry na středním Slovensku. *Nár. Muz., Praha, 1 – 35*

Madarás J., Bučová J., Broska I., Petrík I., 2014: Petrografia a tektonika historického žulového lomu na severnej terase Bratislavského hradu. *In: Musilová M., Barta P., Herucová A. (eds.): Bratislavský hrad, dejiny, výskum a obnova. MUOP a SNM HM, Bratislava, 277 – 284*

Ozdín D. & Szakáll S., 2014: Chemical composition of axinite-(Fe) from Miskolc-Lillafüred, Bükk Mountains, Hungary. *In: Fehér B. (ed.): In the attraction of minerals. Studies in honour of the 60-year old Sándor Szakáll. Herman Ottó Múzeum & Magyar Minerofil Társaság, Miskolc, 203 – 217*

Ozdín D., Volek M., Števko M., 2006: Study of hydrothermal veins with axinites from the Western Carpathians. *Acta Min.-Petrogr., 5, 87*

Raith M., 1976: The AI-Fe (III) Epidote Miscibility Gap in a Metamorphic Profile Through the Penninic Series of the Tauern Window, Austria Austria. *Contr. Miner. Petrol., 57, 99 – 117*

Schiffman P., Bird D. K., Elders W. A., 1985: Hydrothermal mineralogy of calcareous sandstones from the Colorado River delta in the Cerro Prieto geothermal system, Baja California, Mexico. *Miner. Mag., 49, 435 – 449*

Uher P. & Kohút M., 2009: STOP 1 Bratislava - Karlova Ves, Líščie údolie. *In: Kohút M. & Šimon L.: Spoločný geologický kongres Českej a Slovenskej geologickej spoločnosti. ŠGÚDŠ, Bratislava, 225 – 226*

Uher P. & Ozdín D., 2004: Najväčšie kryštály na mineralogických lokalitách Slovenska. *Minerál, 12, 284 – 298*

Uher P., Bačík P., Ozdín D., Horňáček M., 2010: Datolit z permských metabazaltov na lokalite Lošonec (Malé Karpaty, JZ Slovensko). *Bull. Mineral.-petrolog. Odd. Nár. Muz. (Praha), 18, 2, 91 – 95*

Zepharovich V., 1873: Mineralogisches Lexicon für das Kaiserthum Österreich. II. Band. *Wilhelm Braumüller, Wien, 1 – 436*

Dva genetické typy aragonitu na Mn-zrudnení Červený domček pri Stupave

Daniel Ozdín[1,*] a Milan Kudelás[2]

Two genetical types of aragonite on the Červený domček Mn-mineralization at Stupava (Malé Karpaty Mts.)

Abstract:

Mineralogical research on the Červený domček locality at Stupava shows two genetical types of aragonite. Primary aragonite occurs in mineral assemblage with genetical older calcite veinlets and secondary aragonite with gypsum. Primary aragonite forms milky-white radial aggregates composed of acicular needles in brown marly shales. Unit-cell parameters are a = 4.9570(3) Å, b = 7.9591(5) Å, c = 5.7364(3) Å, V = 226.32(4) Å^3. Secondary aragonite occurs on surface of black Mn-coloured shales in mine galleries. It is gray-white color with distinct pearly lustre. Dominant type of aggregates are globular aggregates composed from fine needles. Unit-cell parameters are a = 4.9660(3) Å, b = 7.9754(5) Å, c = 5.7473(3) Å, V = 227.63(2) Å^3. On the basis of powder X-ray patterns of both aragonites it is not possible to identify higher-temperature primary fluids such as it is indicated by results of Chichagov et al. (1990). The original source of fluid were low-temperature mineral waters enriched in Ca-HCO$_3$ component which circulated in marlystones. The source of such mineral water springs is only ~400 m from the aragonite locality near Červený domček.

Key words: *primary and secondary aragonite, Ca-HCO$_3$ mineral water, PXRD, Stupava – Červený domček, Malé Karpaty Mts.*

Úvod

Na západných svahoch Malých Karpát sa medzi Borinkou a Jabloňovým nachádza niekoľko výskytov mangánového zrudnenia. Táto Mn mineralizácia je vyvinutá v slienitých mariatálskych bridliciach vrchného liasu (toark) obalovej série Malých karpát (Polák 1957; Mišík 1965). Z primárnych minerálov dominujú kremeň, kalcit, rodochrozit, pyrit, pyroluzit a manganit, zo sekundárnych minerálov tu boli opísané vernadit a sadrovec (Koděra *et al.*, 1986-1990).

Lokalitu Červený domček, ktorá sa nachádza približne 4,7 km severovýchodne od kostola v Stupave tvoria 2 skupiny banských prác. Prvé z nich sa nachádzajú na západných svahoch kóty Korenec (522 m n. m.) nad potokom Mláka, na ľavých svahoch údolia. Druhé banské práce sa nachádzajú na severozápadných svahoch Korenca, v závere údolia potoka Mláka v jej

Obr. 1: Miesto výskytu Hornej Ľudovít štôlne pri lokalite Červený domček pri Stupave. Podklad: © DigitalGlobe, 2016 a ©Google, 2016.

[1]Katedra mineralógie a petrológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava; *daniel.ozdin@gmail.com

[2]Priekopnícka 20, 821 06 Bratislava

poslednej východne orientovanej bočnej doline. Táto skupina menších banských prác na Mn rudu je tvorená štôlňami Horná Ľudovít št., Štôlňa B a Štolňa Š. Druhé banské práce sú vzdialenejšie od Stupavy ako prvé a ležia 360 m severovýchodne od predchádzajúcich. Všetky pozostatky po banskej činnosti ležia v katastri obce Stupava, aj keď prístup k nim je aj od Borinky a ležia v blízkosti katastra Lozorna.

Horniny na lokalite patria do mariánskeho súvrstvia (staršia jura) mezozoického obalu tatrika a sú tvorené tmavosivými až čiernymi vápnitými bridlicami s tenkými vložkami čiernych piesčitokrinoidových vápencov a manganolitov (Fordinál *et al.*, 2012). Zrudnené bridlice tu majú mocnosť približne 100 m a šírku 200 m. Ich celkový rozsah nie je dodnes známy (Polák, 1957). Dĺžka Hornej Ľudovít štôlne je 90 m (Ondrus ed., 2013).

Doteraz boli z lokality Červený domček uvádzané nasledovné minerály: manganit, pyroluzit, vernadit (?), kalcit, pyrit a sadrovec (Polák, 1957; Koděra *et al.*, 1986-1990).

V posledných rokoch bola lokalita veľmi navštevovaná západoslovenskými montanistami, profesionálnymi aj amatérskymi mineralógmi a geológmi ako aj fotografmi. Táto práca sa venuje minerálom z Hornej Ľudovít štôlne, ktorá je v Topografickej mineralógii Slovenska (Koděra *et al.*, 1986-1990) nesprávne uvádzaná pod lokalitou Lozorno. Podľa Mapového servera ŠGÚDŠ (→ Zoznam aplikácií → Registre Geofondu → Prieskumné územia) obidve akumulácie banských prác na lokalite Červený domček patria do katastra obce Stupava.

Metodika

Minerály boli pozorované na stereomikroskope Olympus SZ61 s videokamerou Infinity 2. Fotografie bol zaznamenávané pomocou softvéru QuickPHOTO MICRO 3.0 a skladané pomocou programu Deep Focus 3.3. (Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta).

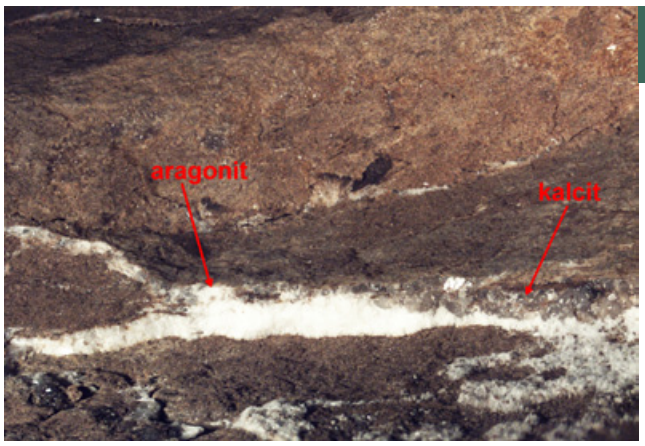
Aragonit bol študovaný rtg. práškovou difrakčnou analýzou. Orientovaný preparát bol študovaný na prístroji Bruker D8 Advance (Katedra mineralógie a petrológie, Prírodove-

Obr. 2: Pohľad na haldu a vstup do Hornej Ľudovít štôlne. Foto: Kovačič (2016)

Obr. 3: Ústie Hornej Ľudovít štôlne v roku 2015 na lokalite Červený domček pri Stupave. Foto: P. Ondrus

Obr. 4: Slienité hnedé až hnedosivé bridlice v čiastočne zaplavenej Hornej Ľudovít štôlni (r. 2015). Foto: P. Ondrus

Obr. 5: Laminované mangánom na čierno zafarbené bridlice v Hornej Ľudovít štôlni. Foto: P. Ondrus



Obr. 6: Žilky kalcitu zatláčané bielym aragonitom. (Horná Ľudovít št.). Šírka výrezu je 10,5 mm. Foto: D. Ozdín

decká fakulta UK, Bratislava) pri nasledovných podmienkach: urýchľovacie napätie 40 kV, prúd 40 mA, meraný rozsah záznamu 2-65° 2θ, krok zaznamenávania intenzity 0,01° 2θ pri čase 5 sekúnd na krok. Použitá bola Cu antikatóda ($K\alpha$ = 1,54178 Å) s Ni monochromátorom.

Vzorky boli vyhodnotené pomocou programu DiffracPLUS EVA (Bruker 2010).

Mriežkové parametre aragonitu boli vypočítané pomocou programu Unitcell (Holland a Redfern, 1997). Ako vstupný údaj bolo použitých 20 najintenzívnejších difrakcií.

Výsledky

Vzorky na výskum pochádzali priamo zo steny Hornej Ľudovít štôlne, ktorá je sčasti zaplnená vodou. Lokalizácia štôlne je zobrazená na obr. 1. Vzorky boli odobrané v roku 2015 (obr. 2-5).

Kalcit tvorí tenké žilky (väčšinou do 1 mm hrubé) svetlosivej farby. Veľmi zriedkavo tvorí romboedrické kryštály na puklinách hnedosivých slienitých bridlíc. Na hrubších žilkách má kalcit pásikovanú textúru. Je veľmi drobnozrnný a geneticky starší ako aragonit (obr. 6).

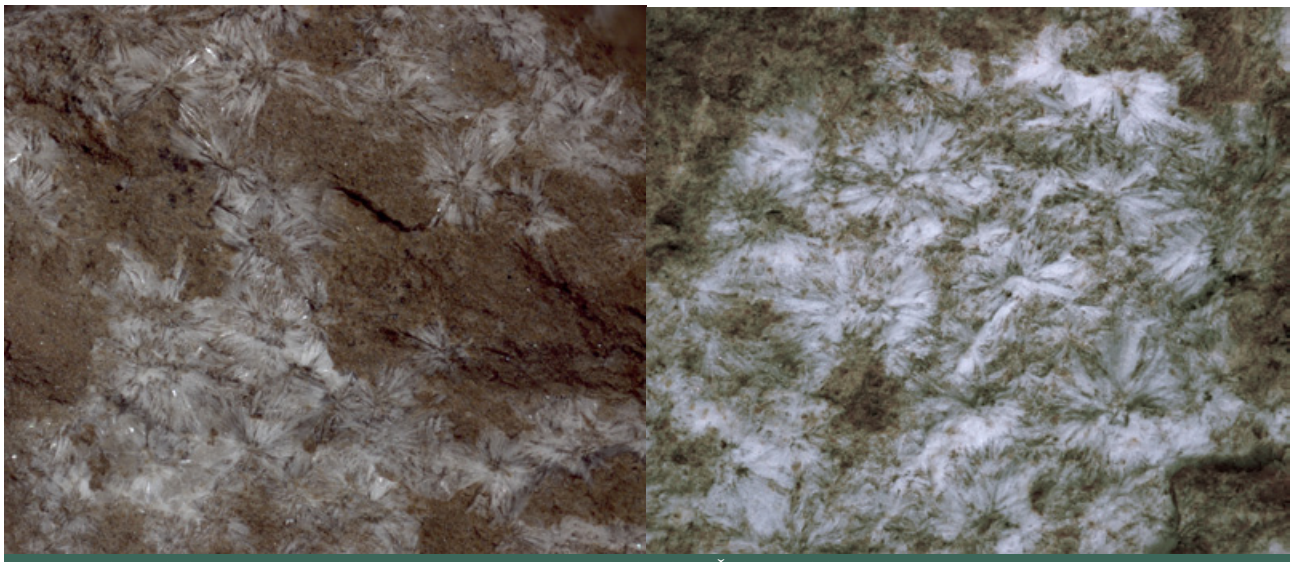
Aragonit tvorí 2 generácie. Je primárny aj sekundárny. Primárny aragonit sa vyskytuje v podobe tenkých, väčšinou do 1 mm hrubých žiliek presekávajúcich svetlohnedú až hnedú slienitú bridlicu. Miestami žilky vypĺňajú aj priestory na žilkách bezfarebného až sivého, priesvitného kalcitu. Aragonit na žilkách je vždy biely a jeho agregáty sú zoskupené hviezdicovitých resp. radiálnych, max. 2,5 mm veľkých agregátov (obr. 7a,b) alebo výplň žiliek tvoria chaoticky zoskupené, veľmi drobné (pod 0,3 mm) prizmatické kryštály aragonitu. Niekedy biely aragonit obrastá svetložlté romboédre kalcitu. Pukliny s aragonitom sú nezávislé na puklinách s kalcitom.

Sekundárny aragonit tvorí sivobiele až biele globulárne agregáty zložené z jemných ihličiek perleťového lesku. Jednotlivé ihličky aragonitu sú priehľadné až priesvitné. Veľkosť globulárnych agregátov nepresahuje 0,6 mm. Sekundárny aragonit na rozdiel od primárneho kryštalizuje na stenách banských chodieb spravidla v čierno sfarbených sedimentoch obohatených o mangán.

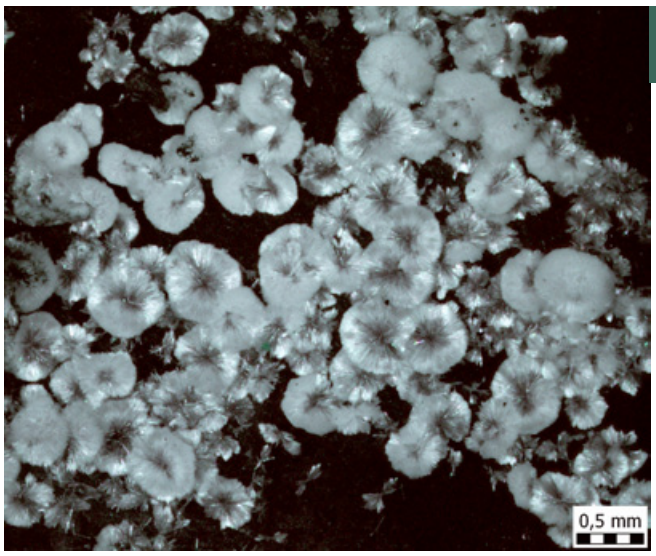
Sadrovec je veľmi hojný sekundárny minerál v Hornej Ľudovít štôlni. Tvorí tu bezfarebné prizmatické kryštály so skleným leskom často krát zoskupené do radiálnych agregátov, ktorých veľkosť je do 1,8 cm (obr. 8). Často kryštalizuje najmä na sedimentárnych horninách obohatených o mangán. Čierny pigment ho nezriedka aj sfarbuje.

Diskusia a záver

Na základe základných textúrnych znakov ako aj genetickej pozície sme odlíšili 2 genetické typy aragonitu. Primárny tvoriaci tenké žilky, niekedy aj spolu s kalcitom, v hnedej slienitej bridlici a sekundárny, ktorý sa vyskytuje na stenách banských chodieb na povrchu čiernych Mn bridlíc. Hodnoty medzirovinných vzdialeností (d) ako aj najvýznamnejšie intenzity píkov sú pri obidvoch rtg. záznamoch rozdielne. Primárny aragonit má všetky difrakcie pri mierne nižších hodnotách d ako sekundárny aragonit (tab. 1). Práškové rtg. záznamy aragonitov syntetizovaných pri teplotách 50, 154, 258, 379 a 477 °C (Chichagov *et al.*, 1990) poukazujú na to, že pri aragonitoch sa so zvyšujúcou sa teplotou posúva poloha píkov k vyšším hodnotám medzirovinných vzdialeností. V prípade rtg. záznamov zo skúmanej lokality je tento trend opačný, pretože primárny aragonit nadobúda nižšie hodnoty d identických píkov ako sekundárny. Podľa výsledkov Chichagova *et al.* (1990) by to znamenalo, že vznikol pri nižšej teplote ako sekundárny aragonit. To je ťažko predstaviteľné, nakoľko sekundárny aragonit vznikal pri teplote cca 5-20 °C. To znamená, že z polohy píkov v difrakčnom zázname nemožno ani po-



Obr. 7a, b: Radiálne agregáty bieleho aragonitu na svetlohnedej bridlici. Šírka každého z obrázkov je 8,5 mm. Foto: D. Ozdín



Obr. 8: Sivobiely sekundárny aragonit s perleťovým leskom z Hornej Ľudovít št. Foto: D. Ozdín

Z genetického hľadiska primárny aragonit, makroskopicky neodlíšiteľný od iných podobných karbonátov, najmä dawsonitu a alumohydrokalcitu, má podobnú genézu ako tieto karbonáty napr. na lokalite Záblatie pri Trenčíne (Gregor *et al.*, 2004) alebo Soblahove. Vznikol z veľmi nízkoteplotných roztokov obohatených o CO_2, ktoré vyluhovali z okolitých sedimentárnych hornín vápnik. Je geneticky mladší ako kalcit. Gregor *et al.* (2004) si pri genéze dawsonitu a kalcitu v slienitých horninách všímajú blízkosť prameňov obohatených o Na-HCO_3 roztoky v okolí výskytov týchto karbonátov. V prípade Záblatia je prameň vzdialený cca 500 m od lokality dawsonitu s kalcitom a v prípade Soblahova je prameň minerálnej vody v tesnej blízkosti lokalizácie vrtu s dawsonitom a kalcitom. Blízkosť minerálnych prameňov ako základnú genetickú črtu výskytu bielych radiálnych karbonátov potvrdzuje aj výskyt aragonitu pri merne dedukovať teplotu vzniku aragonitu. Z porovnania mriežkových parametrov (tab. 2) vyplýva, že najnižšie hodnoty mriežkových parametrov nadobúdajú aragonity (bez ohľadu na ich pôvod), ktoré morfologicky tvoria radiálne agregáty. Naopak, najvyššie hodnoty týchto parametrov nadobúda nátekovitý aragonit (z Dobšinej), ktorého agregáty sú zložené s jemnoihličkovitých kryštálov. Stredné hodnoty nadobúdajú dobre morfologicky vykryštalizované aragonity. Na mriežkové parametre má vplyv aj chemické zloženie a substitúcia Ca → Sr. So zvyšujúcim sa obsahom Sr v aragonite sa zväčšujú mriežkové parametre (tab. 2).

Obr. 9: Agregát radiálnych agregátov sadrovca na Mn bridlici z Hornej Ľudovít štôlne. Veľkosť najväčšieho radiálneho agregátu je ~ 2 cm. Foto: R. Bednár

Tab. 1: Práškové rtg. difrakčné analýzy primárneho a sekundárneho aragonitu z Hornej Ľudovít štôlne. Pre porovnanie sú uvedené aj práškové difrakčné záznamy syntetických aragonitov pri rôznej teplote (Chichagov *et al.*, 1990).

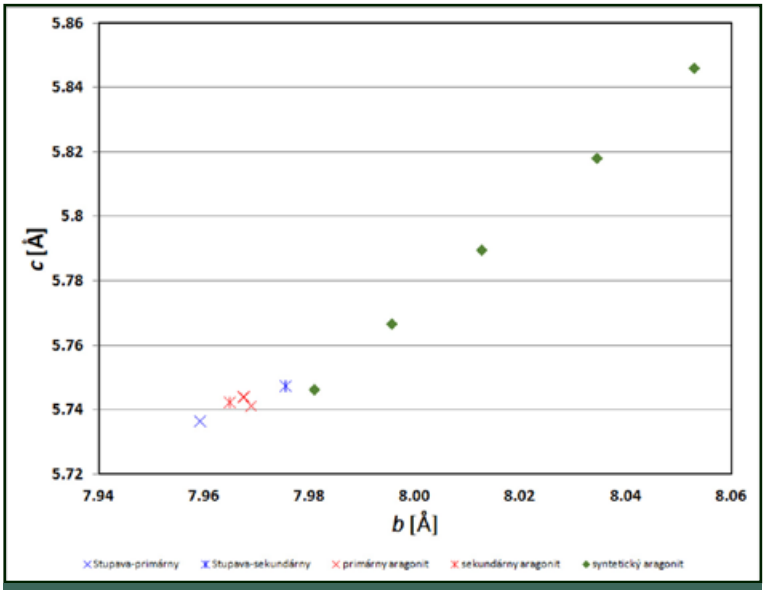
h	k	l	primárny aragonit (Stupava)		sekundárny aragonit (Stupava)		50 °C		154 °C		258 °C	
			d (Å)	*I* (%)	*d* (Å)	*I* (%)	*d* (Å)	*I* (%)	*d* (Å)	*I* (%)	*d* (Å)	*I* (%)
1	1	0	4,2004	10	4,2214	23						
1	1	1	3,3901	100	3,4022	77	3,39642	100	3,40330	100	3,41096	100
0	2	1	3,2679	49	3,2790	40	3,27764	52	3,28546	52	3,29449	52
0	0	2	2,8673	8	2,8754	13						
1	2	1	2,7283	13	2,7352	19						
0	1	2	2,6975	36	2,7053	24	2,70335	58	2,71241	57	2,72265	56
1	0	2					2,48576	21	2,49297	21	2,50103	21
2	0	0	2,4774	39	2,4833	62	2,47830	17	2,48070	17	2,48320	17
0	3	1	2,4076	16	2,4136	18	2,41412	12	2,41927	12	2,42525	12
1	1	2	2,3700	25	2,3758	20	2,37331	47	2,37996	47	2,38743	49
1	3	0	2,3390	34	2,3451	78	2,34400	28	2,34783	28	2,35228	28
0	2	2	2,3335	23	2,3400	53	2,33167	18	2,33857	18	2,34643	17
2	1	1	2,1875	16	2,1915	17	2,18845	15	2,19153	15	2,19486	14
2	2	0	2,1036	36	2,1081	100	2,10531	21	2,10785	21	2,11064	21
			2,0986	22	2,1033	60						
2	2	1	1,9755	62	1,9791	67	1,97681	77	1,97975	76	1,98299	74
			1,9708	35	1,9747	41						
0	4	1	1,8804	22	1,8836	20	1,88482	34	1,88862	33	1,89305	33
2	0	2	1,8757	22	1,8792	18	1,87664	15	1,88052	15	1,88479	14
0	1	3	1,8626	6	1,8631	8						
1	3	2	1,8134	15	1,8164	13	1,81626	31	1,82062	31	1,82559	31
1	1	3	1,7414	13	1,7441	10	1,74353	35	1,74902	34	1,75519	34
0	2	3	1,7241	10	1,7266	10	1,72682	14	1,73240	14	1,73871	14

Tab. 2: Porovnanie mriežkových parametrov aragonitov rôznej genézy.

