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

ESEMESTNÍK

Spravodajca Slovenskej mineralogickej spoločnosti

Ročník 2, 2013

číslo 1

Newsletter of Mineralogical Society of Slovakia

Nakladatelství

Granit

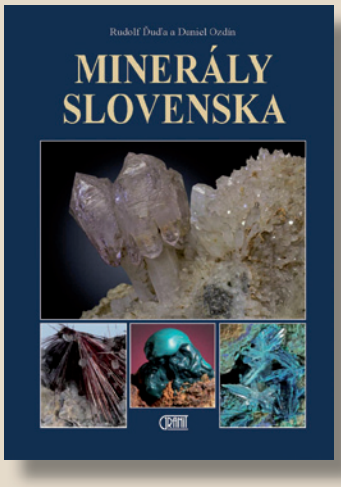
Pro členy SMS slevy na všechny knihy

nabízí:

Ďuďa Rudolf, Ozdín Daniel:

Minerály Slovenska

Právě vychází!



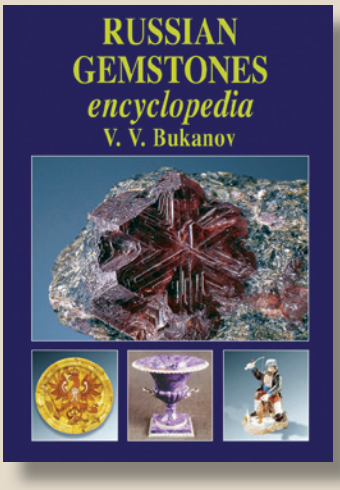
Kniha prezentuje přes 800 platných minerálů nalezených na Slovensku a více než 350 variet, synonym, odrůd a zdiskreditovaných názvů minerálů. Podrobný popis výskytu je seřazený podle jednotlivých geologických celků. Publikace je určena studentům vysokých škol jako učebnice pro studium mineralogie a geologie, ale také odborné veřejnosti při zkoumání slovenských lokalit. Kniha vychází slovensky.

170 x 240 mm
480 stran

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

Bukanov Vladimir V.:

Russian Gemstones Encyclopedia



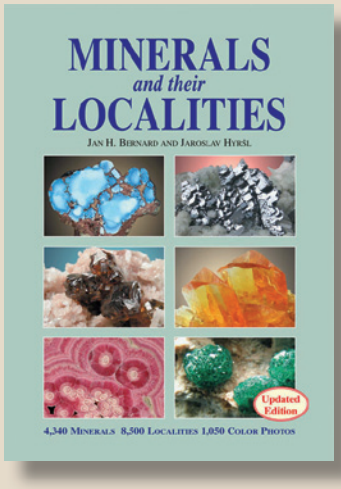
Encyklopedie ruských drahých kamenů popisuje 500 druhů a 2 220 odrůd drahých kamenů, organických a syntetických klenotnických materiálů. Obsahuje 440 barevných fotografií a více než 8 500 jmen a synonym. Takový soubor informací o nalezištích a drahých kamenech Ruska a zemí bývalého Sovětského svazu vychází poprvé. Kniha vyšla pouze anglicky.

170x240 mm
472 stran

cena: **39 €**
pro členy SMS: **31,50 €**

Bernard Jan H., Hyršl Jaroslav:

Minerals and their Localities



Druhé aktualizované vydání vyšlo v roce 2006. Kniha popisuje vlastnosti více než 4 300 minerálů z asi 8 500 světových lokalit (včetně jejich rejstříku), s důrazem na jejich genetický typ.

Kniha vyšla anglicky.

170 x 240 mm
824 stran

cena: **98 €**
pro členy SMS: **78 €**

Szakáll Sándor et al.:

Minerals of the Carpathians

Jedinečná publikace obsahuje více než 1 000 minerálů se svými nalezišti, 50 typových lokalit a geomorfologický přehled. Kniha představuje mineralogická muzea i literaturu celé oblasti.

Kniha vyšla anglicky.

170 x 240 mm
480 stran

cena: **31 €**
pro členy SMS: **25 €**

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

Editorial 4

Slovenská mineralogická spoločnosť 5

Prvý rok Slovenskej mineralogickej spoločnosti 5
Prednáška Dr. Andreasa Ertla (Universität Wien): News on tourmaline and correlations with PT conditions 6
Spomienková slávnosť pri príležitosti 165. výročia založenia Uhorskej geologickej spoločnosti 6
Ako sa stať členom Slovenskej mineralogickej spoločnosti? 7

Články 8

Hodnotenie diamantov podľa 4 C (1. časť) 8
Názvy minerálov amfibolovej a hydrotalkitovej superskupiny podľa klasifikácií schválených IMA 14
Štruktúrna charakteristika opálu na lokalite Jovsa (Vihorlat) 17
Železité konkrécie zo štrkov Zelenej Vody v Novom Meste nad Váhom 21
Bazaltická brekcia (BBR) – nový typ marťanského meteoritu 23
Sadrovec – nový doklad o možnosti života na Marse 26

Prednášky, semináre, konferencie 28

Mineralogická a petrologická konferencia MinPet 2013 28
Bratislava – 23.-24. máj 2013 28

Recenzie 30

Recenzia knihy Jakob Friedrich van der Nüll 30
Recenzia: Motyčková H., Šírová – Motyčková, K., Motyčka V., a Šír J. (2012): Geologické zajímavosti České republiky. Průvodce. Academia, Praha, 363 s. 31
Země jako vesmírný terč s podtitulem Minulost a budoucnost srážek Země s vesmírnými tělesy, autor Jiří Jiránek 32
Recenzia publikácie: Verena Pagel-Theisen – Příručka hodnocení diamantu 32

Kronika, jubileá, výročia 34

Laudatio k osemdesiatke prof. RNDr. Dušana Hovorku, DrSc. 34
Laudatio k sedemdesiatke prof. RNDr. Anny Vozárovej, DrSc. 35
Profesor Marián Putiš oslavuje šesťdesiatku 36
Pavel Uher päťdesiatnikom 38

Diskusné príspevky, zaujímavosti a ďalšie informácie 39

Plán konferencií, seminárov, prednášok, výstav a búrz v roku 2013 39
Vojtěch Vlach - autor prvého nálezu lazulitu na Slovensku 40
Jak se tvoří solné krusty ve stavebních prvcích 41

Inzercia 42

Na obálke: Barit var. wolnýn (jednotlivé kryštály vo veľkosti do 1 cm) s fantómami goethitu z žily Štefan v Krásnohorskom Podhradí. © Martin Števko. Foto: Albert Russ

Esemestník, Spravodajca Slovenskej mineralogickej spoločnosti vychádza dva krát ročne.

Ročník 2., číslo 1, máj 2013

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 rubrike Články sú recenzované.

Šéfredaktor:
Mgr. Peter Bačík, PhD., Univerzita Komenského v Bratislave, e-mail: bacikp@fns.uniba.sk, tel.: 02/60296294

Redakčná rada:
RNDr. Ján Jahn, PhD., Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre

RNDr. Tomáš Mikuš, PhD., Geologický ústav Slovenskej akadémie vied, Banská Bystrica

Mgr. Daniel Ozdín, PhD., Univerzita Komenského v Bratislave

Mgr. Martin Števko, Univerzita Komenského v Bratislave

© 2012 Vydáva **Slovenská mineralogická spoločnosť** v spolupráci s **Geologickým ústavom 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, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava, Slovenská republika; IČO: 42258294, DIČ: 2820014175, č. účtu: 2927868314/1100

Tlač: Štátny geologický ústav Dionýza Štura, Bratislava

Editorial

Vážení členovia Slovenskej mineralogickej spoločnosti,

máme za sebou prvý rok fungovania našej spoločnosti a súčasne aj prvý ročník časopisu **Esemestník**, spravodajcu Slovenskej mineralogickej spoločnosti. Keďže nás entuziazmus neopúšťa, pripravili sme pre Vás prvé číslo druhého ročníka. To prešlo drobnými zmenami oproti svojim predchodcom už na prvý pohľad. Presnejšie prvý pohľad na obálku, ako ste si určite všimli.