Lokalita	pôvod	*a* [Å]	*b* [Å]	*c* [Å]	*V* [Å³]	referencia
Červený domček	primárny	4,9570(3)	7,9591(5)	5,7364(3)	226,32(4)	táto práca
Červený domček	sekundárny	4,9660(3)	7,9754(5)	5,7473(3)	227,63(2)	táto práca
Molina de Aragón, Španielsko	primárny	4,9632(5)	7,9673(7)	5,7442(4)	227,15(2)	RRUFF (R040078)
Číčov, Hořenec, Česká republika	primárny	4,9608(3)	7,9688(4)	5,7414(2)	226,97(1)	RRUFF (R060195)
Konrádovce, SR	primárny	4,9632(3)	7,9675(7)	5,7442(3)	227,14(2)	táto práca
št. Karol, Dobšiná, SR	sekundárny	4,9608(3)	7,9647(6)	5,7425(3)	226,89(2)	táto práca
syntetický (50 °C)	syntetický	4,9566	7,9808	5,7464	227,31	Chichagov *et al.* (1990)
syntetický (154 °C)	syntetický	4,9614	7,9954	5,7668	228,76	Chichagov *et al.* (1990)
syntetický (258 °C)	syntetický	4,9664	8,0126	5,7898	230,40	Chichagov *et al.* (1990)
syntetický (379 °C)	syntetický	4,9721	8,0344	5,8183	232,43	Chichagov *et al.* (1990)
syntetický (477 °C)	syntetický	4,9778	8,0528	5,8462	234,35	Chichagov *et al.* (1990)

Stupave, kde primárny aragonit a kalcit v slienitých horninách sa nachádza cca 400 m severovýchodne od prameňa Ca-HCO_3 vody na lokalite Červený domček.

Poďakovanie: Za poskytnutie fotografií z banských priestorov ďakujeme Petrovi Ondrusovi z Bratislavy.



Obr. 10: Mriežkové parametre *b* a *c* skúmaných vzoriek s primárnymi, sekundárnym a syntetickými aragonitmi.

Literatúra

Bruker, 2010: DIFFRACplus EVA. *http://www.brukeraxs.com/eva.html, navštívená 1. 5. 2016*

Fordinál K., Maglay J., Elečko M., Nagy A., Moravcová M., Vlačiky M., Kučera M., Polák M., Plašienka D., Filo I., Olšavský M., Buček S., Havrila M., Kohút M., Bezák V., Németh Z., 2012: Geologická mapa Záhorskej nížiny. *ŠGÚDŠ, Bratislava.*

Gregor M., Uher P., Bezák J., 2004: Výskyt dawsonitu v liasových vápencoch v Záblatí pri Trenčíne. *Miner. Slov., 36, 3-4, 349 – 352*

Holland T. J. B. & Redfern S. A. T., 1997: Unit cell refinement from powder diffraction data: the use of regression diagnostics. *Miner. Mag., 61, 1, 65 – 77*

Chichagov A. V., Belonozhko A. B., Lopatin A. L., Dokina T. N., Samokhvalova O. L., Ushakovskaya T. V., Shilova Z. V., 1990: Information-Calculating System on Crystal Structure Data of Minerals (MINCRYST). *Kristallographiya, 35, 3, 610 – 616*

Koděra M., Andrusovová-Vlčeková G., Belešová O., Briatková D., Dávidová Š., Fejdiová V., Hurai V., Chovan M., Nelišerová E., Ženiš P., 1986-1990: Topografická mineralógia Slovenska. I-III. *Veda, Bratislava, 1 – 1592*

Kovačič S., 2016: Pezinské bane. *http://pezinske-bane.blogspot.sk/search/label/Star%C3%A9%20bane%20Stupava, navštívená 5.6.2016*

Ondrus P. (ed.), 2013: Podzemie Malých Karpát. *Spolok pre montánny výskum, Bratislava, 1 – 197*

Polák S., 1957: Mangánové rudy Malých Karpát. *Geol. Práce, Zoš., 47, 39 – 84*

Uher P. & Michalík J., 1991: Dawsonit z vrchnokriedových slieňovcov vo vrte Soblahov. *Miner. Slov., 23, 1, 67 – 70*

Slovenské názvy minerálov laueitovej a mayenitovej superskupiny podľa nomenklatúr schválených IMA

Peter Bačík[1,*]

Slovak names of laueite- and mayenite-supergroup minerals according to nomenclatures approved by IMA

Abstract:

The new nomenclatures of mayenite and laueite supergroups were approved by the Commission on New Minerals, Nomenclature and classification of the International mineralogical association (IMA CNMNC) and published in 2015. The laueite supergroup with general formula $M1^{2+}M2^{3+}M3^{3+}(XO_4)_2(OH)_2 \cdot 8H_2O$,is divided into the laueite group ($XO_4 = PO_4$) and the maghrebite group ($XO_4 = AsO_4$). The mayenite supergroup is a new mineral supergroup comprising two groups of minerals isostructural with mayenite with the general formula $X_{12}T_{14}O_{32-x}(OH)_{3x}[W_{6-3x}]$: the mayenite group (oxides) and the wadalite group. Moreover, brearleyite was discredited in the new nomenclature. New names of minerals and groups are transposed here into the Slovak language and approved by the Commission on Nomenclature and Terminology in Mineralogy at the Mineralogical Society of Slovakia.

Key words: *new mineral, Slovak terminology, nomenclature, laueite supergroup, mayenite supergroup*

V roku 2015 boli publikované nomenklatúry laueitovej a mayenitovej superskupiny po schválení Komisiou pre nové minerály, nomenklatúru a klasifikáciu pri Medzinárodnej mineralogickej asociácii (CNMNC IMA – Commission on New Minerals, Nomenclature and Classification of the International Mineralogical Association). V tomto príspevku sú nové názvy minerálov a skupín podľa publikovaných nomenklatúr transponované do slovenského jazyka a schválené Komisiou pre nomenklatúru a terminológiu v mineralógii pri Slovenskej mineralogickej spoločnosti (KNTM SMS).

Laueitová superskupina

Pojem laueitová skupina sa začal v poslednom čase (Krivovichev, 2004; Meisser *et al.*, 2012; Scholz *et al.*, 2014) používať na minerály so štruktúrnym usporiadaním založeným na tzv. laueitovom type heteropolyedrických vrstiev (Moore, 1965). Všeobecný vzorec týchto minerálov je $M1^{2+}M2^{3+}M3^{3+}(XO_4)_2(OH)_2 \cdot 8H_2O$, pričom v jednotlivých pozíciách sa nachádzajú: $M1 = Fe^{2+}$, Mg^{2+} alebo Mn^{2+}; $M2$ a $M3 = Al^{3+}$ alebo Fe^{3+}; $X = P^{5+}$ alebo As^{5+}. Opis nových minerálov s $XO_4 = PO_4$ (Segeler *et al.*, 2012) a AsO_4 (Meisser *et al.*, 2012;

Tab. 1: Slovenské názvy minerálov laueitovej superskupiny. Kryštalochemické vzorce sú podľa Millsa a Greya (2015).

Názov skupiny	Názov minerálu	M1	M2	M3	XO_4	
Laueitová skupina	laueit	Mn^{2+}	Fe^{3+}	Fe^{3+}	$P^{5+}O_4$	$(OH)_2 \cdot 8H_2O$
	uškovit	Mg^{2+}	Fe^{3+}	Fe^{3+}	$P^{5+}O_4$	$(OH)_2 \cdot 8H_2O$
	ferolaueit	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Fe^{3+}	$P^{5+}O_4$	$(OH)_2 \cdot 8H_2O$
	manganogordonit	Mn^{2+}	Al^{3+}	Al^{3+}	$P^{5+}O_4$	$(OH)_2 \cdot 8H_2O$
	gordonit	Mg^{2+}	Al^{3+}	Al^{3+}	$P^{5+}O_4$	$(OH)_2 \cdot 8H_2O$
	paravauxit	Fe^{2+}	Al^{3+}	Al^{3+}	$P^{5+}O_4$	$(OH)_2 \cdot 8H_2O$
	sigloit	Fe^{3+}	Al^{3+}	Al^{3+}	$P^{5+}O_4$	$(OH)_2 \cdot 8H_2O$
	curetonit	Ba^{2+}	Al^{3+}	Al^{3+}	$P^{5+}O_4$	$(OH)_2 \cdot 8H_2O$
Maghrebitová skupina	césarferreirait	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Fe^{3+}	$As^{5+}O_4$	$(OH)_2 \cdot 8H_2O$
	maghrebit	Mn^{2+}	Al^{3+}	Al^{3+}	$As^{5+}O_4$	$(OH)_2 \cdot 8H_2O$

[1] Katedra mineralógie a petrológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava; *bacikp@fns.uniba.sk

Tab. 2: Slovenské názvy minerálov mayenitovej superskupiny. Kryštalochemické vzorce sú podľa Galuskina *et al.* (2015).

Názov skupiny	Názov minerálu	Kryštalochemický vzorec
Mayenitová skupina	chlórmayenit	$Ca_{12}Al_{14}O_{32}[\square_4Cl_2]$
	fluórmayenit	$Ca_{12}Al_{14}O_{32}[\square_4F_2]$
	chlórkjujgenit	$Ca_{12}Al_{14}O_{32}[(H_2O)_4Cl_2]$
	fluórkjujgenit	$Ca_{12}Al_{14}O_{32}[(H_2O)_4F_2]$
Wadalitová skupina	wadalit	$Ca_{12}Al_{10}Si_4O_{32}[Cl_6]$
	eľtjubjuit	$Ca_{12}Fe^{3+}_{10}Si_4O_{32}[Cl_6]$

Scholz *et al.*, 2014) a potreba trojstupňovej klasifikácie si vynútili definovanie laueitovej superskupiny podľa platných pravidiel IMA (Mills *et al.*, 2009). Laueitová superskupina sa rozdeľuje na laueitovú skupinu s $X = P^{5+}$ a maghrebitovú skupinu s $X = As^{5+}$. Skupiny sa následne delia na podskupiny na základe pomeru Al^{3+} a Fe^{3+} v pozíciách *M*2 a *M*3 (Mills & Grey, 2015). Zoznam platných členov sa uvádza v tabuľke 1.

Mayenitová superskupina

Mayenitová superskupina je nová superskupina so všeobecným vzorcom $X_{12}T_{14}O_{32-x}(OH)_{3x}[W_{6-3x}]$ a priestorovou grupou $I\bar{4}3d$, pozostávajúca z dvoch skupín minerálov izoštruktúrnych s mayenitom: mayenitovej skupiny (oxidy) a wadalitovej skupiny (silikáty), ktoré majú aniónový náboj v pozícii *W* rovný –2, respektíve –6. V súčasnosti sú známe iba koncové členy s x = 0 a so zjednodušeným vzorcom $X_{12}T_{14}O_{32}[W_6]$ (Galuskin *et al.*, 2015).

Mayenitová skupina zahŕňa štyri minerály: chlórmayenit, chlórkjujgenit, fluórmayenit a fluórkjujgenit. Wadalitová skupina obsahuje dva minerálne druhy – wadalit a eľtjubjuit (tab. 2). Súčasný výskum minerálov a syntetických zlúčenín navyše naznačuje, že minerály blízke zloženiu ideálnych koncových členov, ako sú $Ca_{12}Fe^{3+}_{10}Si_4O_{32}[F_6]$, $Ca_{12}Si_9Mg_5O_{32}[Cl_6]$ a $Ca_{12}Al_{14}O_{30}(OH)_6[\square 6]$, by bolo možné nájsť v prírode. Podrobný opätovný výskum typových vzoriek mayenitu, pôvodne opísaných so zložením $Ca_{12}Al_{14}O_{33}$, ukazuje, že jeho správny vzorec zodpovedá $Ca_{12}Al_{14}O_{32}[\square_4Cl_2]$. Preto bol mayenit redefinovaný a premenovaný na chlórmayenit, pričom názov mayenit ostane vyhradený pre teoretický koncový člen so zložením $Ca_{12}Al_{14}O_{32}[\square_5O]$ (Galuskin *et al.*, 2015). V dôsledku toho minerál brearleyit, opísaný v roku 2011 so vzorcom $Ca_{12}Al_{14}O_{32}[\square_4Cl_2]$ (Ma *et al.*, 2011), je identický s chlórmayenitom a bol preto zdiskreditovaný (Galuskin *et al.*, 2015). Analogicky s chlórmayenitom sa zmenil názov kjujgenitu na chlórkjujgenit (Galuskin *et al.*, 2015).

Literatúra

Galuskin E. V., Gfeller F., Galuskina I. O., Armbruster T., Bailau R., Sharygin V. V., 2015: Mayenite supergroup, part I: Recommended nomenclature. *Eur. J. Mineral., 27, 99 – 111*

Krivovichev S. V., 2004: Topological and geometrical isomerism in minerals and inorganic compounds with laueite-type heteropolyhedral sheets. *N. Jb. Min., Mh., 2004, 209 – 220*

Ma C., Connolly Jr. H. C., Beckett J. R., Tschauner O., Rossman G. R., Kampf A. R., Zega T. J., Smith S. A. S., Schrader D. L., 2011: Brearleyite, $Ca_{12}Al_{14}O_{32}Cl_2$, a new alteration mineral from the NWA 1934 meteorite. *Am. Mineral., 96, 1199 – 1206*

Meisser N., Brugger J., Krivovichev S., Armbruster T., Favreau G., 2012: Description and crystal structure of maghrebite, $MgAl_2(AsO_4)_2(OH)_2{\cdot}8H_2O$, from Aghbar, Anti-Atlas, Morocco: first arsenate in the laueite mineral group. *Eur. J. Mineral., 24, 717 – 726*

Mills S. J. & Grey I. E., 2015: Nomenclature for the laueite supergroup. *Mineral. Mag., 79, 243 – 246*

Mills S. J., Hatert F., Nickel E. H., Ferraris G., 2009: The standardisation of mineral group hierarchies: application to recent nomenclature proposals. *Eur. J. Mineral., 21, 1073 – 1080*

Moore P. B., 1965: The crystal structure of laueite, $Mn^{2+}Fe^{3+}_2(OH)_2(PO_4)_2(H_2O)6{\cdot}6H_2O$. *Am. Mineral., 50, 1884 – 1892*

Segeler C. G., Moore P. B., Dyar M. D., Leans F., Ferraiolo J. A., 2012: Ferrolaueite, a new mineral from Monmouth County, New Jersey, USA. *Aust. J. Mineral., 16, 69 – 76*

Scholz R., Chukanov N. V., Menezes Filho L. A. D., Atencio D., Lagoeiro L., Belotti F. M., Chaves M. L. S. C., Romano A. W., Brandao P. R., Belakovskiy D. I., Pekov I., 2014: Césarferreiraite, $Fe^{2+}Fe^{3+}_2(AsO_4)_2(OH)_2{\cdot}8H_2O$, from Eduardo mine, Conselheiro Pena, Minas Gerais, Brazil: Second arsenate in the laueite mineral group. *Am. Mineral., 99, 607 – 611*

Minerály na známkach III. Ľad – jeden z najčastejších minerálov na známkach

Daniel Ozdín[1,*]

V súčasnosti je na svete známych 5144 minerálnych druhov (k máju 2016). Len veľmi malá časť z nich bola zobrazená na známkach. Na známkach s mineralogickými motívmi sa najčastejšie vyskytuje kremeň a jeho variety. Kremeňu, čo sa týka kvantity vyobrazení, môže konkurovať len jeden minerál – ľad, a to najmä kvôli najčastejšie vyobrazenej forme – snehovej vločke. Keďže snehová vločka je častým motívom zimy, zimných športov, vianočných motívov a podobne, stretávame sa s ňou veľmi často. Ľad je súčasťou aj iných geologicky motivovaných námetov na známkach. Najčastejšie sú to rôzne glaciálne motívy, ale výnimočne môže byť motívom aj so speleologickou tematikou, nakoľko okrem krasových jaskýň sú známe aj jaskyne s ľadovou výzdobou. V tomto príspevku je predstavený minerál ľad v rôznych filatelistických motívoch. Pre veľký rozsah problematiky a množstvo filatelistického materiálu nie sú v príspevku uvedené všetky známky, ale väčšinou len charakteristické príklady.

1. Minerál ľad v štruktúrnej kryštalografii

Kryštálová štruktúra ľadu a základná morfologická forma ľadu – snehová vločka, bola najčastejším motívom na známkach vydaných ku Medzinárodnému roku kryštalografie, ktorý vyhlásilo UNESCO a bol zahájený v januári 2014 v Paríži. Pri tejto príležitosti vydalo 5 štátov (Belgicko, Slovinsko, Portugalsko, KĽDR a Mexiko) známky s týmto motívom, ktoré sú bližšie opísané v predchádzajúcom príspevku (Ozdín, 2015).

Obr. 1: Mexická známka z roku 2014 vydaná pri príležitosti Medzinárodného roku kryštalografie. Na známke je vyobrazená základná forma minerálu ľadu – snehová vločka a jej kryštálová štruktúra.

2. Ľad v glaciálnych motívoch

Ľad v podobe ľadovcov je častým sekundárnym motívom známok s glaciálnymi motívmi, na známkach rôznych polárnych expedícií, známkach z Arktídy, ale najmä z Antarktídy, z ktorej dominuje najmä filatelistická tvorba z ruského a francúzskeho územia Antarktídy.

Obr. 2: Antarktický ľadovec ako hlavný motív známky z roku 1980 z edície Poľské vedecké expedície.

Obr. 3: Ľadovce dominujú aj na hárčeku s 2 známkami bývalého Sovietskeho zväzu z roku 1990. Známky boli vydané na počesť sovietsko-austrálskej vedeckej spolupráce v Antarktíde.

[1] Katedra mineralógie a petrológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava; *daniel.ozdin@gmail.com

Obr. 4: Ojedinelá známka s vrtnými jadrami ľadu z antarktickej stanice Vostok za ruskom hárčeku z roku 2003.

Obr. 5: Glaciálne motívy v pozadí so snehovou vločkou sú aj na známkach Francúzskych južných a antarktických území.

3. Ľad v speleologických motívoch

Veľmi zriedkavo sa stretávame v známkovej tvorbe aj so speleologickými motívmi s námetmi ľadových jaskýň, ktoré sú na známkach oveľa zriedkavejšie ako vápencové jaskyne. Dodnes boli pravdepodobne na celom svete vydané len 3 známky s motívom ľadových jaskýň. Tu nezaostala ani Slovenská pošta s motívom známky z Dobšinskej ľadovej jaskyne, ktorá je určite najkrajšou známkou spomedzi nich. Známka vyšla v edícii Krásy našej vlasti 15. apríla 2011. V tejto edícii je spolu s 2 známkami – jaskyňou Domica a Ochtinská aragonitová jaskyňa. Známka vyšla s kupónom Známky majú zúbkovanie 11¾ × 11½

Obr. 6: Dachsteinská ľadová jaskyňa v Hornom Rakúsku vydaná v roku 1987 bola pravdepodobne prvým námetom ľadovej jaskyne na známke.

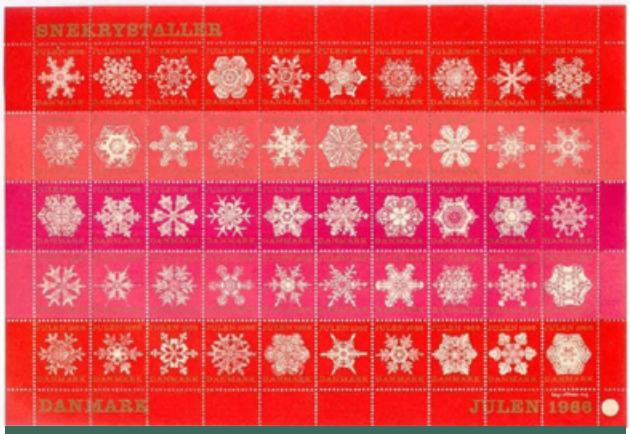
Obr. 7: Ľadová jaskyňa na známke Austrálskeho Antarktického územia z roku 1996.

Obr. 8: Hárček so 6 známkami a prítlačou vydaný Slovenskou poštou v roku 2011.

4. Snehová vločka – základný morfologický tvar

Do tejto kategórie patria vyobrazenia väčšinou skutočných snehových vločiek. Dominante sa na celosvetovej známkovej tvorbe v oblasti motívov snehových vločiek podieľal v súčasnosti najznámejší svetový vedec a fotograf zaoberajúcich sa touto problematikou Kenneth G. Libbrecht, profesor fyziky z Kalifornskej technickej univerzity (Caltech) v Pasadene v USA.

Dánsko vydalo doteraz najväčšiu sériu poštových známok s motívom ľadu, resp. jeho morfologickej formy snehovej vločky, na svete. Hárček pozostáva z 50 známok a na každej známke je iný typ snehovej vlocky. Známky boli vydané 8. novembra 1966.



Obr. 9: Najväčšia 50 známková séria snehových vločiek na svete. Z emisie Dánska z roku 1966.

V roku 1971 vydala Kanadská pošta sériu 4 známok vianočných (6, 7, 10 a 15 centov) s námetom snehovej vločky. Ich autorom je Lisl Levinsohn z Toronta. 6 a 7 centové známky sú príkladom vytvárania reverzného obrazu použitím rytia. 10 a 15 centové známky boli vytvorené rytím, preložením riadkov striebornej farby na základňu a pole tlačené v dvoch farbách litografiou.

Obr. 10: Známky snehových vločiek z Kanady (r. 1971).

Obr. 11: Obálka prvého dňa z roku 1971 kanadskej známky s nevhodnou prítlačou zobrazujúce nereálne tvary a symetriu snehových vločiek. Príklad nevhodného až amatérskeho použitia známky a prítlače (vločky vľavo hore).

Z krátkeho obdobia fungovania štátu Srbsko a Čierna Hora (2003 – 2006) je známa známka s reálnym vyobrazením snehovej vločky, ktorá na rozdiel od individuálnych kostrovitých kryštálov a dokonalých fotografií prof. Libbrechta, je prirodzená, so všetkými nedokonalosťami jej vývoja. Srbsko a Čierna Hora vydalo túto známku v roku 2003.

Obr. 12: Výnimočná známka skutočnej snehovej vločky, akú je možné bežne pozorovať pri snežení. Známka pochádza z krátkeho obdobia trvania spoločenstva Srbska Čiernej Hory (2003-2006) a bola vydaná k príležitosti Nového roku.

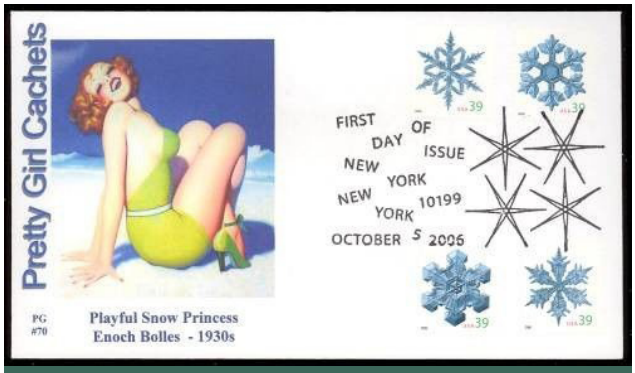
V roku 2006 vydala Rakúska pošta sériu 20 fotografií rôznych typov snehových vločiek, ktorá je dodnes druhou najdlhšou sériou zobrazení ľadu na známkach na svete. Reálne vyobrazenia snehových vločiek urobil prof. Libbrecht.

Obr. 13: Rakúske známky na hárčeku s 20 odlišnými reálnymi tvarmi snehových vločiek. Na ich výrobu boli použité fotografie prof. Libbrechta z Caltech-u.

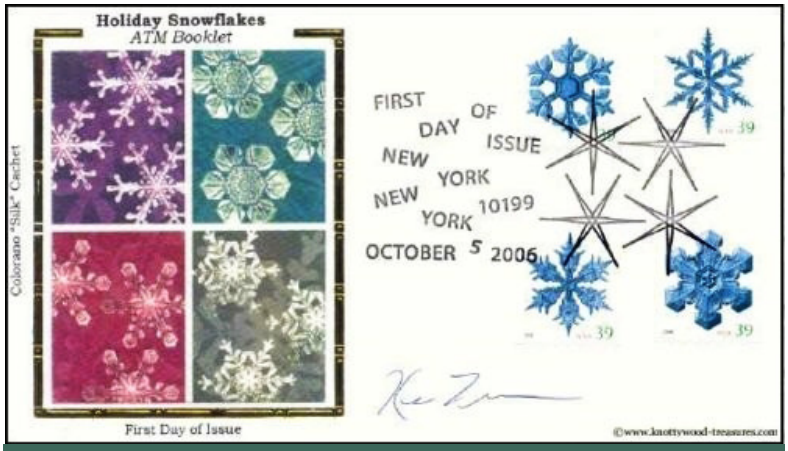
Obr. 14: Najpredávanejšie známky s motívom snehovej vločky na svete boli vydané v roku 2006 v USA. Fotografie poskytol prof. Libbrecht z Caltech-u.

Obr. 15: Oficiálna obálka prvého dňa s príkladnou prítlačou (vľavo) z roku 2006.

Z roku 2006 pochádza tiež séria 4 prvotriednych známok z USA o nominálnej hodnote 39 centov. Známky boli vydané 5. októbra 2006 a len počas vianočných sviatkov v roku 2006 sa ich predalo vyše 2 miliardy kusov.



Obr. 16: Obálka prvého dňa ku známkam snehových vločiek z USA z roku 2006. Na obálke je vhodne použitá prítlač kresby svetoznámeho umelca a exkluzívneho ilustrátora titulných stránok časopisov Enocha Bollesa (1883-1976), ktorý bol popredný umelcom Pin-up a Deco umenia. Obrázok použitý na prítlači bol použitý na titulnej stránke časopisu Brezzy Stories v roku 1937. Tento obrázok bol použitý v súvislosti so snehovými vločkami na obálke prvého dňa zámerne a zobrazuje „ľadovú princeznú“ na snehu.



Obr. 17: Obálka prvého dňa (r. 2006) s originálnym podpisom prof. Kennetha G. Libbrechta, autora najznámejších fotografií snehových vločiek na známkach.

Vo Fínsku bola 6. novembra 2008 vydaná známka „Mrazivá noc“ so základným motívom snehovej vločky. Bola to prvá transparentná známka na svete.

Obr. 18: Prvá transparentná známka na svete pochádza z Fínska v roku 2008 a je na nej snehová vločka. Na obrázku je na obálke prvého dňa.

Vo Švédsku v roku 2010 bola vydaná séria 5 známok, všetky o nominálnej hodnote 12 švédskych korún, na ktorých sú detailne vyobrazené kostrovité kryštály snehových vločiek. Fotografie, ktoré slúžili ako podklad pre tvorbu známok poskytol opäť profesor z Caltech-u Kenneth G. Libbrecht. Snehové vločky Libbrecht fotil vo švédskom meste Kiruna v roku 2009, keď tam bol na vedeckom pobyte. Prof. Libbrecht získal za fotografie snehových vločiek v roku 2010 Cenu Lennarta Nilssona, ktorú udeľuje Karolinska Istitutet od roku 1998 za výnimočný prínos do vedeckej fotografie. Známky vydala Švédska pošta 18. novembra 2010.

Obr. 19: Snehové vločky z mesta Kiruna vo Švédsku. Známky boli vydané v roku 2010 s použitím fotografií prof. Libbrechta. Na obrázku sú vyobrazené vzácne neperforované (nezúbkované) známky.

Obr. 20: Personalizovaný hárček s bohatým motívom snehových vločiek, zimy a snehu z Japonska z roku 2011.

USA v roku 2013 vydali sériu 5 malých známok, na ktorých na každej z nich je vyobrazený odlišný morfologický typ snehovej vločky. Fotografie snehových vločiek pochádzajú opäť od prof. Libbrechta. Známky sa vyznačujú tým, že majú zúbkovanie len po bokoch. Zaujímavosťou tohto vydania známok je nápis v dolnej časti známok „presorted standard", čo v slovenskom poštovom jazyku znamená nevyžiadaná pošta.

Americká pošta vydala 23. októbra 2015 sériu 4 farebne odlišných známok. Známky vydali na oslavu radosti zo zimného sneženia. Každá zo snehových vločiek zobrazuje inú snehovú vločku. Ich zložitá geometria je zvýraznená svetlými a tmavými odtieňmi. Známky navrhli umelecký riaditeľ Antonio Alcalá a Leslie Badani. Známky boli vydané v zošitku po 20 ks.

Obr. 21: Základná séria známok kreslených snehových vločiek (USA 2015).

Obr. 22: Zvláštna séria z roku 2013 z USA. Na známkach je nápis „presorted standard" čo označuje nevyžiadanú poštu.

Obr. 23: Vzácne neperforované 49 centové známky z USA (2015). Niektoré motívy vločiek sa opakujú, avšak odlišujú sa farebne.

Obr. 24: Obálka prvého dňa amerických známok zo snehovými vločkami z roku 2015. Na prítlači sú vyobrazené nereálne a neskutočné snehové vločky, dokonca niektoré z nich nezachovávajú ani symetriu kryštálov.

Maršalove ostrovy vydali v roku 2015 suvenírový hárok so 4 známkami s názvom „Vianočné snehové vločky 2015“ (Christmas Snowflakes 2015). Na známkach je vidieť pestrú morfológiu a najmä členitosť kostrovitých kryštálov ľadu.

Jednou z posledných známok, ktoré dodnes vyšli s motívom snehovej vločky, je samolepiaca fínska známka vydaná 22. januára 2016. Na známke je vyobrazená fotografia jedného z najvýznamnejších svetových fotografov snehových vločiek Fína Pekka Honkakoski. Známka je výnimočná tým, že využíva moderné tlačiarenské techniky a holografická fólia vytlačená na fóliovom liste odráža všetky farby spektra podobne ako na povrchu kostrovitého kryštálu ľadu.

5. Snehové vločky na vianočných a novoročných motívoch

Snehové vločky ako symboly na známkach s vianočným motívom sú najčastejšie prípady, s ktorými sa v známkovej námetovej forme v prípade ľadu stretávame. Práve tu sa

Obr. 25: Marshallove ostrovy vydali suvenírový hárok s názvom „Vianočné snehové vločky 2015“.

Obr. 26: Samolepiaca fínska známka s hologramom z januára 2016.

často stretávame so symbolmi snehových vločiek, ktoré nedodržiavajú ani základnú hexagonálnu symetriu. Niektoré snehové vločky si síce zachovávajú šesťuholníkovú súmernosť, ale sú zobrazované príliš abstraktne. Obzvlášť časté sú snehové vločky na bulharských známkach z 70-80-tych rokov 20. storočia, kde fantázia tvorcov známok nemá hraníc a snehové vločky majú často ornamentálne prvky. Medzi vianočné motívy patria aj vyobrazenia rôznych vecí používaných v súvislosti s vianočnými sviatkami, ako sú napr. vianočné gule.

Obr. 27: Vianočný aerogram (špeciálny druh zálepkového hárku prepravovaného najmä leteckou poštou) s natlačenou známkou s motívom snehovej vločky.

Obr. 28: Charakteristická vianočná známka s nevhodným námetom snehovej vločky, ktorá si nezachováva hexagonálnu súmernosť (1971).

Obr. 29: Typická vianočná bulharská známka s ornamentálnou napodobeninou snehovej vločky z 80-tych rokov 20. storočia (1984).

Obr. 30: Novoročný motív juhokórejských známok z roku 2001 so vzácne vyobrazeným typom snehových vločiek v podobe jednoduchých plných tabuliek.

Obr. 31: Snehová vločka na vianočnej guli na ruskej známke z roku 2011.

Obr. 32: Aj ostrovné štáty na južnej pologuli vydávajú známky s námetom ľadu. Snehová vločka sa dostala na známku ako prítlač obálky prvého dňa Novej Kaledónie ležiacej v Tichom oceáne pri príležitosti konania OH v Grenobli v roku 1968. Známka bola vydaná 16. novembra 1967.

6. Snehová vločka – symbol zimy a zimných športov

Snehová vločka je veľmi častým symbolom rôznych zimných športov a podujatí, ako je napr. Svetová zimná univerziáda a najmä zimné olympijské hry. Dominantné snehové vločky boli napríklad na známkach pri príležitosti Olympijských hier v Squaw Valley 1960, Grenobli 1968, Innsbrucku 1976, Sarajeve 1984 alebo Albertville 1992.

Obr. 33: Pestrá asociácia rôznych typov snehových vločiek na známke Andorry (z r. 1984) venovanej Olympijským hrám v Sarajeve v roku 1984.

Obr. 35: Príležitostná pečiatka s námetom snehovej vločky (Poľsko) pri príležitosti konania Zimných olympijských hier v Albertville v roku 1992.

Obr. 34: Analogická pohľadnica Lichtenštajnska zo známkou a pečiatkou prvého dňa z decembra 1983 venovaná OH v Sarajeve 1984. Snehová vločka tvorí symbol zimy.

Obr. 36: Francúzska známka s turistickým motívom a snehovou vločkou.

Obr. 37: Sladké pečivo v tvare snehovej vločky na vianočnej známke Kanady.

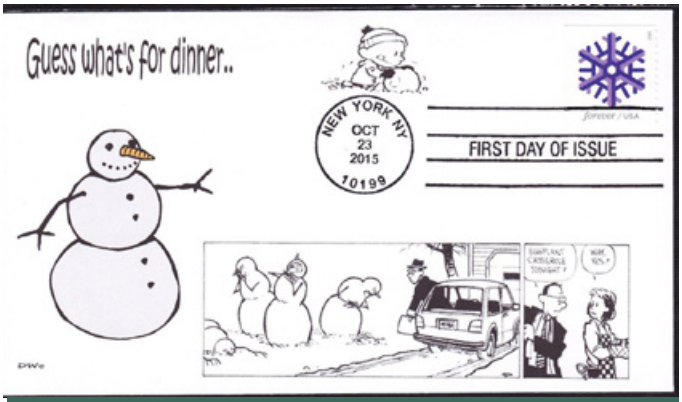
7. Iné námety so snehovými vločkami

Do tejto skupiny patria všetky ostatné minoritne zastúpené motívy so snehovou vločkou, resp. častejšie skôr symbolickou kresbou snehovej vločky, ale aj rôzne vyobrazenia snehu na rôznych turisticky ladených námetoch alebo aj detských, rozprávkových a vianočných námetoch, kde nezriedka bývajú zobrazený napr. snehuliaci alebo snehové vločky. Medzi tieto motívy patria aj motívy zobrazené na známkach venovaných vedeckým spoločnostiam, rôznym organizáciám a vedeckým ústavom. Často sa stretávame tiež so snehovými vločkami na rôznych predmetoch (napr. na textíliách, cukrovinkách a pod.).

Literatúra

Ozdín D., 2015: Minerály na známkach II. Medzinárodný rok kryštalografie. *Esemestník, 4, 2, 26 – 32*

Obr. 38: Dve bulharské známky z roku 1989 s motívom snehu a vyobrazením snehuliaka.



Obr. 39: Obálka prvého dňa s prítlačou so snehuliakmi a vtipom z USA v roku 2015.

Obr. 40: Rozličné mikroskopické formy snehových vločiek sú aj na 4 známkach a obálke prvého dňa Medzinárodnej glaciologickej spoločnosti. Známky vydalo 6. decembra 1986 Britské antarktické teritórium.

Obr. 41: Známka s mikroskopickou fotografiou snehovej vločky vydaná pri príležitosti 150. rokov Kráľovskej mikroskopickej spoločnosti (Veľká Británia, r. 1989).

Obr. 42: Snehová vločka ako hlavný motív známky venovanej Kráľovskému meteorologickému ústavu Belgicka.

Obr. 43: Veľmi zaujímavý hárok s 20 známkami zobrazujúci medziľudské vzťahy v kombinácii so snehovými vločkami na 29 eurocentových známkach z Holandska z roku 2002.

Laumontit a heulandit-Ca z permských bazaltov hronika v Kozích chrbtoch

Štefan Ferenc[1,*]

Výskyty zeolitov sú na Slovensku najčastejšie lokalizované do neogénnych až kvartérnych vulkanitov resp. vulkanoklastík (Banská Štiavnica, Banský Studenec, Hajnáčka, Pukanec, Breziny, Vyšná Šebastová, Fintice, Nižný Hrabovec a množstvo iných lokalít). Vystupujú však aj na puklinách granitov tatrického kryštalinika (Vrútky, Vysoké Tatry), vo veporiku sú známe z amfibolitov pri Muráni. Bližšie neurčené zeolity boli zistené aj v puklinách permských pelokarbonátových septárií v malužinskom súvrství hronika pri Vikartovciach a Liptovskej Tepličke (súborne in Ďuďa & Ozdín 2012). O výskytoch zeolitov v permských bázických vulkanitoch malužinského súvrstvia (tzv. melafýry) sú doposiaľ známe iba strohé zmienky. Heulandit je stručne opísaný z paleobazaltov v doline „Stefanekova" pri Vikartovciach (Tóth, 1882), heulandit-Ca a laumontit identifikoval Števko (nepubl., údaje z www.mindat.org) v Poprade - Kvetnici.

Obr. 1: Oranžovočervený heulandit-Ca je narastený na jemnokryštalickom laumontite (biely, so žltkastým odtieňom). Spišská Teplica - Štefánikova. Dlhšia strana vzorky je 6 cm. Foto: Š. Ferenc

Heulandit-Ca a laumontit boli v paleobazaltoch v Kozích chrbtoch okrem Kvetnice novšie nájdené tiež na lokalitách Lopušná dolina a Štefánikova. Posledne menovaná lokalita je s najväčšou pravdepodobnosťou totožná s výskytom heulanditu pri Vikartovciach (hoci katastrálne patrí Spišskej Teplici), ktorý uvádza Tóth (1882). Zeolity boli identifikované Rtg. difrakčnou analýzou a elektrónovým mikroanalyzátorom (WDS) v SAV v Banskej Bystrici.

Lokalita Štefánikova (tiež nazývaná aj Tvrdá, alebo Madrová) sa nachádza 3,1 km SSV od Vikartoviec (okr. Poprad), v doline V od Kozieho kameňa (kóta 1255 m). Zeolity sa tu vyskytujú v puklinkách afanitických, mandľovcových i porfyrických paleobazaltov na viacerých miestach. Dominantným je tu heulandit-Ca, laumontit je zastúpený v podradnom množstve. Heulandit-Ca tvorí na puklinách hornín kryštalické kôry (hrúbka okolo 0,5 mm) s šupinkovitými, sľudám podobnými kryštálikmi veľkosti do 2 mm a oranžovočerveného sfarbenia. Jednotlivé šupinky sú usporiadané do štiepnych agregátov. Hlavné difrakčné maximá a ich intenzity sú: 8,954(100); 4,650(17); 3,976(18); 3,128(12); 2,973(37). Priemerné chemické zloženie heulanditu-Ca možno charakterizovať nasledovnými obsahmi oxidov (hm. %): SiO_2 58,3; Al_2O_3 16,7; CaO 5,0; FeO 0,2; SrO 1,5; BaO 1,4; Na_2O 0,17 a K_2O 3,2. Priemerný pomer Si/Al (2,96), kladie z hľadiska chemického zloženia študovaný minerál jednoznačne do poľa heulanditu a nie do poľa izomorfného klinoptilolitu. Laumontit vystupuje v asociácii s heulanditom-Ca, alebo aj samostatne (obr. 1). Na puklinách tvorí tenké kôry bieleho (resp. špinavobieleho) sfarbenia zložené z prizmatických kryštálikov s dĺžkou max. 0,5 mm. Hlavné difrakčné maximá s intenzitami sú: 9,481(100); 6,857(43); 4,168(67); 3,512(50); 3,278(37). Priemerné chemické zloženie laumontitu zo Štefánikovej je

Obr. 2: Laumontitová výplň na pukline paleobazaltu. Lučivná - Lopušná dolina. Dlhšia strana vzorky je 8,5 cm. Foto: Š. Ferenc

[1] Katedra geografie a geológie, Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, Slovenská republika; *stefan.ferenc@umb.sk

(hm. %): SiO_2 53,1; Al_2O_3 21,0; MgO 0,1; CaO 10,5; FeO 0,3; K_2O 1,8.

Výskyt zeolitov v Lopušnej doline leží 2,4 km na JJZ od Lučivnej (okr. Poprad). Dominantným minerálom je tu laumontit. Šupinky (0,3-0,5 mm veľké) oranžového heulanditu boli zistené iba ojedinele. Laumontit sa vyskytuje v malom lome na pravej strane doliny, cca 800 m na S od vrcholu Čiernej (kóta 1104 m) a na viacerých miestach na svahoch v jeho okolí. Výskyty laumontitu lokálne priestorovo sprevádza nevýrazná Cu mineralizácia (chalkopyrit, malachit, azurit) tvoriaca impregnácie v paleobazaltoch. Laumontit úplne vypĺňa drobné mandle (do 1 cm) v mandľovcových varietach paleobazaltu, kde tvorí dobre štiepateľné agregáty prizmatických kryštálikov jemne naružovelej farby. V niektorých mandliach vystupuje spolu s chloritmi. Tiež vypĺňa pukliny (s hrúbkou do 0,5 cm) v porfyrickom a mandľovcovom paleobazalte. Na puklinách tvorí hrubokryštalické kôry bielej farby (lokálne hnedý a žltohnedý odtieň je zapríčinený povlakmi Fe oxidov a hydroxidov), vystupuje v asociácii s kremeňom, kalcitom a chloritmi (obr. 2). Veľkosť jednotlivých prizmatických až tabuľkovitých kryštálikov sa pohybuje od 0,5 mm do 1 cm. Hlavné difrakčné maximá laumontitu z Lopušnej doliny a ich intenzity sú: 9,441(100); 6,836(52); 4,149(52); 3,506(27); 3,266(21). Jeho priemerné chemické zloženie sa blíži vzorcu ideálneho laumontitu (hm. %): SiO_2 52,3; Al_2O_3 21,4; CaO 11,6; Na_2O 0,10 a K_2O 0,6.

Poďakovanie: Zeolity mohli byť študované vďaka finančnej podpore grantu VEGA 1/0650/15 a tiež za podpory projektu ITMS 26210120024.

Literatúra

Ďuďa R. & Ozdín D., 2012: Minerály Slovenska. *Granit, Praha. 1 – 480*

Mindat.org, 2010: Heulandite-Ca: Heulandite-Ca mineral information and data. *http://www.mindat.org/min-6988.html, navštívená 9. 2. 2016*

Mindat.org, 2010: Laumontite: laumontite mineral information and data. *http://www.mindat.org/min-2340.html, navštívená 9. 2. 2016*

Tóth M., 1882: Magyarország ásványai különös tekintettel termőhelyeik megállapítására. *Nyomatott a Hunadi Mátyás intézetben, Budapest, 1 – 509*

Ojedinelý nález hydrotermálneho ihlicovitého fluórapatitu na ložisku Hnúšťa – Mútnik

Daniel Ozdín[1,*] a Peter Sečkár[1]

Key words: hydrothermal fluorapatite needles, Alpine type vein, magnesite-talc deposit, Hnúšťa – Mútnik, Veporic Unit, Slovakia

Úvod

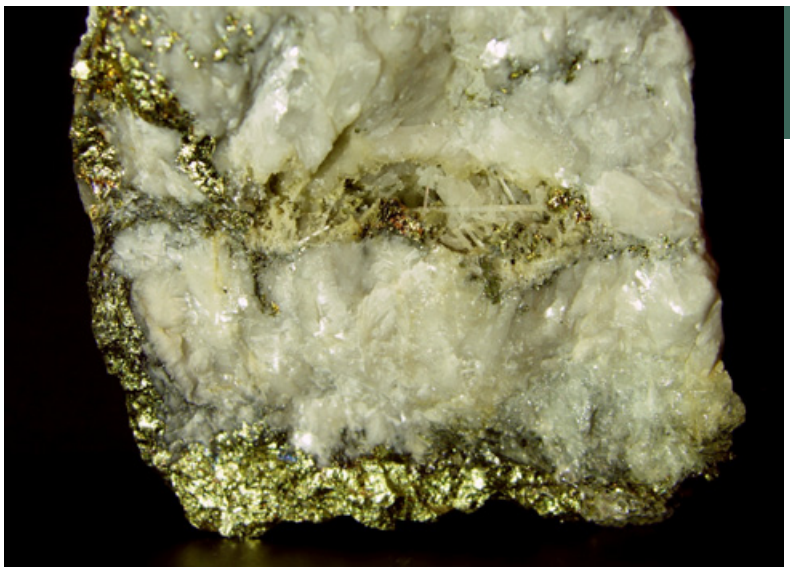
Magnezitovo-talkové ložisko Hnúšťa – Mútnik je polygenetické ložisko, kde hlavné minerály magnezit, dolomit a talk vznikali pravdepodobne v niekoľkých štádiách. Názory na jeho genézu sa rôznia, ale vplyv (metamorfno)-hydrotermálnych fluíd je nesporný (napr. Abonyi, 1971; Koděra *et al.*, 1986-1990; Radvanec *et al.*, 2010). Pestrú mineralógiu tohto ložiska vytvárajú najmä minerály, ktoré sú geneticky mladšie a sú súčasťou alpskej paragenézy. Vznikali vo vrchnej kriede (75 – 100 mil. r.), na čo poukazujú aj práce zaoberajúce sa datovaním minerálov vo veporiku (Janák *et al.*, 2001; Lupták *et al.*, 2000, Plašienka *et al.*, 1999). Medzi minerálmi na ložisku dominuje magnezit, ale hojný je aj dolomit, kremeň, talk, chalkopyrit, pyrit a kobaltit. Doteraz je z okolia Hnúšte známych 125 minerálov (Ďuďa a Ozdín, 2012), z toho z ložiska Mútnik je 76 minerálov (Koděra *et al.*, 1986-1990, mindat.org and the Hudson Institute of Mineralogy, 1993-2016).