Aktivita Slovenskej mineralogickej spoločnosti sa v roku 2012 rozbehla už do slušných obrátok, ako to vo svojom príspevku hodnotí predseda našej spoločnosti Pavel Uher na úvod rubriky **Slovenská mineralogická spoločnosť**. Ani v roku 2013 sme však nezaháľali, hoci sme naše pôvodné plány museli z objektívnych príčin korigovať. Výbornou prednáškou o turmalínoch sa presne po desiatich rokoch od poslednej návštevy Bratislavy pripomenul jeden z najlepších svetových expertov na túto skupinu minerálov, dr. Andreas Ertl z Viedne. Slovenská mineralogická spoločnosť sa tiež spolu so spriatelenou Slovenskou geologickou spoločnosťou prihlásila k odkazu Uhorskej geologickej spoločnosti, ktorú pred 165 rokmi zakladali František a Augustín Kubínyi, Ján Pettko, Kristián A. Zipser a Jozef Marchan, osobnosti našej nielen geologickej histórie. A pre tých, ktorí stále nevedia, ako sa stať členom SMS, alebo ako zaplatiť členské, prinášame presný návod.

Rubrika **Články** prináša hneď niekoľko článkov z pomedzia mineralógie a iných vedných odborov, ako je gemológia, či astronómia. Dozviete sa, čo všetko treba vedieť, ak si chcete kúpiť diamant a neprerobiť, alebo nebodaj sa stať hodnotiteľom kvality diamantov podľa kritérií známych ako 4C (v tomto čísle zatiaľ len 2C, ďalšie 2C prídu na rad v budúcom čísle). Aj náš planetárny sused nám prichystal viaceré prekvapenia. Vozidlo NASA Opportunity objavilo 7. novembra 2011 na povrchu Marsu svetlú minerálnu žilu. Ako neskôr potvrdilo ďalšie vozidlo NASA Curiosity, ide o sulfát vápnika, známy ako sadrovec. Keďže tento minerál na Zemi vzniká vyzrážaním z vodných roztokov a nepredpokladáme, že by to na Marse malo byť inak, ide pravdepodobne o jasný dôkaz minulej existencie kvapalnej vody na Marse. A práve z Marsu pochádza nový druh meteoritu – bazaltická brekcia, predstavená v ďalšom príspevku. Ale aby sme sa vrátili na rodnú planétu, dokonca do rodnej krajiny, prinášame Vám dva príspevky do topografickej mineralógie Slovenska, ktoré môžu zaujať vedcov aj zberateľov. V poslednom článku Komisia pre nomenklatúru a terminológiu v mineralógii pri SMS kodifikuje slovenské názvy minerálov patriacich do dvoch významných superskupín - amfibolovej a hydrotalkitovej.

Slovenská mineralogická spoločnosť v spolupráci s Katedrou mineralógie a petrológie Prírodovedeckej fakulty UK organizuje konferenciu MinPet 2013, ktorá je nástupkyňou Slovenskej mineralogickej konferencie a konferencie Petros. Pozvánku a program nájdete v rubrike **Prednášky, semináre, konferencie**.

V rubrike **Recenzie** sa ešte raz vrátime k diamantom a do vesmíru (respektíve sa dozvieme, aké nebezpečenstvo nám z vesmíru hrozí), ale tiež spoznáme vrtkavý osud najvýznamnejšieho rakúskeho zberateľa minerálov z prvej polovice 19. storočia Jakoba Friedricha van der Nülla a pozrieme sa, aké geologické zaujímavosti sa skrývajú v Českej republike.

V rubrike **Kronika, jubileá, výročia** sa venujeme jednej priam neuveriteľnej sérii. Tento rok totiž okrúhle jubileá končiace nulou oslavujú hneď štyria významní a ešte stále veľmi aktívni profesori petrológie a mineralógie. Zoznámite sa s nimi nielen v Esemestníku, ale aj na konferencii MinPet 2013.

Ožíva nám aj rubrika **Diskusné príspevky, zaujímavosti a ďalšie informácie**. Okrem tradičného servisu akcií v tomto roku prináša dva veľmi zaujímavé príspevky. Jeden z nich sa venuje osudu objaviteľa prvého slovenského lazulitu Vojtěcha Vlacha, druhý vysvetľuje vznik soľných krúst na rôznych stavebných prvkoch. Veríme, že táto rubrika bude aj naďalej žiť a prinášať zaujímavé informácie.