Metodika

Morfológia fluórapatitu bola sledovaná v trinokulárnom mikroskope Olympus SZ61. Energiovodisperz-

Obr. 1: Portál úpadnice Barbora na ložisku Hnúšťa – Mútnik. Foto: P. Sečkár

[1] Katedra mineralógie a petrológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava; *daniel.ozdin@gmail.com



Obr. 2: Ihlicovité kryštály fluórapatitu v dutine magnezitu s tmavožltým chalkopyritom z ložiska Hnúšťa-Mútnik. Šírka výrezu je 4,9 cm a najdlhšia ihlica má dĺžku 1,1 cm. Foto: D. Ozdín

né spektrum bolo vyhotovené na elektrónovom mikroanalyzátore JEOL JXA-8530F, pri urýchľovacom napätí 15 kV a vzorkovom prúde 20 nA. Vzorka použitá na výskum v elektrónovom mikroanalyzátore bola naprášená uhlíkom v naprašovačke JEOL JEE-420T (obe v Ústave vied o Zemi SAV v Banskej Bystrici). Luminiscencia minerálov študovanej vzorky z Mútnika bola pozorovaná v ultrafialovej lampe Raytech LS-7CB s dvomi vlnovými dĺžkami 254 nm (krátkovlnné UV žiarenie) a 365 nm (dlhovlnné UV žiarenie). Detail fotografie fluórapatitu bol vyhotovený prostredníctvom softvéru Zerene Stacker 1.04.

Výsledky

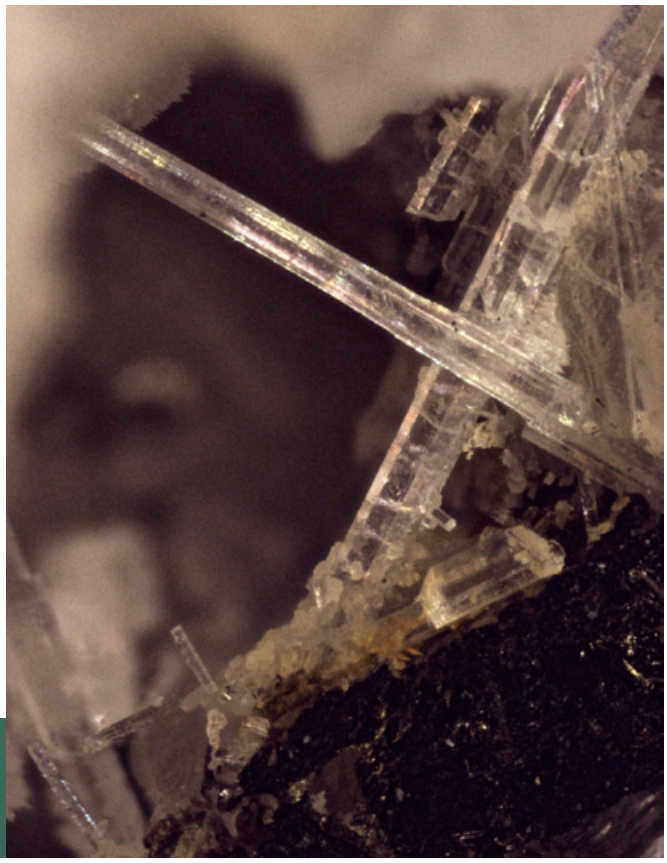
Malé max. 2,5 cm veľké dutiny s fluórapatitom boli nájdené v jednej vzorke v roku 2016. Vzorka pochádzala z ťaženej časti ložiska, z dobývkovej chodby na 2. medziobzore medzi št. Nižná a 1. obzorom úpadnice Barbora (obr. 1).

Fluórapatit tvorí max. 1,1 cm dlhé a 0,6 mm hrubé, bezfarebné až biele ihlice s prevažne skleným leskom (obr. 2). Ihlice sú priehľadné až priesvitné, majú hexagonálny habitus a sú narastené v dutine bieleho strednozrnného magnezitu (obr. 3). Ihlice sú často mnohonásobne priečne rozpukané a majú jednoduchú morfológiu. Sú tvorené len hexagonálnou prizmou {100} a zakončené sú plochou pinakoidu (001) (obr. 4). Zriedkavo možno pozorovať paralelné narastanie ihlíc fluórapatitu. Idiomorfné ihlice fluórapatitu sú chemicky homogénne. Fluórapatit narastá na chalkopyrite a sám je obrastaný do 1 mm veľkými kryštálmi krémovobieleho dolomitu. Spolu s chalkopyritom vystupuje v paragenéze ešte pyrotit, kobaltit a talk.

Fluórapatit bol identifikovaný na základe charakteristickej morfológie a najmä EDS spektra (obr. 5), ktorý poukazuje na značný obsah fluóru v apatite, ktorý v druhej aniónovej pozícii výrazne prevažuje nad (OH). Fluórapatit má v krátkovlnnom UV žiarení bielu luminiscenciu s ružovooranžovým odtieňom a v dlhovlnnom UV žiarení bielu luminiscenciu s modrofialovým odtieňom. Magnezit, dolomit, ako aj iné minerály na vzorke luminiscenciu nemajú.

Diskusia a záver

Minerály apatitovej skupiny sa vyznačujú pestrou morfológiou hexagonálnych tvarov. Väčšinou sú krátko prizmatické až hrubo tabuľkovité (viď databáza vyše 4000 fotografií na www.mindat.org). Veľmi zriedkavo (menej ako 0,1 %) sú známe aj tenko ihlicovité bezfarebné až biele kryštály fluórapatitu, avšak takmer všetky sú viazané na drobné dutiny vo vulkanických horninách, napr. Summit Rock v Oregone v USA – andezity, Pauliberg v Burgelande v Rakúsku a Roth v Porýni-Falcku v Nemecku – bazalty, Cosgrove vo Viktórii v Austrálii – leucitity (www.mindat.org). Raritne bol nájdený fluórapatit takejto morfológie na hydrotermálnom výskyte na lokalite Holmbush v Corwalle v Anglicku (Golley a Williams, 1995). Hydrotermálny dlhoprizmatický fluórapatit z Hnúšte je pravdepodobne jeden z prvých známych apatitov tejto morfológie hydrotermálnej genézy. Aj v prostredí magnezitov sú známe apatity ako napr. na ložiskách Sunk a Oberdorf an der Laming (obidve v Štajersku, Rakúsko; Postl a Paar, 1985; Arbeitsgemeinschaft Mineralogie Graz, 1984; Exel, 1993, Grosspietsch, 1915, Meixner 1967, Meixner a Clar, 1953). Na Slovensku bol fluórapatit v magnezitoch známy práve z Hnúšte. Výnimočným bol najmä nález, ktorý opísal Trdlička (1960) z ložiska Samo, kde sa zelené až 3,5 cm veľké, krátkoprizmatické kryštály (Uher a Ozdín, 2004) vyskytovali v talku. Iný výskyt opisujú Uher a Ozdín (2000) a Uher *et al.* (2002) zo skarnoidov z Hnúšte – Mútnika, kde fluórapatit tvoril významnú akcesóriu v mramoroch, ako aj kryštáloch dravitu (pôvodne uvitu). Všetky doteraz známe

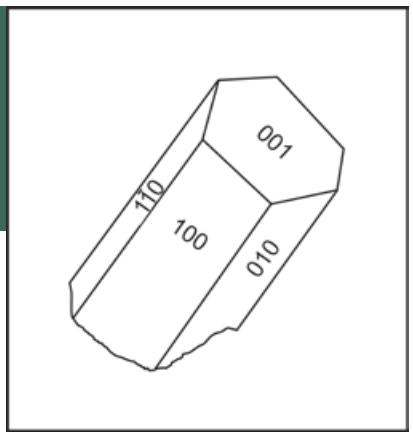


Obr. 3: Bezfarebné ihlice fluórapatitu hexagonálneho tvaru narastené na chalkopyrite v dutine magnezitu. Na ihliciach fluórapatitu sú narastené drobné svetložlté kryštály dolomitu. Šírka obrázku je 3,5 mm. Foto: D. Ozdín

výskyty v Rakúsku, či v okolí Hnúšte na Slovensku spadajú morfologicky, či farebne medzi bežné fluórapatity. Súčasný nález ihlicovitého fluórapatitu je o to výnimočnejší, že ihlice, ktoré tvorí, kryštalizovali v dutine a mali dostatok priestoru na „normálny" vývin. Aký mechanizmus spôsobil rast tohto výnimočného tvaru hydrotermálneho fluórapatitu sa nepodarilo zistiť.

Z genetického hľadiska je fluórapatit z Hnúšte výnimočný tým, že jeho ihlice narastajú na chalkopyrit. Chalkopyrit je súčasťou sulfidického štádia mineralizácie, na rozdiel od apatitu, ktorý je vždy súčasťou štádia alpskej paragenézy, ktorá až na malé výnimky, kedy je koexistujúca (napr. Ľubietová), je takmer vždy staršia ako sulfidická mineralizácia na alpínskych hydrotermálnych ložiskách Slovenska. Tieto parageneticke vzťahy boli opísané mnohými autormi naprieč desaťročiami a napriek tomu sa základná sukcesná schéma v tomto nemenila (viď Koděra *et al.*, 1986-1990; Chovan *et al.* (eds.), 1994, Ozdín, 2003, 2008, Ozdín a Chovan, 1999 atď.). Fluórapatit z Hnúšte, ktorý je geneticky mladší ako chalkopyrit, naznačuje 2. fázu/generáciu prítomnú v štádiu alpskej paragenézy, ktorá doteraz nebola opísaná pravdepodobne zo žiadneho hydrotermálneho ložiska na Slovensku. Sukcesná schéma na študovanej vzorke je nasledovná (od najstaršieho po najmladší): magnezit+dolomit I+talk I → chalkopyrit+kobaltit+pyrotit+tetraedrit+Bi-sulfosoli → fluórapatit → dolomit II. Táto sukcesia je odlišná od zelených fluórapatitov z ložiska Samo a Mútnik (Trdlička, 1960; Koděra *et al.*, 1986-1990), kde minerály kryštalizovali nasledovne: magnezit+dolomit+talk I → fluórapatit, rutil, titanit → chalkopyrit → talk II. V skarnoidoch na ložisku Hnúšťa – Mútnik (Uher a Ozdín, 2000) je sukcesia nasledovná: kalcit+diopsid+klinozoisit → dravit → fluórapatit+titanit+flogopit → bizmut a Bi-sulfosoli. Vyššie uvedené sukcesné schémy poukazujú na opakovanie hydrotermálneho procesu (rejuvenizáciu) na magnezitovo-talkovom ložisku pri Hnúšti s minimálne 2 generáciami fluórapatitu, dolomitu a talku, pričom na základe existujúcich vzoriek, existujú aj najmenej 2 generácie kremeňa a pyritu. To je v dobrej zhode s publikovanými 2 metamorfnými udalosťami na ložisku Hnúšťa – Mútnik (Radvanec *et al.*, 2010; Koděra a Radvanec, 2002).

Poďakovanie: Za analytické práce ďakujeme Mgr. M. Mikušovi, PhD. z Ústavu vied o Zemi v Banskej Bystrici a za pomoc pri odbere vzoriek sme vďačný Ing. R. Guzmovi.



Obr. 4: Typický morfologický tvar fluórapatitu z Hnúšte – Mútnika s charakteristickými kryštálovými plochami.

Literatúra

Abonyi A., 1971: Magnezitové ložiská Slovenska. *Miner. Slov., 3, 319 – 342*

Arbeitsgemeinschaft Mineralogie Graz, 1984: Oberdorf an der Laming - die berühmte Strontianitfundstelle in Österreich. *Lapis, 9, 6, 24 – 28*

Ďuďa R. & Ozdín D., 2012: Minerály Slovenska. *Granit, Praha, 1 – 480*

Exel R., 1993: Die Mineralien und Erzlagerstätten Österreichs. *Eigenverlag, 1 – 447*

Golley P. & Williams R., 1995: Cornish Mineral Reference Manual. *Endsleigh Publications, Truro, 1 – 105*

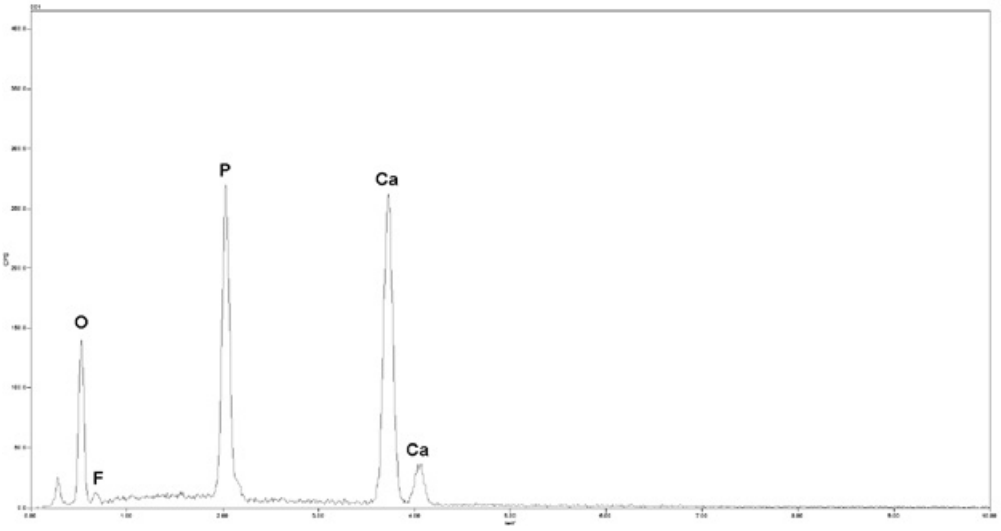
Grosspietsch O., 1915: Apatit aus dem Magnesitbruch im Sunk. *Zeits. Krist., 54., 461 – 466*

Chovan M., Háber M., Jeleň S., Rojkovič I., 1994: Ore textures in the Western Carpathians. *SAP, Bratislava, 1 – 219*

Janák M., Plašienka D., Frey M., Cosca M., Schmidt S. Th., Lupták B., Méres Š., 2001: Cretaceous evolution of a metamorphic core complex, the Veporic unit, Western Carpathians (Slovakia): P-T conditions and in situ $^{40}Ar/^{39}Ar$ UV laser probe dating of metapelites. *J. Metam. Geol., 19, 197 – 216*

Koděra M., Andrusovová-Vlčeková G., Belešová O., Briatková D., Dávidová Š., Fejdiová V., Hurai V., Chovan M., Nelišerová E., Ženiš P., 1986-1990: Topografická mineralógia Slovenska. I-III. *Veda, Bratislava, 1 – 1592*

Koděra P. & Radvanec M., 2002: Comparative mineralo-



Obr. 5: Energiovodisperzné spektrum ihlíc fluórapatitu z Hnúšte – Mútnika. Prvý neoznačený pík v spektre patrí uhlíku a je spôsobený naprášením nábrusu uhlíkom.

gical and fluid inclusion study of the Hnúšťa – Mútnik talc-magnesite and Miková – Jedľovec magnesite deposit (Western carpathians, Slovakia). *Bol. Paranaense, 50, 131 – 150*

Lupták B., Janák M., Plašienka D., Schmidt S. T., Frey M., 2000: Chloritoid-kyanite schists from the Veporic unit, Western Carpathians, Slovakia: implications for Alpine (Cretaceous) metamorphism. *Schweiz. Miner. Petrogr. Mitt., 80, 213 – 223*

Meixner H., 1967: Neue Mineralfunde in den österreichischen Ostalpen XXII. 247. Nochmals Apatit - xx aus der Magnesitlagerstätte „Hohentauern" im Sunk bei Trieben, Stmk. *Carinthia II, 157/77, 88 – 104*

Meixner H. & Clar E., 1953: Die Magnesitlagerstätte im Sunk bei Trieben (Obersteiermark). *Joanneum, Miner. Mitteilungsblatt, 1, 1 – 6*

Mindat.org and the Hudson Institute of Mineralogy, 1993-2016: Mindat.org. *www.mindat.org, navštívená 6.6.2016*

Postl W. & Paar W. H., 1985: Brannerit aus der Magnesit-Talk-Lagerstätte Oberdorf a. d. Laming, Steiermark. *Mitt. Abr. Miner. Landesmuseum Johanneum, 53, 3(215) – 10(222)*

Ozdín D., 2003: Mineralógia a genéza sideritovej mineralizácie Ďumbierskych Tatier. *Manuskript, Archív KMaP PriF UK, Bratislava, 1 – 194*

Ozdín D., 2008: Mineralogy and geochemical study of hydrothermal siderite-quartz-sulphidic veins in Jedľové Kostoľany, the Tribeč Mts. (Slovak Republic). *Mineralogia – Spec. Pap., 32, 123*

Ozdín D. & Chovan M., 1999: New mineralogical and paragenetic knowledge about siderite veins in the vicinity of Vyšná Boca, Nízke Tatry Mts. *Slovak Geol. Mag., 5, 4, 255 – 271*

Plašienka D., Janák M., Lupták B., Milovský R., Frey M., 1999: Kinematics and metamorphism of a Cretaceous core complex: the Veporic unit of the Western Carpathians. *Phys. Chem. Earth (A), 24, 651 – 658*

Radvanec M., Bajtoš P., Németh Z., Koděra P., Prochaska W., Roda Š., Tréger M., Baláž P., Grecula P., Cicmanová S., Kráľ J, Žák K., 2010: Magnesite and talc in Slovakia - genetic and geoenvironmental models / Magnezit a talk na Slovensku - genetický a geoenvironmentálny model. *ŠGÚDŠ, Bratislava, 1 – 189*

Trdlička Z., 1960: Výskyt fluor-apatitu na mastek-magnesitovém ložisku Samo (Slovenské Rudohoří). *Čas. Mineral. Geol., 5, 1, 42 – 46*

Uher P., Janák M., Ozdín D., 2002: Calcian dravite from metacarbonate rocks of the Mútnik magnesite - talc deposit, Hnúšťa, Slovakia. *Neues Jahrb. Mineral. Mh., 2, 68 – 84*

Uher P. & Ozdín D., 2000: Dravit z Hnúšte – Mútnika: revízia „uvitu". *Natura Carpatica, 41, 15 – 20*

Uher P. & Ozdín D., 2004: Najväčšie kryštály na mineralogických lokalitách Slovenska. *Minerál, 12, 4, 284 – 298*

Prednášky, semináre, konferencie

Nerastné suroviny v 21. storočí - Prieskum, výskum, ťažba, dopady

Seminár pri príležitosti jubilea Prof. Martina Chovana a Dr. Pavla Bača

Miesto a čas konania: 6. a 7. októbra 2016 v Banskej Štiavnici.

Jazyk: Slovenčina a čeština.

Odborný program pozostáva z vyzvaných prednášok a posterov. Pri príležitosti oslavy jubileí Prof. Chovana a Dr. Bača bude po odbornom programe nasledovať spoločenský večierok. V rámci seminára bude poskytnuté občerstvenie počas prednášok, posterovej sekcie a pohostenie pri spoločenskom večierku. Ostatné si zabezpečuje každý účastník samostatne. Prihlasovať sa môžete elektronicky alebo poštou. Poplatok je 25 EUR do 30.6.2016 alebo 35 EUR neskôr.

Organizátori:

Slovenská asociácia ložiskových geológov

Slovenská mineralogická spoločnosť

Slovenské banské múzeum

SNM - Prírodovedné múzeum

Prírodovedecká fakulta UK

***Program*:**

6.10.2016 – Banská Štiavnica

9:00 – 10:00 Registrácia účastníkov

10:00 – 10:20 Otvorenie podujatia a príhovory (J. Majzlan, J. Labuda)

10:20 – 10:50 Makovický E., Topa D., Stöger B.: Od mikrosondy po štruktúru: ako komplikované môžu byť sulfosoli?

10:50 – 11:20 Morávek P.: Kam zmizelo české zlato?

11:20 – 11:50 Franzen J.: Ložiská kovov na morskom dne.

11:50 – 13:00 Obed

13:00 – 13:30 Chovan M., Žitňan P., Jágerský I., Koděra P., Kubač A., Lexa J., Mikuš T., Vojtko R.: Nové výsledky mineralogicko – ložiskového výskumu Au (Ag, Pb, Cu) ložiska Banská Hodruša.

13:30 – 14:00 Bačo P., Baláž P., Bačová Z., Németh Z., Šoltés S.: Kritické nerastné suroviny pre krajiny Európskej únie – potenciálne možností na území Slovenska.

14:00 – 14:30 Prestávka

14:30 – 14:50 V. Ettler: Metalurgické spracovanie lateritických Ni rúd v štáte Goiás (Brazília).

14:50 – 15:10 Jurkovič Ľ., Šottník P., Sekula P. ml., Lalinská-Voleková B., Peťková K., Klimko T., Vozár J., Sekula P. st, Bačík M.: Environmentálna záťaž Poproč - Petrová dolina - komplexný geologický prieskum, analýza rizika a návrh sanácie.

15:10 – 15:30 Koděra, P., Lexa, J., Jánošík, M, Brčeková J., Kozák, J., Chovan, M., Bakos, F., Biroň, A., Heinrich, C.A., Wälle, M., Fallick, A.E.: Modely a genéza Au-porfýrovej mineralizácie v stredoslovenských neovulkanitoch.

15:30 – 15:50 Števko M., Majzlan J., Sejkora J., Chovan M., Milovská S., Luptáková J., Jeleň S.: Nové poznatky zo štúdia supergénnych mineralizácií na Cu ložiskách Špania Dolina-Piesky a Ľubietová-Podlipa.

15:50 – 16:10 Majzlan J., Števko M., Chovan M., Lalinská-Voleková B., Milovská S., Luptáková J., Jeleň S.: Nové pohľady na staré oxidačné zóny.

16:10 – 16:30 Bačík P., Uher P., Kozáková P., Ozdín D., Méres Š., Števko M.: Metamorfné V a Cr obohatené silikátové mineralizácie v čiernych bridliciach v Malých Karpatoch a Strážovských vrchoch.

16:30 – 17:00 Poďakovanie účastníkom, Gratulácie

17:00 – 18:00 Diskusia pri posteroch

18:00 – 22:00 Recepcia v priestoroch Starého zámku

7.10.2016 – Banská Hodruša

9:30 – 12:00 R. Kaňa – Banská a mineralogická expozícia v skanzene bane Starovšechsvätých.

Seminár „220 rokov od objavenia titánu“

Titán je chemický prvok, ku ktorému má Slovensko a najmä slovenská mineralógia špeciálny vzťah. V roku 1795 nemecký chemik Martin Heinrich Klaproth objavil tento prvok v rutile z Uhorska a pomenoval ho po obroch z gréckej mytológie – Titanoch. Hoci nie je presne známa lokalita vzorky, ktorú Klaproth analyzoval, je veľmi pravdepodobné, že pochádzala z Gemera. Ešte presnejšia lokalizácia je už na takmer detektívnu prácu.

Titán sa v súčasnosti vyskytuje ako hlavný prvok v 296 minéraloch, pričom tento počet sa menil už od vzniku planéty Zem a stále nové minerály Ti sú neustále opisované. Titán je však dôležitým minerálom aj v mineráloch, v ktorých nie je hlavným prvkom, ako sú kremeň, zirkón, biotit, či turmalín. Jeho prítomnosť a obsah v takýchto mineráloch dokonca môže ukazovať na genetické podmienky kryštalizácie minerálov.

Nasledujúce príspevky odzneli ako prednášky na seminári ***220 rokov od objavenia titánu***, ktorý bol organizovaný Slovenskou mineralogickou spoločnosťou a uskutočnil sa 12. novembra 2015 na Ústave vied o Zemi SAV v Banskej Bystrici.

Peter Bačík

Evolúcia minerálov titánu

Pavel Uher[1,*]

Titán (Ti) patrí medzi typické litofilné prvky zemskej litosféry; v prírode je zastúpený najmä v bázických (v priemere 1,4 hm.%), menej v kyslých a alkalických magmatických horninách (0,1 – 0,4 hm.%). Formy výskytu a diverzita minerálov Ti je podmienená jeho geochemickými vlastnosťami a afinitou k Si, O a vzácnym litofilným prvkom (REE, Zr, Hf, Nb, Ta). Preto spomedzi doteraz známych a oficiálne potvrdených 296 druhov minerálov Ti (5,75 % zo všetkých 5144 uznaných minerálnych druhov), kde je Ti ako dominantný prvok aspoň v jednej štruktúrnej pozícií (IMA List of Minerals, máj 2016), majú najväčšie zastúpenie silikáty (62,5 %) a oxidy (31,4 %), zastúpenie ostatných tried minerálov (prvky a zliatiny, sulfidy, karbonáty, fosfáty a arzenáty, boráty, sulfáty atď.) dosahuje maximálne 2 %. Evolúcia minerálov Ti (tak ako všetkých ostatných minerálov) viedla k postupnému, avšak často skokovému nárastu druhov počas evolúcie Zeme a okolitého vesmíru.

Minerály Ti nachádzame už v najstarších známych prírodných materiáloch: mikroskopických fragmentoch hmoty, ktorá je staršia ako naša Slnečná sústava a má vek vyše 4,6 miliardy rokov (Ga). Spomedzi týchto presolárnych minerálov vystupujú aj tri minerály Ti: khambaraevit (TiC), osbornit (TiN) a rutil (TiO_2). Počas najstaršieho obdobia formovania Zeme, planét, asteroidov a ostatných telies Slnečnej sústavy pred cca 4,6 až 4,0 Ga (hadean na Zemi),

[1] Katedra mineralógie a petrológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava; puher@fns.uniba.sk

možno dokumentovať približne 15 – 20 druhov minerálov Ti, ktoré vystupujú najmä v meteoritoch, pričom ich exotické chemické zloženie indikuje extrémne nízku hodnotu fugacity kyslíka počas ich vzniku (napr. florenskyit FeTiP, wassonit TiS, tistarit Ti_2O_3). Hadeanskeho veku môže byť aj časť inklúzií rutilu v zirkóne z klastických zirkónov formácie Jack Hills (Západná Austrália), ktorých vek bol stanovený až na hodnoty 4,0 – 4,4 Ga.

Litologická diverzifikácia zemskej kôry a plášťa počas archaika, najmä v období mezoarchaika a neoarchaika (3,2 – 2,5 Ga), ako dôsledok uplatňovania platňovej tektoniky, cyklu zvetrávania, sedimentácie, metamorfizmu a magmatizmu hornín litosféry, ako aj v interakcií so zemskou hydrosférou a začínajúcou biosférou (s postupným rastom O2 v atmosfére) viedla k vzniku špecializovaných frakcionovaných hornín (pegmatity, alkalické horniny, hydrotermálne systémy) a vzniku nových minerálnych druhov. Ku koncu archaika máme v súčasnosti doložených do 30 minerálov Ti (cca 10 % všetkých známych minerálov Ti).

Ďalšia evolúcia zemskej litosféry počas dlhého obdobia proterozoika (2,5 – 0,5 Ga) sa vyznačovala ďalším nárastom počtu a špecifikáciou frakcionovaných magmatických hornín (alkalické komplexy, najmä nefelínové syenity, NYF granitové pegmatity, skarny) a prudko rastúcou interakciou endogénnych a exogénnych procesov (veľká oxidačná udalosť pred 2,4 – 2,2 Ga spôsobená najmä rozvojom cyanobaktérií). Do konca proterozoika tak druhová diverzita minerálov Ti mohla prekročiť hranicu 100 minerálov (zhruba tretina dnes známych druhov minerálov Ti).

Fanerozoikum (<0,54 Ga), teda súčasné obdobia evolúcie Zeme od kambria sa vyznačuje najväčšou rôznorodosťou tektonických štýlov, litologickej diverzity hornín, ako aj najmohutnejšou a stále rastúcou interakciou endogénnych a exogénnych procesov, predovšetkým s biosférou. Možno dokonca hovoriť o koevolúcií minerálov a živej hmoty, keď organizmy svojou činnosťou spoluvytvárajú stále nové druhy minerálov a mnohé živočíchy inkorporujú minerály do stavby svojich tiel (biominerály). Počas tohto relatívne kratšieho obdobia dochádza aj k prudkému rastu druhovej diverzity minerálov, vrátane minerálov Ti; ich počet narastá na súčasným cca 300 známych druhov. Okrem typických magmatických a metamorfných endogénnych minerálov Ti (najmä silikáty a oxidy) sa tvorí napr. katiarsit [$KTiO(AsO_4)$] ako produkt emanácií aktívneho vulkánu Tolbačik na Kamčatke, alebo recentné, nízkoteplotné sekundárne minerály Ti [napr. alcaparrosait $K_3TiFe^{3+}(SO_4)_4O(H_2O)_2$, braithwaiteit $NaCu_5(TiSb^{5+})(AsO_4)_4(HAsO_4)_2O_2 \cdot 8H_2O$)].

Nárast počtu minerálov Ti počas evolúcie Zeme nebol kontinuálny, ale opakovane dochádzalo k relatívne rýchlym a prudkým nárastom, najmä počas vzniku komplikovaných intrúzií nefelínových syenitov (najmä proterozoický masív Ilímaussaq v Grónsku, devónske intrúzie Lovozero a Chibiny v Rusku a kriedová intrúzia Mont Saint Hilaire v Kanade), v menšej miere aj NYF granitových pegmatitov (najmä v proterozoiku Nórska a Švédska) s ďaleko najväčšou minerálnou diverzitou silikátov a oxidov Ti. Na alkalické magmatické komplexy je viazaných až 69 %, na granitové pegmatity približne 11 % známych minerálov Ti. Tieto dve litologické prostredia súvisia s kontinentálnym riftingom, resp. postorogénnou relaxáciou relatívne konsolidovanej kontinentálnej kôry a výstupom magiem bohatých na halogenidy, hlavne fluór. Nárast počtu minerálov Ti je teda viazaný na anorogénne, resp. postorogénne, divergentné kontinentálne tektonické prostredia, naznačujúce iniciálny (embrionálny) rozpad kontinentov. Schopnosť fluóru rozpúšťať a depolymerizovať silikátovú taveninu udržuje vysokú koncentráciu rozpusteného Ti, spolu s REE, Zr, Nb a Ta, a podporuje neskoršiu precipitáciu veľkého množstva silikátových a oxidických minerálov týchto prvkov.

Poznámky ku chovaniu akcesorických Ti minerálov v granitovom systéme

Igor Broska[1,*] a Igor Petrík[1]

Poznať geochémiu Ti v granitoch je z hľadiska petrologického veľmi užitočné. Okrem toho, že koncentrácie Ti v kremeni (Thomas *et al.*, 2015), zirkóne (Watson *et al.*, 2006) a biotite (Henry *et al.*, 2005) je možné využívať ako geotermometre, obsah Ti priamo určuje základnú paragenézu akcesorických minerálov, ktorá sa dá využiť na identifikáciu geotektonického postavenia granitu. V zásade granity typu I, čiže tie, ktoré sa obyčajne vyvíjajú v prostredí spätom so subdukciou, sú bohatšie aj na Ti zložku vďaka väčšiemu podielu plášťových hmôt. V granitoch typu I sa v ranomagmatickom štádiu vyvíja hojný titanomagnetit, ktorý je pevným roztokom oxidov Ti a Fe, resp. magnetitu a ulvöspinelu. Titanomagnetit obsahuje aj vyše 30 % TiO_2. Pri poklese teploty sa Ti magnetit rozpadá na magnetitss a ilmenitss. Rovnováha týchto pevných roztokov (*ss*) je priamo využiteľná na výpočet teploty a fugacity kyslíka (fO_2) prostredia, v ktorom titanomagnetit prípadne pevné roztoky magnetitu a ilmenitu vznikali. Termometer je založený na teplotne závislej výmene Usp + Hem = Ilm + Mag medzi titanomagnetitom (pevný roztok magnetitu a ulvöspinelu) a ilmenitom (pevným roztokom hematitu a ilmenitu). Túto závislosť prvý odvodili Buddington a Lindsley (1964), v súčasnosti sa používajú inovované postupy prepočtu, napr. Sauerzapf *et al.* (2008), Ghiorso a Evans (2009). V Západných Karpatoch sa na základe vývoja fugacity kyslíka v granitoch Tribča identifikovali dve geotektonické udalosti (Broska & Petrík, 2015). Pôvodný Ti-magnetit indikuje fO_2 na úrovni pufra FMQ, v neskoršom štádiu vývoja granitovej taveniny fO_2 stúpla na úroveň ΔNN = 2,5 a vznikol pár – čistý magnetit a titanit, čo priamo súvisí s rozpadom titanomagnetitu a reakciou jeho zložiek s ostatnými silikátovými minerálmi, najmä sľudami. Neskoromagmatický magnetit obyčajne obsahuje už len malý podiel prímesí Ti. Teplotu novovzniknutého neskorého titanitu, ako i celej tejto paragenézy akcesorických minerálov je možné odvodiť z jeho obsahu Zr (Hayden *et al.*, 2008). V závere vývoja granitového systému v subsolidovej oblasti môže oxidácia pokračovať do rozpadu ilmenitu na hematit a rutil. Samotný titanit v granitoch vzniká najmä reakciou skorého Ti-magnetitu s biotitom (annitom) a plagioklasom (jadrá obsahujú relikty Ti-magnetitu), a neskôr i rekryštalizáciou biotitu stratou Ti (vonkajšie lemy titanitu alebo retiazkovitý titanit). Titanit niekedy môže podľahnúť redukcii za vzniku neskorého ilmenitu: napríklad v tribečských tonalitoch boli pozorované pseudomorfózy ilmenitu po titanite (Broska & Petrík, 2016). Fe-Ti termometer bol úspešne aplikovaný aj pri štúdiu evolúcie magmatického krbu spodnotriasových A-typových ryolitov (Ondrejka *et al.* 2015). Na základe týchto meraní, kde sa preukázal postupný pokles fugacity kyslíka, sa usudzuje na plytké založenie a relatívne krátke trvanie tohto magmatického krbu.

[1]Ústav vied o Zemi Slovenskej akadémie vied, Dúbravská cesta 9, 840 05 Bratislava; *igor.broska@savba.sk

Literatúra:

Buddington A. F. & Lindsley D. H., 1964: Iron-titanium oxide minerals and synthetic equivalents. *J. Petrol., 5, 310 – 357*

Broska I. & Petrík I., 2015: Variscan thrusting in I- and S-type granitic rocks of the Tribeč Mountains, Western Carpathians (Slovakia): Evidence from mineral compositions and monazite dating. *Geol. Carpath., 66, 455 – 471*

Broska I., Petrík I., Be`eri-Shlevin Y., Majka J., Bezák V., 2013: Devonian/Missisipian I-type granitoids in the Western Carpathians: a subduction-related hybrid magmatism. *Lithos, 162-163, 27 – 36*

Ghiorso M. S. & Evans B. W., 2009: Thermodynamics of rhombohedral oxide solid solutions and a revision of the Fe-Ti two oxide geothermometer and oxygen-barometer. *Amer. J. Sci., 308, 957 – 1039*

Hayden L., Watson E. B., Wark D., 2008: A thermobarometer for sphene (titanite). *Contrib. Mineral. Petrol., 155, 529 – 540*

Henry D. J., Guidotti C. V., Thomson J. A., 2005: The Ti saturation surface for low-to-mediumpressure metapelitic biotite: Implication for geothermometry and Ti--substitution mechanism. *Am. Mineral., 90, 326 – 328*

Ondrejka M., Broska I., Uher P., 2015: The late magmatic to subsolidus *T-f*O_2 evolution of the Lower Triassic A--type rhyolites (silicic Superunit, Westrn Carpathians, Slovakia): Fe-Ti oxythermometry and petrological implications. *AGEOS, 7, 51 – 61*

Thomas J. B., Watson E. B., Spear F. S., Wark D. A., 2015: TitaniQ recrystallized: experimental confirmation of the original Ti-in-quartz calibrations. *Contrib. Mineral. Petrol. 169, 27*

Sauerzapf U., Lattard D., Burchard M., Engelmann R., 2008: The titanomagnetite–ilmenite equilibrium: new experimental data and thermooxybarometric application to the crystallisation of basic and intermediate rocks. *J. Petrol., 49, 1161 – 1185*

Watson, E. B., Wark, D. A., Thomas, J. B., 2006: Crystallisation thermometers for zircon and rutile. *Contrib. Mineral. Petrol., 151, 413 – 433*

Kde je typová lokalita rutilu – základného mineralu Ti?

Daniel Ozdín[1,*]

Titán ako nový prvok prvý krát identifikoval amatérsky geológ William Gregor v r. 1791, ktorý si všimol, že čierny piesok z náplavov v obci Manaccan je priťahovaný magnetom. Tento piesok bol minerál ilmenit a jeho analýzou Gregor zistil, že je tvorený dvomi oxidmi - železa a nového, dovtedy neidentifikovaného prvku (oxid titaničitý). Svoj objav oznámil Kráľovskej geologickej spoločnosti Cornwallu (Royal Geological Society of Cornwall) a taktiež ho publikoval aj v nemeckom vedeckom časopise Creel's Annalen. Približne v rovnakom čase uhorský mineralóg Franz-Joseph Müller von Reichenstein pripravil rovnakú zlúčeninu, no nedokázal ju identifikovať. Oxid titaničitý znovu objavil v roku 1795 nemecký chemik Martin Heinrich Klaproth v rutile z Uhorska, ktorý aj dokázal, že je to oxid nového prvku a tento prvok pomenoval po obroch z gréckej mytológie Titanoch. Keď sa dozvedel o skoršom objave Gregora, potvrdil, že v čiernych pieskoch z Manaccanu sa tiež nachádza rovnaký prvok.

Pred oficiálnym pomenovaním „rutil" mal tento minerál rôzne názvy. Napr. Silliman (1818) opisuje rutil ako „red schorl" z Uhorska avšak uvádza aj „purple schorl" z Madagaskaru. Obe fázy uvádza ako variety oxidu titánu. V tých dobách existovalo veľa skorylov: červený a purpurový bol rutil, zelený skoryl bol epidot, vesuvianit alebo aktinolit, fialový a šošovkovitý skoryl bol axinit a čierny vulkanický skoryl bol augit.

V literatúre má rutil viacero typových lokalít. Časť literatúry uvádza lokalitu Horcajuelo de la Sierra v Burgose v Španielsku, odkiaľ ho pod názvom „schorl rouge ou purpre" opísal Romé de Lisle (1783). Iné literárne zdroje uvádzajú lokality Binnental a Campolungo vo Švajčiarsku. Avšak napr. z lokality Campolungo ho najväčšia svetová databáza minerálov a lokalít neuvádza vôbec.

Z územia Slovenska bol rutil známy ešte skôr ako zo Španielska, Madakaskaru, či Švajčiarska. Pod názvom „Basaltes crystallisatus" ho opisuje Born (1772) ako červeno sfarbený cinabarit, hexaéder, trigonálna pyramída, s lokalitou Muráň v Gemerskej stolici v Uhorsku. Podobný opis má Bornova práca z roku 1774 s tým, že opisuje tento minerál v kremeni. Ferber (1780) opisuje tento minerál síce z Muráňa, ale pod lokalitou Rožňava (Rosenau). Fichtel (1791) opisuje červený prizmatický skoryl z Rožňavy pri Muráni z kremitých svorov. Podobne Estner (1795). V katalógu zbierky Philipa Rashleigha (1729-1811) je pod. č. 19 uvedený purpurovočervený „skoryl" v bielom kremeni. Vzorka pochádzala z roku 1787 od F. W. H. von Trebru z lokality „Teusholzen (Tisovec). Born (1790) uvádza 3 vzorky kryštalovaného „červeného skorylu" v katalógu zbierky Eleonóry Raab. Z toho 2 vzorky sú z Hronca („Rhoniz"). Jedna vzorka je reálne rutil. Stütz (1793) prvý uviedol „Boinik" (= Poniky) ako lokalitu výskytu „Uhorského červeného skorylu". Neskôr Klaproth (1795) pri opise rutilu napísal, že vzorka, ktorú analyzoval, bola nájdená v kremennej žile vo svore pri Ponikách. Mohs (1804) uvádza v katalógu zbierky Jakoba Friedricha van der Nülla 7 vzoriek rutilu s lokalitou „Rosenau" (= Rožňava) s opisom, ktorý je totožný s opisom „Uhorského červeného skorylu". Ferber (1788) prvý uvádza korektný údaj o výskyte rutilu („jeden palec hrubé stĺpce „Schoerlus ruber" nájdené v kremeni pri Revúcej „Rewutza"). Ferber videl tieto vzorky v r. 1786 vo Viedni pravdepodobne v zbierke Raaba von Wrbna. Detailný opis lokality „Uhorského červeného skorylu" publikoval Lefebvre d´Hellancourt (1795), ktorý navštívil lokalitu v roku 1785 spolu s grófom Wrbnom. Ne-

[1] Katedra mineralógie a petrológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, *daniel.ozdin@gmail.com

skôr Zipser (1820) spomína niekdajšiu lokalitu rutilu blízko „Gross Rauschenbach“ (=Revúca). Samotný pojem rutil zaviedol až v roku 1803 Werner. Ešte predtým ho v roku 1800 nazval latinsky „rutilus“. Z vyššie uvedeného vyplýva, že: 1. Najstrašou známou lokalitu rutilu na svete je pravdepodobne Muráň, odkiaľ ho opísal Born (1772), avšak ešte nie pod názvom rutil. Najstarší opis (s analyzovaním) je Klaprothov z roku 1795, ktorý označil lokalitu Poniky. Názov Rutil sa pri opise Wernera (1803) opiera o vyššie uvedenú španielsku lokalitu.

Štúdiom makroskopických vzoriek rutilu z územia Slovenska sa dá dospieť k výsledku, že najväčšia koncentrácia makroskopických vzoriek rutilu na Slovensku je v okolí Revúcej, resp. v oblasti medzi Muráňom a Revúcou. Napriek tomu, desiatky rokov boli slovenské lokality známe svojimi výskytmi „červeného skorylu“, typovou lokalitou rutilu by mala byť španielska lokalita Horcajuelo de la Sierra v Burgose, z ktorej prvý krát Werner (1803) uviedol pod názvom „rutil“ tento minerál.

Cudzinec v rajskej záhrade: titán v turmalíne

Peter Bačík[1,*]

Titán je prvok, ktorý vstupuje do štruktúry turmalínu ako štvormocný katión, avšak jeho obsah neprekračuje 3,5 hm. %, čo zodpovedá 0,5 *apfu* (povondrait z Alto Chapare. Bolívia; Žáček et al., 1998), dokonca ani v prostredí s vysokým obsahom Ti. Je to dôsledkom vplyvu viacerých faktorov. Hoci má mocenstvo 4+, nesubstituuje za podobne štvormocný Si v tetraédrickej pozícii, pretože má výrazne väčší iónový polomer (0,42 Å Ti, 0,28 Å Si; Shannon, 1976). Z dvoch oktaédrických pozícií uprednostňuje pozíciu *Y*, ktorá vďaka variabilnejšiemu obsadeniu susedných pozícií lepšie vyrovnáva zvýšený náboj oproti obvykle dvojmocným katiónom v pozícii. Práve príliš veľký iónový polomer oproti Si^{4+} a príliš vysoký náboj oproti ostatným oktaédrickým katiónom sú limitujúce faktory vstupu Ti do štruktúry turmalínu.