Dúfam, že aj v roku 2013 nám budete verní a že Esemestník bude pre Vás naďalej hodnotným a obohacujúcim čítaním.

Peter Bačík
šéfredaktor Esemestníka

Prvý rok Slovenskej mineralogickej spoločnosti

Ani sme sa nenazdali, ako rýchlo ubehol rok 2012, prvý rok činnosti našej Slovenskej mineralogickej spoločnosti (SMS). Možno ho charakterizovať ako rok nášho rozbehu, vyplnený pestrými prednáškovými aktivitami. Privítali sme významných zahraničných mineralógov, ktorí prezentovali najnovšie výsledky štúdia diamantov v Českom masíve (J. Kotková, Praha), o mineralógii atmosféry (R. Gieré, Freiburg), ložisku zlata Svartlingen vo Švédsku (R. Hanes, Stockholm), ako aj o experimentálnej syntéze minerálov vzácnych zemín (B. Budzyń, Kraków). Podarilo sa nám zorganizovať 1. Slovenskú mineralogickú konferenciu, zatiaľ malú, za účasti 10 prednášajúcich zo Slovenska a Česka. Vrcholnou akciou v jeseni 2012 bol dvojdňový terénny seminár, venovaný aktuálnej problematike porfýrových ložísk so zlatom, organizovaný v oblasti Detvy a Banskej Štiavnice, vedený P. Koděrom (PriF UK Bratislava) a J. Lexom (GlÚ SAV). V rámci popularizácie mineralógie bola naša spoločnosť odborným garantom medzinárodnej výstavy minerálov, fosílií a šperkov v Slovenskom národnom múzeu. V rámci tejto výstavy prebehol pod záštitou SMS aj slávnostný krst monografie Minerály Slovenska od autorov R. Ďuďu a D. Ozdína.

Najmä v prvej polovici roku 2012 sme zvládli aj začiatočné organizačné veci, spojené napr. s registráciou Slovenskej mineralogickej spoločnosti a s vydávaním Esemestníka, nášho periodika. Podarilo sa nám vytvoriť redakčnú radu a vydať prvé dve čísla Esemestníka na kvalitnej odbornej aj technickej úrovni. Takisto sme spustili aj stránku našej spoločnosti na webe. Pozornosť bola venovaná aj náboru nových členov, pričom v súčasnosti evidujeme 82 platiacich členov SMS.

Ostáva nám len veriť, že súčasný rok 2013 bude rovnako úspešný ako ten minulý, plný zaujímavých odborných po-dujatí.

Pavel Uher, predseda SMS

Daniel Ozdín, podpredseda a tajomník SMS, predstavuje logo SMS na ustanovujúcom zasadaní SMS 15. decembra 2011 v Geologickom ústave Slovenskej Akadémie Vied v Bratislave

Reto Giére prednáša o mineralógii atmosféry (5. apríla 2011, Geologický ústav Slovenskej Akadémie Vied v Bratislave

Diskusia účastníkov terénneho seminára „Au a Cu ložiská viazané na porfýrové systémy v stredoslovenských neovulkanitoch“ (11.-12. októbra 2012)

Pavel Uher (v strede) krstí knihu Rudolfa Ďuďu (vpravo) a Daniela Ozdína (vľavo) Minerály Slovenska (Slovenské národné múzeum, 1. decembra 2012)

Prednáška Dr. Andreasa Ertla (Universität Wien): News on tourmaline and correlations with PT conditions

Po takmer presne desiatich rokoch nás v Bratislave opäť návštívil a prednáškou sa uviedol prominentný rakúsky mineralóg a kryštalograf, špecialista najmä na minerály turmalínovej superskupiny (ale nielen tie), Dr. Andreas Ertl z Viedne. Tento autor vyše 40 publikácií vedených v medzinárodných databázach SCOPUS alebo SCI zasvätil takmer celý svoj vedecký život práve turmalínom. Vďaka svojej nespornej vedeckej erudícii sa stal členom kolektívu, ktorého úlohou bolo pripraviť nomenklatúru tejto komplikovanej, ale o to krajšej a príťažlivejšej skupiny minerálov. Tá bola publikovaná v roku 2011 v časopise American Mineralogist.