Na druhej strane výrazný prebytok náboja v pozícii *Y* po vstupe Ti spôsobuje veľkú variabilitu možných substitúcií. Na základe štúdia topológie väzieb v štruktúrnych fragmentoch s *Y* ako centrálnou pozíciou a jej susednými pozíciami boli zistené nasledujúce možné substitúcie umožňujúce vstup Ti do štruktúry turmalínu:

Substitúcia 1:

$$2^{Z}Mg+^{Y}Ti+^{Y}\square+^{X}\square \leftrightarrow 2^{Z}Al+2^{Y}(Fe^{2+},Mg)+^{X}Na$$
$$Mg_2TiAl_{-2}(Fe^{2+},Mg)_{-1}Na_{-1}$$

Substitúcia 2:

$$^{Y}Ti+2^{Y}\square+ {}^{X}\square+^{W}O \leftrightarrow 2^{Y}(Fe^{2+},Mg)+^{X}Na +^{W}OH$$
$$TiO\ (Fe^{2+},Mg)_{-1}Na_{-1}(OH)_{-1}$$

Substitúcia 3:

$$^{Z}Mg+^{Y}Ti+^{X}\square+^{W}O \leftrightarrow {}^{Z}Al+^{Y}(Fe^{2+},Mg)+^{X}Na+^{W}OH$$
$$MgTiOAl_{-1}(Fe^{2+},Mg)_{-1}Na_{-1}(OH)_{-1}$$

Substitúcia 4:

$$2^{Z}Mg+^{Y}Ti +^{W}O \leftrightarrow 2^{Z}Al+^{Y}(Fe^{2+},Mg) +^{W}OH$$
$$Mg_2TiO\ Al_{-2}(Fe^{2+},Mg)_{-1}(OH)_{-1}$$

Substitúcia 5:

$$^{Y}Ti+ {}^{X}\square +^{V}O \leftrightarrow {}^{Y}(Fe^{2+},Mg)+^{X}Na+^{V}OH$$
$$TiO(Fe^{2+},Mg)_{-1}\ Na_{-1}(OH)_{-1}$$

Substitúcia 6:

$$^{Z}Mg+^{Y}Ti+^{V}O \leftrightarrow {}^{Z}Al+^{Y}(Fe^{2+},Mg)+^{V}OH$$
$$MgTiOAl_{-1}(Fe^{2+},Mg)_{-1}(OH)_{-1}$$

Substitúcia 7:

$$2^{Z}Mg+^{Y}Ti+^{Y}(Al,Fe^{3+})+^{V}O \leftrightarrow 2^{Z}Al+2^{Y}(Fe^{2+},Mg)+^{V}OH$$
$$Mg_2Ti(Al,Fe^{3+})OAl_{-2}(Fe^{2+},Mg)_{-2}(OH)_{-1}$$

Substitúcia 8:

$$2^{Z}Mg+^{Y}Ti+^{X}Ca+^{V}O \leftrightarrow 2^{Z}Al+^{Y}(Fe^{2+},Mg)+^{X}Na+^{V}OH$$
$$Mg_2TiCaOAl_{-2}(Fe^{2+},Mg)_{-1}(OH)_{-1}$$

V turmalínoch s pomerne zvýšeným (nie však príliš vysokým) obsahom Ti a nízkym obsahom Fe sa v susedných pozíciách *Y* môžu nachádzať Ti4+ a Fe2+. Pri dodaní energie v podobe elektromagnetického žiarenia vo viditeľnej oblasti spektra môže elektrón z Fe preskočiť na Ti (intervalence charge transfer), dôsledkom čoho sa oba katióny zmenia na trojmocné a absorpcia svetla v zelenej až červenej oblasti spôsobuje modrú farbu turmalínu, ako je to v prípade dravitu z Prosetína, Česká republika (Bačík et al., 2012).

Literatúra

Bačík P., Uher P., Cempírek J., Vaculovič T., 2012: Magnesian tourmalines from plagioclase-muscovite-scapolite metaevaporite layers in dolomite marble near Prosetín (Olešnice Unit, Moravicum, Czech Republic). *J. Geosci., 57, 143 – 153*

Shannon R. D., 1976: Revised effective ionic radii and systematic studies of interatomic distances in halides and chalcogenides. *A. Cryst., A32, 751-767*

Žáček V., Petrov A., Hyršl J., 1998: Chemistry and origin of povondraite bearing rocks from Alto Capare, Cochabamba, Bolivia. *J. Czech Geol. Soc., 43, 59 – 67*

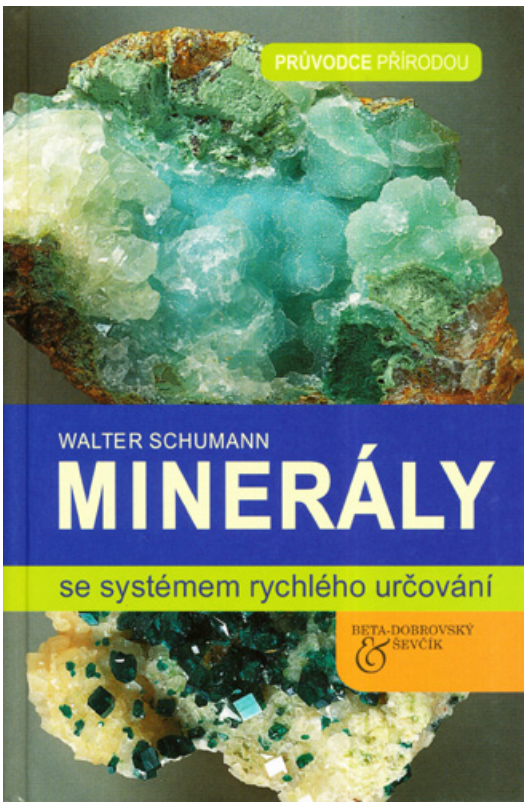
[1] Katedra mineralógie a petrológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, Mlynská dolina, Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava; *bacikp@fns.uniba.sk

Recenzie a upútavky na knihy

Walter Schumann: Minerály se systémem rychlého určování

Peter Ružička

V roku 2015 vydali nakladateľstvá Pavel Dobrovský – Beta s.r.o., (Praha) a Jiří Ševčík (Plzeň) český preklad nemeckého originálu Mineralien aus aller Welt vydaného v roku 2002, ktorý napísal prof. Dr. Walter Schumann. Kniha atlasovej formy obsahuje 500 najznámejších minerálov z celého sveta. Výber minerálov je založený na početnosti výskytu a dostupnosti medzi zberateľmi. Minerály sú v knihe zoradené tak, aby sa dali identifikovať podľa skupinového vyobrazenia a pomocou postrannej lišty na každej textovej strane. Informácie na lište sa priamo vzťahujú k opisovaným druhom. Text knihy v heslovej podobe je prehľadný a prispôsobený tak, aby bolo možné používať textové a obrazové informácie súčasne pre okamžitú orientáciu čitateľa.



Kniha je rozdelená do troch častí. Vo všeobecnej časti sa čitateľ dozvie princíp usporiadania minerálov v knihe. Dočíta sa o štruktúre a vzhľade minerálov. Náčrty typických kryštálov dotvárajú čitateľovi obraz o ideálnych tvaroch minerálov. Zároveň sú uvedené základné postupy identifikácie vlastností minerálov. Určovacia časť knihy je založená na troch vlastnostiach minerálov (farba vrypu, tvrdosť, hustota), ktoré sú zvýraznené v postrannej lište. Pri opise jednotlivých minerálov sú medzi základnými informáciami uvedené aj poznámky o výskyte, vrátane minerálnych asociácií a minerálochs podobným vzhľadom alebo štruktúrou. Výber obrázkov minerálov pozostáva z dostupných vzoriek, ktoré sú často v ponuke na mineralogických burzách. V záverečnej časti je uvedený slovníček odborných termínov, prehľad literatúry a register.

Určitým nedostatkom knihy je chýbajúci graficky zvýraznený prechod zo všeobecnej do určovacej časti knihy. V českom preklade od Jiřího Ševčíka sú uvedené terminologické nezrovnalosti. Príkladom je používanie nesprávneho slovného označenia islandský vápenec na str. 27 v texte aj pri obrázku. Správny termín je islandský kalcit. Pri niektorých minerálochs sú uvedené ich synonymné, resp. triviálne názvy, čo považujem za neaktuálne (napr. epsomit – horká soľ, sépiolit – morská pena, annabergit – niklový kvet, arzenolit – arzénový kvet, valentinit – antimónový kvet, fluorit – kazivec, kyanit – distén, siderit – ocieľok, rodochrozit – dialogit, barit – ťaživec, vesuvianit – idokras, titanit – sfén, kasiterit – cínovec, grafit – tuha, chalkopyrit – kyz medený, pyroluzit – burel, uraninit – smolinec, cinabarit – rumelka, limonit – hnedeľ a pod.). Na str. 64 je nesprávne uvedené synonymum kalcitu ako vápenec, čo je sedimentárna hornina a nie minerál. Používanie zastaraných a neplatných názvov minerálov je závažným problémom, ktorý je potrebné eliminovať používaním medzinárodne platného názvoslovia minerálov s jazykovo kodifikovanou podobou na národných úrovniach jednotlivých štátov.

Sběratelé minerálů v Čechách, na Moravě a ve Slezsku

Luděk Kráčmar

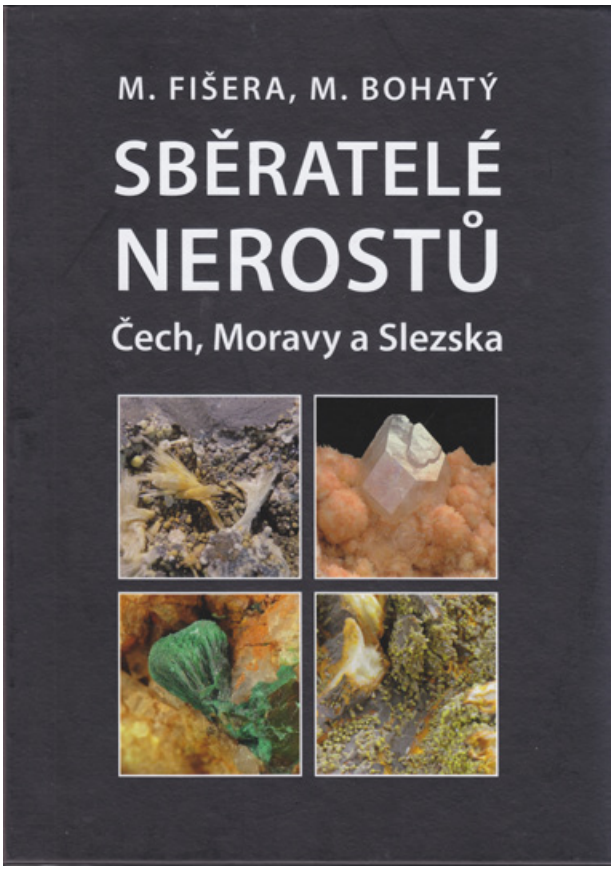
Na sklonku loňského roku byla vydána v Praze dlouho očekávaná kniha věnovaná fenoménu sbírání minerálů a samotných sběratelů minerálů.

Projekt věnovaný těmto tématům vznikl na půdě Národního muzea v Praze již před více než deseti lety. Otcem projektu je dobře známý pražský mineralog, petrolog a také sběratel nerostů dr. Milan Fišera, jemuž byl úspěšně nápomocen brněnský dr. Martin Bohatý (dřívější vydavatel časopisu Minerál), historiograf přírodních věd, zejména mineralogie a také sběratel minerálů.

Během uplynulých let se osobními pohovory a pomocí dotazníků podařilo nashromáždit úctyhodné množství dat o velké řadě žijících i již zemřelých sběratelů. Ze surového podkladového materiálu, často jen heslovitého, oba hlavní autoři – pro Čechy zejména Milan Fišera a pro Moravu především Martin Bohatý, sepsali medailonky jednotlivých sběratelů.

Vzhledem k velkému objemu dat se nakonec rozhodlo, že do tištěné publikace budou v závěrečné fázi zařazeni pouze žijící sběratelé (s výjimkou několika osob zemřelých v posledních letech během zpracovávání projektu – např. Zd. Doubek, Boh. Moravec) a také ti, jež dali k opublikování svých údajů písemný souhlas (což nebylo u řady sběratelů pravidlem a proto také tito v knize uvedeni nejsou). Celkově tedy kniha uvádí medailony 318 sběratelů, z čehož je

273 žijících a 39 již zemřelých mužských sběratelů a 5 žijících a 1 již zemřelá sběratelka – žena. Smutným faktem je, že někteří ze zde uvedených sběratelů opustilo naše řady poměrně nedávno (prof. Petránek, Zd. Johan, Zd. Šafář).



Vnitřní skladba knihy je rozdělena na dvě hlavní a několik úvodních a závěrečných kapitol. První stěžejní kapitolou je Stručná historie sběratelství minerálů v Čechách, na Moravě a ve Slezsku. Tento text zpracoval dr. Bohatý a nachází se v knize na stranách 9 – 36.

Podstatnou kapitolou knihy (a také samozřejmě textově nejrozsáhlejší) jsou samotné medailony sběratelů, kteří tu jsou uvedeni v abecedním pořadí podle svých příjmení. V textu zjistíme, že sem nebyli zařazeni vždy pouze „čistokrevní" sběratelé minerálů, ale také lidé věnující se současně i sbírání hornin či fosilií. Text medailonů obsahuje stručná životopisná data a obory, jimž se sběratelé věnují (např. křemenné hmoty, pegmatity, drahé kameny, mineralogický systém apod.). Také se zhruba klasifikují sbírky těchto lidí (systematická, regionální, speciální apod.). U většiny medailonů je také uvedeno, jakým regionům, případně konkrétním lokalitám se sběratelé nejvíce věnují a také jaké cenné nálezy zaznamenali. U literárně činných sběratelů je medailon zakončen seznamem prací publikovaných, případně i nepublikovaných zpráv (práce diplomové, ročníkové, rigorózní, magisterské, závěrečné, úkolové apod.). U některých profilů je text doplněn i fotografiemi význačných ukázek ze sbírek či pohledy na sbírky samotné eventuálně portrét sběratele. Tato rozsahem největší kapitola knihy sahá od strany 39 po stranu 245 a zpracovali ji oba hlavní autoři s přispěním redaktora knihy dr. Ing. P. Welsera.

Někoho možná udiví, že v knize najde medailony i řady význačných mineralogů – profesionálů (např. pánové Povondra, Paděra, Johan, Láznička a další). Díky těmto textům je tak možné si tyto osobnosti přiblížit i z poněkud jiného pohledu, totiž zapáleného sběratele minerálů. Mnohé ze sbírek či jednotlivých sběrů těchto významných osobností skončily odkázány sbírkám Národního muzea v Praze a právě z těchto sbírek je v knize publikována řada originálních fotografií minerálů zásluhou Mgr. Dalibora Velebila. Trochu škoda je, že fotografií není v knize více, ale do poslední chvíle se autorský kolektiv snažil knihu obohatit o více snímků, žel řada sběratelů zaslala své fotografie ve zcela tiskově nevyhovující kvalitě nebo i po mnoha urgencích vůbec žádné. Následují rozsahem drobnější kapitoly (mezi stranami 247 a 255) Závěr, Poděkování, Použitá literatura a webové stránky a Zkratky.

Hodnotit tuto knihu je po takto krátké době od data vydání složité. Řadě lidí v ní bude to či ono chybět, zejména někteří notoricky známí sběratelé, kteří si z různých důvodů (často velmi svérázných) nepřáli v publikaci figurovat. Ovšem i s přihlédnutím k jisté nekompletnosti je potřeba říci, že se povedlo vydat knihu zcela ojedinělou svým tématem a to napříč světovou mineralogickou literaturou. Pro budoucí generace mineralogů amatérů i profesionálů to bude zdroj k poznání úrovně sběratelství v současné době i hloubky samotného poznání mineralogie v různých regionech země. Já osobně si cením a vyzdvihuji zpracování citací publikací jednotlivých sběratelů. Lze se tak velmi rychle dozvědět bez velice zdlouhavého prohledávání bibliografií nebo surfování na internetu, jakým tématům či lokalitám se každý sběratel věnoval s odkazy na prvotní literaturu.

Kniha vyšla v pevné vazbě formátu A4 o celkovém počtu 255 stran (bez reklam) a v nákladu 700 ks. Je tedy zřejmé, že bude již v poměrně krátké budoucnosti ceněným bibliofilním dílem. V atraktivní úpravě ji vydal Art D – Grafický ateliér Černý s.r.o. v Praze roku 2015 pod redakcí Dr. Ing. P. Welsera. ISBN publikace je 978–80–87368–07-7. Na letošní jarní tišnovské burze minerálů je plánován oficiální křest publikace s možností nechat si ji podepsat od obou autorů.

Knihu mohu doporučit široké vrstvě sběratelů minerálů, ale zajímavá bude i pro rodinné příslušníky zde uvedených sběratelů, kdy se budou moci z knihy dozvědět i budoucí generace, že jejich předek se věnoval takovémuto ušlechtilému hobby. Zajímavá bude jistě i pro řadu muzejních pracovníků, kteří v ní mohou načerpat informace o mnohdy neznámých sběratelích působících v daném regionu.

Martin Chovan sedemdesiatročný

Juraj Majzlan a Bronislava Lalinská-Voleková

Prednedávnom, 4. februára, oslávil prof. Martin Chovan svoje okrúhle, sedemdesiate narodeniny. O jeho práci v oblasti mineralógie sme informovali i pri predošlých jubileách (Geovestník Mineralia Slovaca 38/3/2006) a môžeme potvrdiť, že uplynulých 10 rokov ani v najmenšom neubralo na jeho aktivite, eláne či šarme.

Obr. 1: Martin Chovan pred štôlňou Martin v Dúbrave.

Jeho meno sa spája predovšetkým s prácami o genéze rudných mineralizácií v Západných Karpatoch, najmä v Nízkych Tatrách a Malých Karpatoch. Spolu so študentami a spolupracovníkmi podstatne zvýšil stav poznania rudných mineralizácií aj v Magure, Vysokých Tatrách, Štiavnických vrchoch a Malej Fatre. Projekty, ktoré viedol v tejto oblasti mali široký záber od rudných minerálov, cez fluidné inklúzie, ľahké stabilné izotopy, termometre, hydrotermálne alterácie, štruktúrnu geológiu až po praktické aspekty ťažby, ako je spracovanie rúd. Tejto téme sa venuje v poslednej činnej rudnej bani na Slovensku, ktorou je baňa Rozália v Hodruši-Hámroch.

Pre jeho systém práce bolo a stále je typické, venovať sa vybranej problematike do najväčšej možnej hĺbky a zároveň nikdy nezabudnúť na celkový kontext. Práve táto vlastnosť či systematickosť je v našom vedeckom svete vzácna.

Komplexný pohľad naplno využil pri „environmentálne“ ladených projektoch, týkajúcich sa kontaminácie území v okolí uzavretých rudných ložísk potenciálne toxickými prvkami. Pri prvom takomto projekte (Pezinok-Kolársky vrch) zostavil tím špecialistov z rôznym zameraním tak, aby bolo možné tému rozpracovať od kontaminovaného stromu, cez pôdu, vodu až po štruktúru ferihydritu a spôsob väzby arzénu na tento minerál. Tím, ktorý Martin vytvoril, pracuje systematicky v malých obmenách dodnes a pod jeho vedením sa mu podarilo výrazne rozvinúť tematiku detailného mineralogického štúdia banských odpadov na Slovensku. Tieto práce naväzujú tematicky na jeho znalosti rudných mineralizácií, vychádzajú a čerpajú z nich.

Po projekte v Pezinku nasledovali rovnako úspešné práce na mnohých haldách a odkaliskách na Slovensku, ktoré jednoznačne ukázali, na slovenskej aj medzinárodnej úrovni, že detailné, systematické analýzy od makroskopickej až po mikroskopickú mierku prinášajú svoje ovocie. Precízny prístup, typický pre Martinovu prácu, je základom jeho úspechu na poli vedy.

Okrem mnohých projektov bol Martin v rokoch 2008-2011 vedúcim výskumno-vzdelávacieho centra excelentnosti SOLIPHA (Výskumno-vzdelávacie centrum excelentnosti pre výskum pevnej fázy so zameraním na nanomateriály, environmentálnu mineralógiu a materiálovú technológiu), v rámci ktorého Prírodovedecká fakulta UK a Ústav anorganickej chémie SAV (obe v Bratislave) získali práškový rtg. difraktometer a infračervený spektrometer. Zvyšovanie vybavenosti vedeckých pracovísk na Slovensku je sizyfovskou prácou, na ktorú sa Martin podujal a brilantne doviedol k úspechu, pre prospech mnohých iných.

Martin vytvoril širokú vedeckú školu v oblasti rudných mineralizácií aj environmentálnej mineralógie. Mnohé miesta mineralógov na Slovensku aj v zahraničí (USA, Kanada, Nemecko, Poľsko), na univerzitách, výskumných pracoviskách (napr. SAV) i v súkromnej sfére sú obsadené jeho študentami. Jeho študenti tiež profitovali zo širokej profesionálnej siete v rámci študijných pobytov a prác v zahraničných inštitúciách.

Za všetkých, ktorí mali tú česť, s Martinom spolupracovať, mu chceme popriať všetko najlepšie do budúcnosti, veľa zdravia a aby nikdy nestratil jeho „nákazlivé“ nadšenie. Tešíme sa na ďalšiu spoluprácu s Martinom, ale zároveň mu želáme príjemné dni oddychu, napríklad na obľúbenej záhrade v Hodruši. Martin – všetko najlepšie!

Obr. 2: Martin Chovan, prednáška o prospekcii a ťažbe zlata v Prírodovednom múzeu SNM (Noc múzeí a galérií 2016, foto: Denisa Pákozdyová)

Zomrel Theo Hahn – významný svetový mineralóg a kryštalograf

Peter Bačík

Dňa 12. februára 2016 po dlhšej chorobe opustila tento svet jedna z najvýznamnejších osobností svetovej kryštalografie, profesor Theo Hahn. Theo Hahn bol čelným predstaviteľom kryštalografického výskumu na *RWTH Aachen University* (*Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen*) od roku 1963 až do roku 1993, zároveň bol zakladateľom a riaditeľom *Institut für Kristallographie*. Bol medzinárodne uznávaný a oceňovaný ako vynikajúci učiteľ a vedec, s dôležitými príspevkami najmä v oblasti teoretickej kryštalografie a teórie symetrie. Bol tiež editorom a autorom *International Tables for Crystallography*.