Dr. Andreas Ertl počas prednášky

Medzi výrazné medzníky kariéry dr. Andreasa Ertla patrí opis olenitu z Stoffhütte v Rakúsku s tetraédricky koordinovaným bórom v článku so svojim mentorom Johnom M. Hughesom z University of Vermont. Tento objav následne viedol k sérii kvalitných publikácií v renomovaných vedeckých časopisoch, zaoberajúcich sa štruktúrou turmalínov, ich kryštalochémiou, deformáciami polyédrov v závislosti od chemického zloženia. Na jednej z nich, o turmalíne zo Švédska s nezvyčajne vysokým obsahom prvkov vzácnych zemín, mal česť spolupracovať aj autor tohto príspevku. A tiež treba spomenúť „vojnu" o dvojmocné železo v pozícii *Z*, ktorú Andreas viedol s Ferdinandom Bosim z Talianska a ktorá hýbala turmalínovým svetom v ostatnom desaťročí.

V nedávnom období sa Andreas Ertl začal venovať vzťahu medzi genetickými podmienkami vzniku turmalínu a jeho štruktúrou. Tomu bola venovaná aj jeho bratislavská prednáška. Andreasovi sa podarilo odhaliť niektoré veľmi zaujímavé vzťahy medzi teplotou a tlakom kryštalizácie turmalínu a jeho rôznymi kryštalochemickými vlastnosťami, ako je obsah B v tetraédrickej pozícii, obsah F, neusporiadanosť pri vstupe Mg a Al do oktaédrických pozícií.

Na záver treba ešte uviesť, že dr. Andreas Ertl je nielen vynikajúci mineralóg, ale tiež výborný operný spevák. Jeho vystúpenia sú vždy exkluzívnym spestrením slávnostných večerí na konferenciách, ale niekoľkí sme mali to šťastie, že nám Andreas interpretáciou árie „O sole mio" pod jasným nebom spríjemnil záver spoločného obeda na terase jednej z bratislavských reštaurácií. Snáď nás Andreas poctí svojou opätovnou návštevou skôr ako o desať rokov.

Peter Bačík

Malý prípitok po prednáške. Na obrázku zľava Peter Bačík, Martin Števko, náš hosť Andreas Ertl, Igor Broska a Pavel Uher

Spomienková slávnosť pri príležitosti 165. výročia založenia Uhorskej geologickej spoločnosti

Predseda Slovenskej mineralogickej spoločnosti Pavel Uher sa spolu s podpredsedom Slovenskej geologickej spoločnosti Milanom Kohútom zúčastnili spomienkovej slávnosti pri príležitosti 165. výročia založenia Uhorskej geologickej spoločnosti. Slávnosť sa konala 25. apríla 2013 v obci Vidiná pri Lučenci. Uhorská geologická spoločnosť bola založená 3. januára 1848 v miestnom kaštieli, ktorú vtedy vlastnila rodina Kubínyiovcov. Zakladajúci členovia boli majitelia kaštieľa bratia František a Augustín Kubínyi, spolu s Jánom Pettkom, Kristiánom A. Zipserom a Jozefom Marchanom. Na dlhoročnú tradíciu tejto spoločnosti nadväzuje aj súčasná Maďarská geologická spoločnosť, ktorá podujatie

Podpredseda Slovenskej geologickej spoločnosti Milan Kohút (vľavo) a predseda Slovenskej mineralogickej spoločnosti Pavel Uher pri pamätnej tabuli venovanej založeniu Uhorskej geologickej spoločnosti vo Vidinej pri Lučenci. Foto: T. Cserny.

zorganizovala, a rovnako sa k tomuto pozitívnemu odkazu hlási aj Slovenská mineralogická spoločnosť spolu so Slovenskou geologickou spoločnosťou.

V rámci slávnosti vystúpili viacerí rečníci, najmä starosta obce Vidiná Jozef Kucej, predseda Maďarskej geologickej spoločnosti Csaba Baksa, predseda Slovenskej mineralogickej spoločnosti Pavel Uher a podpredseda Slovenskej geologickej spoločnosti Milan Kohút. Po slávnostnom položení vencov a kvetov k pamätnej tabuli, venovanej založeniu Uhorskej geologickej spoločnosti, sa konala recepcia, na ktorej sme potvrdili naše priateľské vzťahy s Maďarskou geologickou spoločnosťou a dohodli sa na spoločnom organizovaní podobných podujatí v budúcnosti a ďalšej spolupráci.

Pavel Uher

Ako sa stať členom Slovenskej mineralogickej spoločnosti?

Slovenská mineralogická spoločnosť (SMS) je dobrovoľné občianske združenie vedeckých pracovníkov a amatérskych záujemcov o mineralógiu a príbuzné vedecké odbory s celoslovenskou pôsobnosťou. Úzko spolupracuje s Geologickým ústavom Slovenskej akadémii vied a je riadnym členom Rady slovenských vedeckých spoločností. Členstvo v SMS môže byť len individuálne, kolektívne členstvo nemá vo svojich stanovách zakotvené. Oficiálny anglický názov SMS je Mineralogical Society of Slovakia.

Cieľom SMS je rozvíjať a koordinovať vedeckú spoluprácu medzi jednotlivými vednými odbormi, ako sú mineralógia, petrológia, geochémia, ložisková geológia, gemológia, montanistika a historické vedy prislúchajúce k týmto odborom. Zároveň je cieľom SMS zvyšovať odbornú úroveň svojich členov, zjednocovať záujemcov o mineralogické odbory, spolupracovať so zahraničnými odbornými spoločnosťami podobného zamerania a najmä popularizovať výsledky vedeckej činnosti. Predmetom činnosti SMS je organizovanie spoločných odborných prednášok, seminárov, konferencií, exkurzií, výstav a iných popularizačných aktivít. Členovia spoločnosti majú okrem možnosti zúčastniť sa na akciách SMS zadarmo alebo so zľavou (terénne semináre, výročná konferencia, výstavy minerálov), aj zadarmo elektronickú verziu časopisu SMS – Esemestník a možnosť zakúpenia si literatúry so zľavou vo vydavateľstvách Granit a VEDA.

Slovenská mineralogická spoločnosť z dôvodu zjednocovania celej komunity na Slovensku nemá žiadne pobočky, regionálne centrá alebo odborné skupiny. V rámci SMS pracuje zatiaľ len jedna odborná komisia – „Komisia pre nomenklatúru a terminológiu v mineralógii pri Slovenskej mineralogickej spoločnosti“ (KNTM SMS) Názvoslovie prijaté KNTM SMS je kodifikačné a je súčasťou pravidiel slovenského pravopisu. Komisia sa okrem svojej pravidelnej činnosti zaoberá aj podnetmi širokej mineralogickej verejnosti, ktoré je možné adresovať ktorémukoľvek členovi komisie (http://www.mineralogickaspolocnost.sk/kntm-sms.php). SMS by podobne privítala aj podobnú komisiu v petrológii, gemológii, príp. iných príbuzných odboroch.

Členom SMS sa môže stať každá fyzická osoba, ktorá prejaví súhlas s cieľmi a stanovami spoločnosti. V prípade záujmu o členstvo si treba stiahnuť z webstránky SMS „Prihlášku za člena SMS“ vyplniť, vytlačiť, podpísať a poslať na adresu: Slovenská mineralogická spoločnosť, Mgr. Daniel Ozdín, PhD., Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava. V prihláške je dole uvedený priestor pre 2 členov SMS, ktorých odporučenie je nutné pre prijatie nového člena. Týchto 2 odporúčajúcich členov záujemca nemusí vyplniť, doplnení môžu byť aj neskôr, napríklad pri prejednávaní prihlášky výborom SMS, ak aspoň dvaja členovia výboru sa môžu za nového člena zaručiť. Členom SMS sa stáva nový člen po odsúhlasení výborom SMS a zaplatení členského príspevku, čo však prakticky vďaka elektronickej pošte trvá veľmi krátko. Členský príspevok je možné zaplatiť na účet v Tatrabanke (č. účtu 2927868314/1100) alebo osobne tajomníkovi alebo hospodárovi spoločnosti. Prihlášku stačí vypĺňať raz, pri prvom vstupe za člena SMS, pri obnovovaní členstva stačí zaplatiť len ročný členský príspevok. Všetky návrhy, pripomienky a otázky treba adresovať na tajomníka spoločnosti (D. Ozdín; tel. č.: +421 905 554 776 (mobil), +421 2 602 96 366; e-mail: ozdin@fns.uniba.sk).