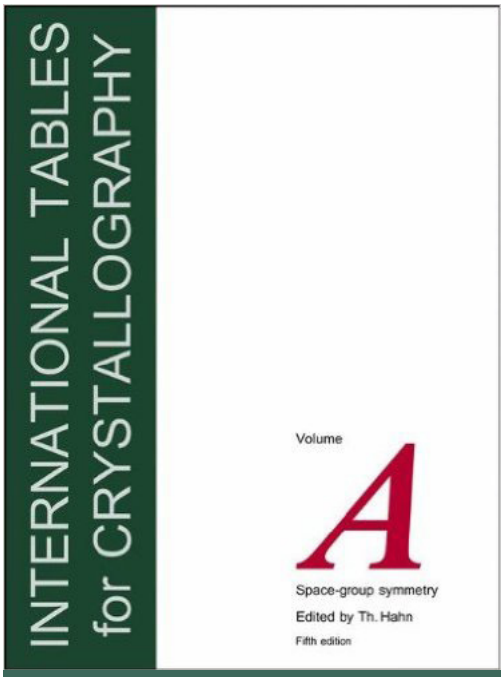
Theo Hahn sa narodil 3. januára 1928 v Duisburgu. V rokoch 1946 až 1952 absolvoval štúdium mineralógie, kryštalografie, fyziky, chémie, matematiky a geológie na univerzitách *Frankfurt/Main* a *Marburg/Lahn*, ktoré zakončil obhajobou dizertačnej práce „*Fluoberyllate als Modelle zu Silikaten*". V rokoch 1953-1956 bol na výskumnom pobyte na *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) v meste Cambridge, Massachusetts, USA u legendárneho profesora Martina J. Buergera. Po návrate pracoval ako odborný asistent na *Mineralogischen Institut*, *Universität Frankfurt/Main*. V roku 1960 sa habilitoval prácou „*Methoden und Ergebnisse der exakten Kristallstrukturforschung, abgehandelt an speziellen Beispielen*" v odbore mineralógie a kryštalografie, aby už v roku 1963 nastúpil na profesorské miesto na *RWTH Aachen*, kde bol riaditeľom *Institut für Kristallographie* na *Fakultät für Bergbau, Hüttenwesen und Geowissenschaften*. V rokoch 1970-1972 bol dokonca dekanom fakulty. Ako vedec a pedagóg sa venoval všeobecnej kryštalografii, difrakčným metódam, riešeniu kryštálovej štruktúry, kryštálochémii a fyzike kryštálov, symetrii, rastu kryštálov, všeobecnej a aplikovanej mineralógii. Od roku 1993 bol emeritným profesorom.

Popri vedecko-pedagogickej činnosti bol Theo Hahn aktívny aj vo vedeckých spoločnostiach. Bol členom a expertom v *Deutsche Forschungsgemeinschaft* (DFG), v rokoch 1982-1984 bol predsedom *Deutschen Mineralogischen Gesellschaft* (DMG), neskôr jej podpredsedom, ale najmä bol členom výboru (1981-1990) a prezidentom *International Union of Crystallography* (IUCr) v rokoch 1984-1987. Popri tom bol členom vo viacerých komisiách IUCr: *Ad-Hoc Committee on the Nomenclature of Symmetry* (Ad Hoc komisia pre nomenklatúru symetrie), *Ad-Hoc Committee on the Nomenclature of Disordered, Modulated and Polytype Structures* (Ad Hoc komisia pre nomenklatúru neusporiadaných, modulovaných a polytypných štruktúr), *Commission on Crystallographic Nomenclature* (Komisia pre kryštalografickú nomenklatúru), *Subcommittee on Statistical Descriptors* (Subkomisia pre štatistické deskriptory), *Working Group on Phase Transition Nomenclature* (Pracovná skupina pre nomenklatúru fázových prechodov) a *Subcommittee on the Nomenclature of n-Dimensional Crystallography* (Subkomisia pre klasifikáciu *n*-rozmernej kryštalografie).

Ako popredný svetový kryštalograf sa stal editorom a autorom najdôležitejšej kryštalografickej publikácie – prvého dielu *International Tables for Crystallography, Volume A: Space-Group Symmetry* (prvé vydanie v roku 1983). Theo Hahn bol tiež autorom monografie *Kristallchemie, Strukturen und Phasenumwandlungen von Silikaten, Germanaten und Boraten* (1981, *VS Verlag für Sozialwissenschaften*).

Theo Hahn získal vo svojom dlhom vedeckom živote viacero ocenení, obdržal napríklad *Abraham-Gottlob-Werner-Medaille* od DMG v roku 1997 a v roku 2001 aj *Carl-Hermann-Medaille* od *Deutschen Gesellschaft für Kristallographie* (DGK), ktorej bol čestným členom od roku 1997.

Týmto sa aj Slovenská mineralogická spoločnosť pripája k vyjadreniu sústrasti nad stratou tejto významnej osobnosti svetovej kryštalografie.



Obal najvýznamnejšieho diela Thea Hahna *International Tables for Crystallography, Volume A: Space-Group Symmetry*

Zemřel Zdeněk Johan

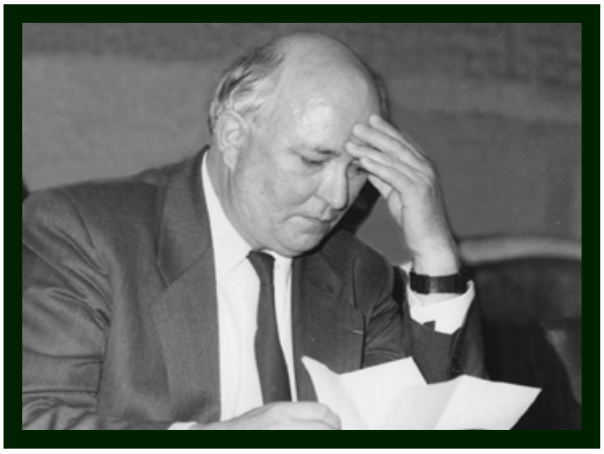
Zdeněk Pertold

Zdeněk Johan zemřel 13. února v Orléansu (Francie), když nedlouho před tím, v listopadu, oslavil v Praze své osmdesáté narozeniny s širokým kruhem svých přátel a kolegů.

Narodil se v Lomnici nad Popelkou v Podkrkonoší, v kraji známém přírodními zajímavostmi, včetně mnoha mineralogických lokalit, které od mládí navštěvoval. Zároveň byl nadaným zpěvákem a pianistou. Mineralogii vystudoval na Karlově Univerzitě, kde zakončil studia diplomovou prací (1958) o mineralizaci v Černém dole. Nový minerál koutekit, arseničnan mědi z této lokality, publikoval již 1957 v časopise Nature.

V průběhu svého nesmírně plodného vědeckého života publikoval popisy 33 nových minerálů. Uměl je nacházet, studovat jejich paragenezi i strukturní krystalografii, jak je patrné z jeho více než 220 publikovaných prací. Mineralizace a jejich ložiska viděl v souvislosti geologických systémů, které obsáhl v celé šíři, od fyzikální chemie po terénní vztahy geologických těles. Mohl proto výrazně přispět k obecnému poznání ložiskotvorných procesů, zejména v bazických a ultrabazických ofiolitových tělesech, a v intruzích zvrstvených i Aljašského typu. Zjistil a studoval roli fluid, zejména redukčních, v genezi ložisek chromitu a platinových kovů. Přispěl však také významně k charakteristice dalších geologických prostředí, např. se svou manželkou Věrou k mineralizacím granitových intruzí, nebo k mineralizacím zlata, metamorfovaným Zn mineralizacím s výskytem Ge a Ga analogů oxidů a silikátů, dále také k mineralogii lunárních vzorků a též ke složení současných i historických strusek, abychom jmenovali alespoň ty podstatnější.

Zdeněk byl velmi silnou vědeckou osobností, zároveň však otevřený ke spolupráci s kolegy a svými 28 PhD. studenty. Je obtížné vybrat pro krátký příspěvek některá jména a vynechat mnohá další. K. Paděra, E. Slansky, J. Hak, byli následováni francouzskými kolegy, jako např. P. Picot, D. H. Watkinson, G. Skippen, M. Ohnenstetter, C. Guillemin, E. Marcoux, T.Augé a mnohými dalšími. V posledních letech publikoval řadu prací se svým posledním studentem, nyní profesorem V. Ettlerem z Karlovy Univerzity a jeho spolupracovníky. Mezi Johanovy spoluautory ze Slovenska patřili např. M. Krivy, T. Biely a M. Rakús v Tunisku a M. Makovický v mineralogických a lunárních studiích.



Zdeněk Johan byl skvělý řečník v několika jazycích, často zvaný na konference, kongresy a pracovní setkání. Protože měl rozsáhlé zkušenosti a byl otevřený k novým myšlenkám, uplatnil se jako vedoucí pracovník a ředitel (CNRS, BRGM), jako člen a předseda řady mezinárodních organizací (IMA, IUGS, SGA, IAGOD, EUG) a člen národních společností několika zemí, institucí a pracovních skupin. V mnoha vědeckých společnostech a akademiích se stal čestným členem. Byl nositelem řádu Rider ve French National Order "Palmes Académiques" a Officer ve French National Order of "Palmes Académiques".

Po návratu do Československa začátkem prosince 1989 začal ihned pomáhat své Alma Mater, která v době komunizmu nebyla schopna využít jeho vědecké schopnosti. Zdeněk byl kromě svých vědeckých schopností a výsledků středoevropským vzdělancem, který rozšířil svoji působnost do Francie. Stal se dvakrát voleným starostou obce Isdes, kde se svou manželkou Věrou renovovali dům a občany této obce dlouhodobě spřátelili s obyvateli moravské vesnice Lužice. Zdeněk rozuměl a sbíral výtvarné umění, zvláště malby, byl znalcem historie a literatury, hudba mu byla věrným přítelem.

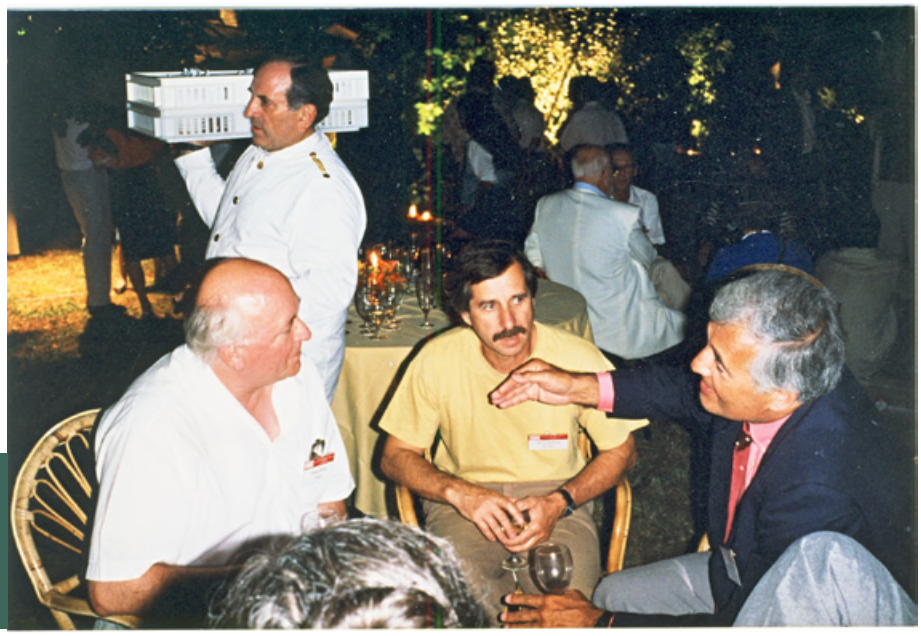
Život Zdeňka Johana byl nesmírně plodný a inspirující. Ztratili jsme významného evropského vědce a intelektuála, velkého a upřímného přítele.

Prof. Zdeněk Johan – spomienka

Martin Chovan

Zdeněk Johan navštívil našu Univerzitu prvý krát po roku 1990 v decembri 1993 a na Katedre mineralógie a petrológie mal prednášku na tému genetického modelu chromitových ložisk a platinovej mineralizácie. Po rozdelení Československa bolo treba zaregistrovať Slovensko v IMA a v tomto úsilí nám tiež prof. Johan pomáhal. Stretávali sme sa na medzinárodných mineralogických konferenciách a jeho záujem o dianie v mineralógii na Slovensku nám pomáhal nachádzať správne riešenia. Zaujímal sa o projekty mineralogického výskumu odpadov niklovej huty v Seredi, nálezy Pt minerálov v neovulkanitoch a pod. V roku 2004 mal prednáškový blok na Univerzite Karlovej v Prahe, ktorého sme sa zúčastnili, venovaný genetickým typom PGE mineralizácie. V monografii The Geology, Geochemistry, Mineralogy and Mineral Beneficiation of Platinum – Group Elements je autorom kapitoly o Alaskan-type PGE mineralizácii. Tieto jeho aktivity a osobné konzultácie s ním nám veľmi pomohli v prípravách na projekt UNDP, v rámci ktorého sme mali hodnotiť územie Západného Mongolska z hľadiska perspektív na PGE mineralizáciu. Aj vďaka nemu bol projekt úspešný.

Nezabudnuteľné boli osobné stretnutia, pri ktorých Zdeněk Johan vynikal úsmevnými príhodami, dobrou náladou premeniacou z radosti zo života, obľubou dobrého jedla a vynikajúceho vína, neobyčajne širokým záberom vedomostí z najrôznejších oblastí poznania a v neposlednom rade brilantnou hrou na klavír.



Zdeněk Johan (vľavo) v rozhovore so slovenskými mineralógmi Martinom Chovanom (v strede) a Igorom Rojkovičom (vpravo) na kongrese IMA v Pise v roku 1994.

RNDr. Tomáš Kruťa, CSc., 110 rokov od narodenia

Ján Jahn

Dňa 14. 2. 1906 sa v moravskej metropole bývalého Rakúsko-Uhorska v Brne narodil Tomáš Jozef Kruťa. Základné vzdelanie získal v rodnom meste na Obecnej a meštianskej škole pri Učiteľskom ústave a tu aj maturoval v roku 1926 na Obchodnej akadémii.

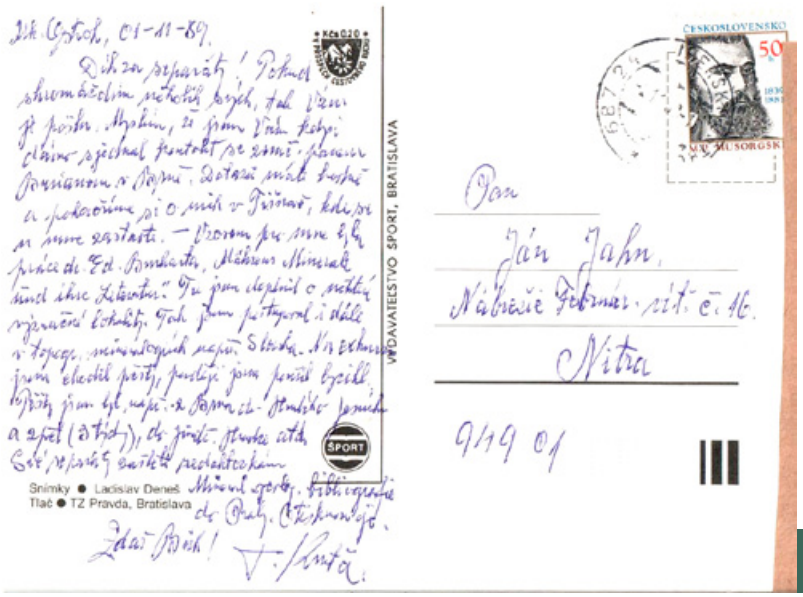
Už ako 11 ročný sa zaujímal o mineralógiu a navštevoval krúžok zberateľov nerastov. Neskôr bol vo svojej intenzívnej zberateľskej činnosti podporovaný Dr. Eduardom Burkartom, Dr. Zdeňkom Jarošom, MUDr. Brunom Kučerom a prof. PhDr. Vojtěchom Rosickým.

RNDr. Tomáš Kruťa, CSc. na fotografii dr. J. Skácela z roku 1996

V roku 1928 nastúpil do prvého zamestnania v Československej štátnej pošte a pôsobil na rôznych poštových úradoch v Čechách a na Morave. Po 2. svetovej vojne skončil štúdium na Prírodovedeckej fakulte Masarykovej univerzity v Brne, kde v roku 1948 získal hodnosť doktora prírodných vied (RNDr.). V rovnakom roku bol menovaný prednostom mineralogicko-petrografického oddelenia Moravského múzea v Brne. V tejto funkcii pôsobil 30 rokov až do penzie v roku 1979.

Životné osudy, peripetie, ale aj rozsiahle kontakty s odbornou a laickou verejnosťou sú zachytené v množstve príspevkov rôznych autorov a tiež v jeho vlastných spomienkach, ktoré od roku 1994 uverejňoval v časopise Minerál. 23. pokračovanie seriálu ***Z mých vzpomínek*** končí v 6. čísle Minerálu na str. 445-446 autorovou spomienkou na PhDr. Zdeňka Jaroša (1883-1954), ktorého poznal od svojich 15 rokov.

RNDr. Tomáš Kruťa, CSc. zomrel 18.januára 1998 v nedožitých 92 rokoch po dlhej nemoci v Dome dôchodcov v Brne. Pochovaný bol 22. januára 1998 v Uherském Ostrohu. Správa o tejto smutnej udalosti sa objavila paradoxne v nasledujúcom čísle časopisu Minerál (č. 1/1998 s. 73), do ktorého do poslednej chvíle života aktívne prispieval.



Ukážka rukopisu dr. T. Kruťu na pohľadnici z Uherského Ostrohu 2.11.1989

Pri príležitosti 100. výročia narodenia usporiadala Univerzita Palackého v Olomouci seminár „Mineralogie Českého masivu a Západních Karpat“ v dňoch 23. - 25. 6. 2006 spojeného s exkurziou do Jeseníkov na miesta, ktoré jubilant dôverne poznal a opísal v 2 monografiách. V zborníku referátov zo seminára Bohuslav Fojt v príspevku ***Podíl RNDr. Tomáše Kruti, CSc. na mineralogickém poznání Jeseníku a Rychlebských hor*** konštatoval: „*soustavné sledování topograficko-mineralogické problematiky regionu Jeseníku a Rychlebských hor ve smyslu provozovaném T. Kruťou zaniklo s jeho odchodem do důchodu a posléze i zásadní změnou orientace mineralogických studií u nás i ve světě*“.

V súčasnosti majú najväčší význam Kruťove topografické údaje o výskyte minerálov a ich náleziskách, z ktorých mnohé už dávno zanikli. Medzi zberateľmi a regionálne zameranými mineralógmi a múzejníkmi zostal dr. T. Kruťa vzorom človeka, ktorý neľutoval čas, námahu a v neposlednom rade aj finančné prostriedky na získanie čo najväčšieho počtu informácií o náleziskách minerálov, ktorými obohatil zbierky Moravského zemského múzea v Brne.

Zostal príkladom človeka, ktorý vedel okolo seba združiť záujemcov o mineralógiu a mal pre nich vždy pochopenie. Z rôznych kútov republiky posielal svojim známym a zberateľom drobným písmom napísané pohľadnice a korešpondenčné lístky v nejednom prípade nabádajúce k aktívnej zberateľskej činnosti a spolupráci s múzeami. Nezabudol na ciele zberateľov, ktorým z vďaky za spoluprácu posielal zaujímavé minerály. Svedčí o tom obsah jednej z pohľadníc, ktorú autorovi tohto príspevku poslal z Uherského Ostrohu dňa 20. 11. 1989:

„*V Tišnově – v tamním frmolu na burze jsme se dále již nestřetli. Chtěl jsem Vás požádat abyste mi laskavě obstaral pěkný vzorek lazulitu, který jste objavil a popsal prof. Sekanina. Případně budete-li mít něco pěkného ze Slovenska – můžete přibalit! Pošlu Vám něco velmi pěkného z Jeseníků!*

S pozdravem Zdař Bůh! Dr. T. Kruťa“

Jubilant vo svojej dobe bol jedným z najvýznamnejších moravských mineralógov. Podstatne rozšíril zbierky Moravského zemského múzea v Brne a publikačne spracoval topografickú mineralógiu Moravy a Sliezska. Za svoj prínos v mineralógii ho poctila Medzinárodná mineralogická asociácia pomenovaním minerálu kruťaitu prvýkrát opísaného z karbonátových žíl na uránovom ložisku Petrovice na západnej Morave v asociácii s ďalšími selenidmi.

Hornblend zo Sobotína v Jeseníkoch. Minerál z výmeny s dr. T. Kruťom v roku 1979. Foto: J. Jahn

Minerály alpskej paragenézy na trhline fylitu vrbenskej skupiny zo západného svahu Břidličnej hory (1358,0 m n. m.). Hrubý Jeseník. Minerál z výmeny s dr. T. Kruťom v roku 1979. Foto: J. Jahn

Hviezdovitý vývoj kremeňa. Petrov nad Desnou, Jeseníky. Dar T. Kruťu z roku 1989. Foto: J. Jahn

Diskusné príspevky, zaujímavosti a ďalšie informácie

Kalendár mineralogických konferencií v druhom polroku 2016

Peter Bačík

datum	názov konferencie	miesto konania
4. – 8. 7.	**8th Mid-European Clay Conference (MECC 2016)**	Košice, SR
1. – 7. 8.	16th International Summer School on Crystal Growth	Nagoya, Japonsko
7. – 12. 8.	79th Annual Meeting of The Meteoritical Society	Berlín, Nemecko
16. – 19. 8.	10th Heavy Minerals Conference 2016	Sun-City, JAR
27. 8. – 4. 9.	35th International Geological Congress	Cape Town, JAR
3. – 5. 9.	**New Minerals and Mineralogy in the 21th Century**	Jáchymov, ČR
5. – 9. 9.	VI International Workshop on layered materials	Kutná Hora, ČR
11. – 15. 9.	**2nd European Mineralogical Conference (EMC2016)**	Rimini, Taliansko
18. – 22. 9.	11th International Kimberlite Conference	Gaborone, Botswana
19. – 23. 9.	The MRK2016 school on Mineral reaction kinetics	Viedeň, Rakúsko
25. – 28. 9.	SEG 2016 Conference: Tethyan Tectonics and Metallogeny	Cesme, Turecko
25. – 29. 9.	Annual Meeting DGGV (GeoTirol 2016)	Innsbruck, Rakúsko
6. – 7. 10.	**Nerastné suroviny v 21. storočí - Prieskum, výskum, ťažba, dopady**	Banská Štiavnica, SR
16. – 20. 10.	**XXI. Slovensko-Česká spektroskopická konferencia**	Liptovský Ján, SR
20. – 23. 10.	**XXIII Session of the Petrology Group of the Mineralogical Society of Poland**	Stara Morawa, Poľsko
22. – 25. 11.	Conference dedicated to the 300 years anniversary of the Fersman Mineralogical Museum	Moskva, Rusko

Netradičná exkurzia v zoborskej časti pohoria Tribeč

Ján Jahn

Popularizácia mineralógie a geológie v širokom spektre priateľov prírody nie je v súčasnej dobe jednoduchá. Niekedy sa dá s úspechom realizovať v spolupráci s organizáciami, ktorých poslaním je ochrana prírody. Príkladom je podujatie, ktoré sa konalo 14.5.2016 na pamiatku zosnulej ochranárky RNDr. Zuzany Jenčovej pod názvom „9. ročník jarného prechodu Zoborskými vrchmi".