Daniel Ozdín

Články

Hodnotenie diamantov podľa 4 C (1. časť)

Jana Fridrichová[1]

Grading of diamonds on the basis 4C (part 1)

Abstract:

Gemological Institute of America (GIA) created first diamond-grading system on the basis of 4C´s in 1930s. 4C´s means colour, clarity, cut, and carat. Diamond is the only one gemstone which value increases when it is colourless. The grading of colourless diamonds (D-Z) stands on degree of yellow colour saturation. Yellow colour of diamonds is usually caused by the content of nitrogen. Absolutely colourless diamond belongs to D colour, whereas yellow tone diamonds rank to Z colour. Coloured diamonds (fancy colours) are a special kind of diamonds which are graded separately. At present times it is very usual to improve colour of diamonds artificially. Diamonds may be irradiated, HPHT treated for increasing or decreasing colour tone and hue. System of clarity grading is founded on the cleanness of the gemstone. Diamond without any inclusions is defined as IF (Internally Flawless), whereas diamond filled with fractures, cleavages, tension tracks and other inner characteristics belongs to the I (Included) class. It is very important to distinguish where the inclusion is situated in the diamond and how it is affecting the brilliance. Diamond clarity is also improved by man. There are a lot of technologies for improving clarity, e.g. laser drilling and fulfilling fractures with highly refractive glass. The intention of laser drilling is not to improve the clarity of diamond but improve optical impression of whole diamond and make it more negotiable.

***Key words**: diamond grading, colour, irradiation, HPHT treatment, clarity, laser drilling*

Úvod

Diamanty boli odjakživa symbolom bohatstva, prestíže, luxusu a moci. V minulosti vlastnili diamanty iba bohatí ľudia vysokého spoločenského postavenia. V súčasnosti si môže diamant kúpiť takmer každý. Diamanty sa v prírode vyskytujú v rôznej veľkosti a kvalite. Na svetový trh preto prichádzajú už vytriedené a niektoré aj upravované. Diamanty, ktoré sú veľké a čisté, majú vysoké finančné ocenenie, preto dostali názov investičné. Oveľa väčšiu skupinu predstavujú diamanty určené do šperkov. Aj v Slovenskej republike pôsobí v komerčnej sfére niekoľko firiem obchodujúcich s diamantmi. Cieľom tohto príspevku je priblížiť čitateľovi diamant, ktorý predstavuje jeden z najdrahších drahých kameňov. Prvou zaujímavosťou je to, že jeho cena nerastie úmerne s hmotnosťou (ako v prípade iných drahých kameňov), ale rastie napr. s jeho čistotou. Klasifikácia diamantov je náročná. Prvý systém hodnotenia diamantov vypracoval Gemologický inštitút sídliaci v Amerike, ktorý je na celom svete známy pod skratkou GIA (Gemmological Institut of America). Práve spôsoby hodnotenia diamantov je potrebné prezentovať verejnosti, pretože každý človek, ktorý si chce diamant kúpiť, by mal mať predstavu o tom, čo vlastne kupuje. Na Slovensku je nezáujem o neživú prírodu trendom už niekoľko rokov, napriek tomu, že ľudia veľmi radi nakupujú šperky s drahými kameňmi a výnimkou nie sú ani šperky či klenoty s diamantmi.