Organizátormi podujatia bola Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky, Správa Chránenej krajinnej oblasti Ponitrie a Fakulta prírodných vied UKF v Nitre, ktorá garantovala odbornú náplň programu zameranú na geologické zaujímavosti Zobora. Propagáciu virtuálnou formou zabezpečili aj mimonitrianske odborné organizácie Slovenská mineralogická spoločnosť a Slovenská geologická spoločnosť, za čo im patrí poďakovanie.

Na 10,5 km dlhej trase s prevýšením 346 m vychádzajúcej od románskeho kostolíka sv. Michala Archanjela v Drážovciach smerom na Zobor bolo plánovaných 23 zastávok. Okrem pracovníkov ŠOP SR a Ing. Radimíra Siklienku, PhD., riaditeľa Správy CHKO Ponitrie, sa v hovorenom slove striedali Mgr. Peter Bisták, doc. Ing. Alexander Fehér, PhD. a RNDr. Ján Jahn, PhD.

Na mieste zrazu sa v uvoľnenej a priateľskej atmosfére stretlo takmer 40 ľudí rozličného veku a záujmov.

Prvé kroky účastníkov viedli k opustenému kameňolomu nachádzajúcemu sa tesne pod románskym kostolíkom v Drážovciach. V čase, keď mu hrozilo úplné zavezenie komunálnym odpadom v roku 1994, bol navrhnutý na legislatívnu ochranu v kategórii Prírodná pamiatka. Aj keď sa vyhlásenie nepodarilo, zavážanie odpadom bolo zastavené. V kontexte súčasnej terminológie ochrany geologických objektov sa jedná o významný geotop obalovej sekvencie Tribeča zastúpenej súvrstvím dogeru, malmu (kimeridžu) a nadložného lučivnianskeho suvrstvia (titón-barém). Z minerálov sa tu dali v minulosti nájsť drúzy kalcitu a úlomky sedimentárnych Fe rúd tvorených hlavne hematitom. V blízkosti kameňolomu sú pseudokrasové jaskyne odkryté pri dávnej ťažbe stavebného kameňa. Výhľady z návršia s kostolíkom poskytujú možnosti na prezentáciu geologických a tektonických udalostí Tribeča v nadväznosti na severné výbežky Panónskej panvy.

V ďalšom priebehu exkurznej trasy vedúcej po zelenej turistickej značke k turistickému rázcestiu Pod Plieškou sa účastníci zastavili pri odkryvoch triasových súvrství zaradených do krížňanského príkrovu. V diskusii boli spomenutí prví geológovia zaoberajúci sa stavbou Zobora – Dionýz Štúr, František Hauer, Dimitrij Andrusov, Quido Záruba, a

Pohľad na Zobor zahalený v hmle napodiv nikoho neodradil. Všetky fotky: Radimír Siklienka ml.

Privítanie účastníkov riaditeľom Správy CHKO Ponitrie Ing. Radimírom Siklienkom, PhD.

Ešte pár slov pred začiatkom exkurzie – Mgr. Peter Bisták z Krajského pamiatkového úradu v Nitre, RNDr. Ján Jahn, PhD., z FPV UKF v Nitre a Ing. Radimír Siklienka, PhD., riaditeľ Správy CHKO Ponitrie (zľava doprava).

Skupinová fotografia účastníkov v daždi a hmle pred románskym kostolíkom v Drážovciach.

Diskusia k ochrane geologických pamiatok pred vandalmi znečistenými pseudokrasovými jaskyňami.

S úsmevom a v dobrej nálade po mokrých skalách chodníka na lúkach pod Plieškou

nestor tribečskej geológie Anton Biely. Na zjednodušených príkladoch bola vysvetlená príkrovová stavba Karpát a pôvod názvu krížňanský príkrov.

Vzhľadom k pretrvávajúcej nepriazni počasia (hmla, vietor, dážď) organizátori upustili od prechodu kóty Plieška (392,9m n.m.) s odkryvmi kalpionelových vápencov lučivnianskeho súvrstvia (titón-barém) a kössenských vrstiev (fatranské súvrstvie, rét) zastúpených vápencami a bridlicami so zaujímavým sedimentárnym Fe zrudnením. Náhradná trasa pokračovala po modrej turistickej značke smerom k liečebnému ústavu Zobor. Pôvodne stará vozová cesta tu poskytuje možnosti štúdia jurských a kriedových vápencov imbrikovanej obalovej sekvencie, ktoré sú postihnuté výraznou metamorfózou. Živú diskusiu prítomných vyvolalo porovnanie vydaných geologických máp Tribeča v mierke 1:50 000 z dvoch uhlov pohľadu (Biely, 1974; Ivanička et al., 1998). S prekvapením a úsmevom konštatovali, že „geológ musí mať aj fantáziu“. Interdisciplinárna problematika histórie, ekológie a ťažby nerastných surovín bola predmetom zaujímavej diskusie na ďalšej zastávke pri haldách pestrých vápencov dogeru naskladaných v množstve jednej fúry, ktorá sa v minulosti bežne používala ako objemová miera.

V nasledujúcej časti exkurzie využívajúcej trasu žltej turistickej značky vychádzajúcej od liečebného ústavu boli prezentované sporadické odkryvy granitoidov Tribeča a kremencov lúžňanského súvrstvia. Nezabudnuteľné čaro mali odkryvy slienitých bridlíc porubského súvrstvia (alb) s málo známou kremeňovo-karbonátovou mineralizáciou, ktoré si účastníci „prezreli“ počas náhlej búrky. Záverečná časť trasy od Troch dubov po Pyramídu vedúca po mokrých trávach a šmykľavých vrstvách pestrých vápencov dogeru bola už len potvrdením starej pravdy, že „aj malé hory sú hory“. A tak očakávané geologické zaujímavosti Pyramídy (kóta 553,8 m n. m.) s komplexným vývojom lúžňanského súvrstvia tatrika a lazulitovou mineralizáciou zostali len v prísľube, že sa sem ešte určite vrátime.

Diamanty predané za rekordné ceny

Peter Bačík

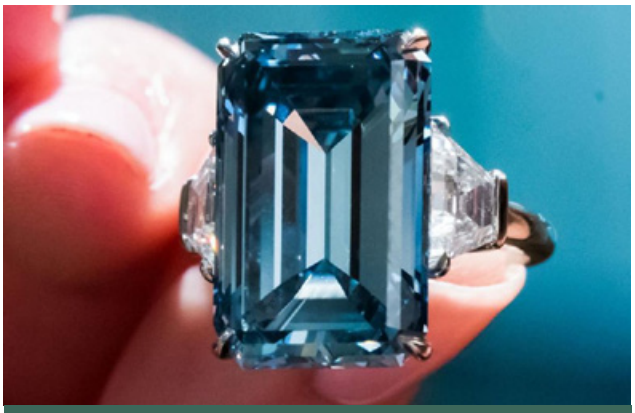
Máj 2016 bol mesiac rekordov spojených s diamantmi. Dva výnimočné diamanty, jeden v surovom stave a druhý vybrúsený, boli predané za neuveriteľné ceny.

Oppenheimer Blue

Modrý diamant *Oppenheimer Blue* bol predaný v aukcii za rekordnú cenu 56,8 miliónov dolárov švajčiarskych frankov, čím sa stal najdrahším diamantom predaným v aukcii v histórii. Diamant s hmotnosťou 14,62 karátu je historicky najväčším draženým modrým diamantom. Totožnosť kupujúceho, licitujúceho cez telefón, nebola bezprostredne po aukcii známa. Pred dražbou bola v aukčnom dome Christie's jeho predajná cena odhadovaná medzi 38 až 45 miliónmi švajčiarskych frankov. Predchádzajúci cenový rekord pri dražbe diamantu bol vytvorený minulý rok, keď v Ženeve bol vydražený 12,03 karátový „Blue Moon" diamant za 48.5 milióna dolárov.

Diamant *Oppenheimer Blue* s obdĺžnikovým výbrusom, prezývaný „klenot medzi klenot", je zasadený v prsteni a lemovaný dvoma menšími diamantmi vybrúsenými do tvaru lichobežníka. Diamant dostal svoje meno podľa sira Philipa Oppenheimera, ktorý bol predošlým majiteľom a kameň daroval svojej žene. Sir Philip Oppenheimer (1916-1995), oslavovaný ako architekt moderného diamantového priemyslu, si podľa predsedu aukčného domu Christie's Francoisa Curiela vybral tento obrovský obdĺžnikový diamant z množstva drahých kameňov, ktoré mal k dispozícii, kvôli jeho „dokonalému odtieňu, bezchybným proporciám a úžasnému obdĺžnikovému tvaru".

Zdroj: http://www.telegraph.co.uk/news/2016/05/18/oppenheimer-blue-diamond-sets-new-record/



Modrý diamant Oppenheimer Blue. Foto: Nils Jorgensen, Telegraph.co.uk

The Constellation

Spoločnosť *Lucara Diamond Corp*. predala 813-karátový surový diamant za 63 miliónov amerických dolárov, čím sa stal najdrahším nevybrúseným drahokamom, keď prekonal cenu *Lesedi la Rona*, druhého najväčšieho drahého kameňa na svete, ktorý bol nájdený v minulom roku.

Predajná cena diamantu *The Constellation* bola 77.649 amerického doláru za karát a Lucara navyše obdrží 10 percent čistého zisku z predaja brúsených kameňov. Kameň bol kúpený *Nemesis International DMCC*, spoločnosťou zaoberajúcou sa obchodom so surovými diamantmi založenou v Dubaji.

Oba diamanty, *The Constellation* aj *Lesedi la Rona*, boli vyťažené z bane Karowe v Botswane, ktorá si pomaly získava povesť producenta najväčších a najlepších kameňov na svete. 1109-karátový *Lesedi la Rona*, len o kúsok menší ako tenisová loptička, je najväčším diamantom objaveným za posledných vyše 100 rokov a druhým najväčším diamantom v histórii hneď po slávnom 3106-karátovom diamante *Cullinan*, nájdenom v blízkosti Pretórie v Juhoafrickej republike v roku 1905, ktorý vybrúsený ako *Great Star of Africa* je zasadený do britskej koruny.

Zdroj: http://business.financialpost.com/news/mining/canadian-miner-sells-worlds-most-expensive-rough-gem-for-record-63-million

The Constellation, 813-karátový surový diamant predaný za 63 miliónov amerických dolárov. Foto: AFP PHOTO

Odcudzené vzorky minerálov

Daniel Ozdín

Na webstránke SMMP (The Society of Mineral Museum Professionals – Spoločnosť profesionálov mineralogických múzeí) sa objavila správa, že 22. januára 2016 bola odcudzená historická vzorka turmalínu z Amerického prírodovedného múzea (AMNH – American Museum of Natural History) z Manhattanu v New Yorku v USA. Vzorku tvorí monokryštál elbaitu (obr. 1) z lomu Gillette pri Haddam Necku z Connecticutu v USA. Je viacfarebný, väčšina kryštálu je čiernozelená, stred je zelený a zakončenie kryštálu je ružové. Kryštál má veľkosť 5,6 × 1,1 × 0,9 cm. Na kryštále

Obr. 1: Odcudzený elbait z Amerického prírodovedného múzea.

Obr. 2: Kazeta s ďalšími turmalínmi, z ktorej bol elbait odcudzený.

bol nalepený papierový štítok s katalógovým číslom 98718. Pôvodne bol uložený v drevenej kazete z ďalšími 27 elbaitmi (obr. 2).

V prípade nájdenia tejto vzorky treba kontaktovať Georga Harlowa (gharlow@amnh.org) alebo Jamie Newman (jnewman@amnh.org).

Na webstránke časopisu Lapis bolo uverejnené oznámenie o krádeži 2 vzoriek minerálov, ktoré boli ukradnuté z uzamknutej vitríny historickej radnice v mestečku Marktredwitz, ležiaceho vo východnom Nemecku asi 16 km od českej hranice. Obidve vzorky boli súčasťou historickej zbierky Oscara Gebhardta (1847-1921). Stránka varuje pred kúpou týchto minerálov. Všetky informácie o týchto vzorkách treba nahlásiť priamo mestskej radnici v Marktredwitzi.

Prvú vzorku tvorí 5,5 cm veľká záhneda z Kleinwendernu (obr. 3) a druhú cca 7 cm veľká drúza kryštáľu z lokality Marktredwitz-Dörflas (obr. 4; obidve v Nemecku).

Poznámka autora: Na webstránke http://www.smmp.net/ môžu prostredníctvom zástupcov zo Slovenska (momentálne len D. Ozdín, daniel.ozdin@gmail.com) uverejniť súkromní zberatelia, ale prevažne štátne múzeá, zbierky a organizácie informácie o ukradnutých vzorkách. Väčšia publicita odcudzených vzoriek zabraňuje ich predaju.

Obr. 3: Odcudzená záhneda z Radnice v Marktredwitzi. Foto: Stefan Meier

Obr. 4: Odcudzená drúza kryštálov kremeňa z Radnice v Marktredwitzi. Foto: Stefan Meier

Inzercia

Bulletin mineralogicko-petrologického oddělení Národního muzea v Praze

Bulletin mineralogicko-petrologického oddělení Národního muzea v Praze je periodikem (vychází dvakrát ročně), které vychází v spolupráci se Slovenskou mineralogickou spoločnosťou a publikuje stručná sdělení o výzkumu (včetně nezbytných analytických dat), rozsáhlejší původní práce přinášející nové poznatky a souborné práce shrnující vybraná témata (včetně tištěných verzí přednášek pronesených v pravidelném cyklu Národního muzea).

Odborné vymezení „Bulletinu“ je především zaměřeno na následující obory:

* mineralogie, krystalochemie a strukturní krystalografie
* studium minerálních paragenezí
* studium minerogenetických procesů
* ložisková geologie a montanistické studium rudních ložisek
* topografická mineralogie
* petrologie vyvřelých, metamorfovaných a sedimentárních hornin
* aplikace instrumentálních analytických metod v mineralogii a petrologii
* experimentální mineralogie a petrologie
* uplatnění petrologie a mineralogie v archeologii a obdobných oborech

Po předchozí dohodě s editorem „Bulletin“ otiskuje i kratší nerecenzované specifické biografické příspěvky v oddělené části „Výběrové bibliografie“.

BRATISLAVSKÉ
mineralogické dni
Slovenská mineralogická spoločnosť
5.3.2016
8.10.2016
SOBOTA
9:00 až 17:00
Antimonit, Kremnica (foto: Albert Russ)
Vstupné:
1,- €
Cultus-Dom kultúry Ružinov
Ružinovská 28, Bratislava
https://www.facebook.com/BratislavskeMineralogickeDni/
Medzinárodná výstava minerálov, fosílií, šperkov
z drahých a ozdobných kameňov spojená s predajom

Inštrukcie pre autorov:

Časopis **Esemestník** je oficiálny spravodajca **Slovenskej mineralogickej spoločnosti** a vychádza 2x ročne, v jarnom a jesennom termíne. Je venovaný mineralógii, kryštalografii, petrológii, geochémii, ložiskovej geológii, gemológii, montanistike a historickým vedám prislúchajúcim k týmto odborom. Štruktúra časopisu pozostáva z nasledujúcich rubrík:

1. Slovenská mineralogická spoločnosť – správy zo života spoločnosti, dôležité udalosti.

2. Články – recenzovaná rubrika, prináša vedecké a odborné články a je recenzovaná.

3. Prednášky, semináre, konferencie – prináša informácie o pripravovaných a uskutočnených akciách Slovenskej mineralogickej spoločnosti.

4. Recenzie – recenzie vedeckých a odborných publikácií v odboroch mineralogických vied.

5. Kronika, jubileá, výročia – informuje o významných udalostiach, jubileách a výročiach.

6. Diskusné príspevky, zaujímavosti a ďalšie informácie

7. Inzercia

Príspevky

Príspevky pozostávajú z textu (vrátane súhrnu použitej literatúry), obrazových príloh a tabuliek.

Texty

Redakcia prijíma všetky príspevky týkajúce sa mineralógie a príbuzných vied. Rozsah príspevkov nie je obmedzený. Príspevky nie sú honorované. Text príspevku by mal byť členený nasledujúcou formou:

1. názov práce

2. meno a priezvisko autora či autorov bez titulov, adresa pracoviska alebo bydliska, kontaktná e-mailová adresa korešpondenčného autora

3. pri vedeckých a odborných textoch je vhodné pripojiť anglický abstrakt v rozsahu max. 200 slov a 5 – 10 kľúčových slov v anglickom jazyku, pri populárno-vedeckých nie sú nutné

4. vlastná práca, rozsiahlejšie príspevky by mali byť štrukturované do kapitol

5. literatúra

6. texty k obrázkom a tabuľkám

Príspevok by mal byť napísaný v niektorej z verzií textového editora MS Word s riadkovaním 1,5, font times new roman, veľkosť písma 12, pokiaľ možno bez použitia štýlov, odsadzovania odsekov a špeciálneho editovania. Text bude editovaný redakciou.

Literatúra

Súhrn literatúry na konci príspevku je samostatnou kapitolou s názvom Literatúra. Súhrn musí obsahovať všetky citácie uvedené v texte. Pri citáciach v texte používajte formu: Bosi & Lucchesi (2004); (Bosi, 2011); (Bosi, 2011; Bosi & Lucchesi, 2004; Bosi *et al.*, 2005). Citácie prác sú radené abecedne a upravené by mali byť nasledovne:

Citácie článkov v časopisoch

Bosi F., 2011: Stereochemical constraints in tourmaline: From a short--range to a long-range structure. *Can. Mineral., 49, 17 – 27*

Bosi F. & Lucchesi S., 2004: Crystal chemistry of the schorl-dravite series. *Eur. J. Mineral., 16, 335 – 344*

Pri názvoch časopisov je vhodné používať skratky definované v zozname skratiek časopisov Web of Science (dostupné na http://images.webofknowledge.com/WOK46/help/WOS/A_abrvjt.html)

Citácie kníh a manuskriptov

Mišík M., 1976: Geologické exkurzie po Slovensku. *SPN, Bratislava, 1 – 359*

Bergfest A., 1951: Baníctvo v Ľubietovej na medenú rudu. *Manuskript. Archív ŠGÚDŠ, Bratislava, 1 – 89*

Citácie kapitol v knihách

Henry D. J. & Dutrow B. L., 1996: Metamorphic tourmaline and its petrologic applications. *In*: *Grew E. S. & Anowitz L. M. (eds.): Boron. Mineralogy, petrology and geochemistry. Rev. Mineral., 33, 503 – 557*

Citácie konferenčných príspevkov

Ertl A., Hughes J. M., Tillmanns E., 2010: The correct formula for Mg- and Fe^{3+}-bearing tourmaline: the influence of the <*T*-O> distance on the <*Z*-O> bond length. *In: 20th General Meeting of the International Mineralogical Association IMA2010, 21.-27.8.2010, Budapešť, Acta Mineralogica-Petrographica. Abstract series, 6, 476*

Citácie webových stránok

Ak je autor webovej stránky známy:

Downs R. T., 2006: The RRUFF Project: an integrated study of the chemistry, crystallography, Raman and infrared spectroscopy of minerals. *http://rruff.info/Olenite, navštívená 27. 4. 2012*

Ak je autor webovej stránky neznámy:

Mindat.org, 2010: Uranopolycrase: Uranopolycrase mineral information and data. *http://www.mindat.org/min-4109.html, navštívená 29. 9. 2012*

Obrazová príloha

Obrazové prílohy a fotografie zasielajte ako samostatné súbory vo formáte JPEG, TIFF alebo EMF, v rozlíšení minimálne 300 dpi. Obrázky pripojené v textovom súbore DOC nebudú použité. Poradie obrázkov by malo byť udané v názve súboru s obrázkom (napr. Fig1.tif, Obr-3a.jpg). Uprednostňované sú farebné obrázky pred čiernobielymi. Farebné obrazové prílohy nie sú spoplatňované, ani honorované.

Tabuľky

Tabuľky spracujte v tabuľkovom editore MS Excel alebo textovom editore MS Word. Tabuľky neformátujte.

Zasielanie príspevkov, komunikácia s redakciou

Príspevky v elektronickej podobe (najlepšie komprimované vo formáte RAR) posielajte na e-mailovú adresu bacikp@fns.uniba.sk. V prípade väčších súborov (nad 20 MB) je vhodné použiť niektorý úložný server, napríklad uschovna.cz, Google Drive.

Uzávierky

Uzávierka jarného čísla: 31. marca

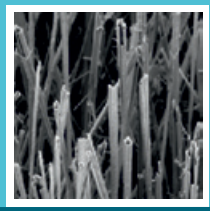
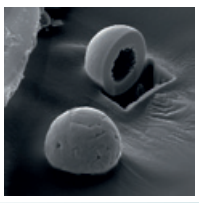
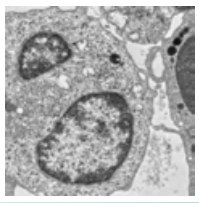
Uzávierka jesenného čísla: 31. októbra

KVANT spol. s r.o. | FMFI UK Mlynská dolina | 842 48 Bratislava |
Tel., Fax: +421 2 6541 1344 | +421 2 6541 1353 |
E-mail: kvant@kvant.sk | Web: www.kvant.sk |

Elektrónové mikroskopy

TESCAN
PERFORMANCE IN NANOSPACE

www.tescan.sk

Spoločnosť TESCAN ponúka širokú škálu elektrónových rastrovacích mikroskopov pre mineralogické aplikácie. Ponúka unikátne riešenie pre automatizovanú analýzu kvality hornín a zastúpenia minerálov, vzácnych kovov alebo prvkov vzácnych zemín v rude – analyzátor TIMA.

www.mikroskopy.sk

Spoločnosť dodáva mikroskopy (biologické, stereoskopické, metalografické, inverzné, digitálne, elektrónové, sondové), mikrotomy, kamery, objektívy, rôzne optické prístroje a komponenty. Podľa požiadaviek je tiež možné navrhnúť a vyrobiť špeciálnu optiku v oblasti viditeľného svetla, v oblasti blízkeho i ďalekého IČ spektra.

Mikroskopy

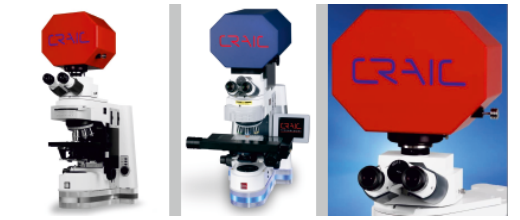
kapa
optics

Laboratórna technika

www.laboratornatechnika.sk

Komplexná ponuka laboratórnej techniky pre potreby laboratórií v nemocniciach, výskumných ústavoch, školách a priemyselných podnikoch.

www.spectrometer.sk



Spoločnosť je výhradným distribútorom mikrofotospektrometrov CRAIC Technologies na Slovensku, ako aj spoločnosti Ocean Optics, uznávaným lídrom v oblasti mobilných spektrofotometrických aplikácií.

Ocean Optics