Predpoklady pre hodnotenie diamantov

Hodnotiť kvalitu diamantov a stanoviť ich cenu by mali iba tí, ktorí získali v danej oblasti skúsenosti. Preto najdôležitejšími predpokladmi pre dosiahnutie najvyššej presnosti ich hodnotenia sú poznatky, prax a prístrojové vybavenie. Pri hodnotení diamantov je potrebné poznanie štandardizovanej terminológie, noriem a informácií získané z prestížnych svetových spracovateľských a certifikovaných laboratórií. K základnému vybaveniu patrí dobre odstupňovaná sada vzorových kameňov na porovnávanie farieb diamantov, znalosť používania prístrojov a technických pomôcok, nutnosť dôkladného očistenia kameňa pred začiatkom práce, praktické skúsenosti, dobrý zrak, anonymita a objektivita a v neposlednom rade trpezlivosť, osobná integrita, zmysel pre profesijnú zodpovednosť, koncentrácia, pozornosť. V popredných svetových laboratóriách je bežné, že ten istý kameň sa hodnotí na viacerých pracoviskách nezávisle na sebe, anonymne a bez znalosti klienta. Certifikát diamantu je vydaný jedine vtedy, ak sa niekoľko skúsených hodnotiteľov nezávisle zhodne na hodnotení farby, čistoty a výbruse drahého kameňa. V gemologických laboratóriách sa pravidelne uskutočňujú vnútorné testy pomocou kontrolných vzoriek, tzv. skupinové skúšky. Tieto skúšky sa vykonávajú s tzv. skúšobnými vzorkami, ktoré sú hodnotené rovnakým spôsobom ako diamanty hodnotené pre komerčných klientov. Hodnotiteľ samozrejme nevie, že kameň je hodnotený skúšobne. Tieto skúšky sa vykonávajú pravidelne a stále s rovnakou skupinou skúšobných diamantov. Cieľom testu je overiť, či aj po niekoľkých rokoch dospejú hodnotitelia k rovnakému alebo rozdielnemu hodnoteniu toho istého diamantu, napr. vplyvom slabnúceho zraku alebo klesajúcej koncentrácie. Diamanty, ktoré už boli predtým hodnotené by mali pri novom hodnotení získať rovnaké hodnotenie od tej istej osoby (Pagel-Theisen, 2010).

[1] Katedra mineralógie a petrológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava

Názvoslovie, terminológia a klasifikácia

Americký gemologický inštitút GIA vyvinul prvý systém hodnotenia diamantov v polovici 30-tych rokov 20. storočia. Je to najznámejší a najviac používaný systém hodnotenia diamantov na svete. Do používania bol oficiálne zavedený v roku 1953 a odvtedy ho používali obchodníci, klenotníci, aj hodnotitelia. Po celú dobu svojej existencie bol menený a zlepšovaný tak, aby spĺňal požiadavky trhu. Okrem GIA existujú aj iné organizácie a federácie, ktoré počas histórie prispeli k zjednoteniu systému hodnotenia diamantov (RAL – Ríšská komisia v Nemecku, CIBJO – Confédération Internationale de la Bijouterie, Joaillerie, Orfevrerie des Diamants, Perles et Pierres – medzinárodná organizácia združujúca výrobcov a predajcov drahých kameňov, šperkov a perál, IDC – International Diamond Council - medzinárodná rada pre diamanty, HRD – Hoge Raad voor Diamanten, Antverpy – Vysoká rada pre diamanty, Scan. D. N. – Scandinavian Diamond Nomenclature – Škandinávske názvoslovie diamantov). V súčasnosti je veľká snaha harmonizovať všetky normy hodnotenia diamantov, aby sa uľahčila komunikácia medzi jednotlivými zúčastnenými stranami (spracovatelia, skúšobné laboratóriá, obchodníci, klenotníci, zákazníci). Je ale zrejmé, že všetky strany nemajú zhodné záujmy. Preto má základný význam činnosť ISO (International Organization for Standardisation). Skupina pre „hodnotenie diamantov" zostavená ISO, má v súčasnosti za úlohu definovať jednotné normy a je zostavená zo zástupcov vyššie uvedených organizácií a konfederácií. Výsledky ich práce boli publikované 13. 12. 1995 ako „Technical Report ISO/FDIS 11211-1: Grading of cut diamonds – Part 1: Terminology and classification" (Hodnotenie vybrúsených diamantov – Časť 1: terminológia a klasifikácia). Súčasťou týchto noriem je medzinárodný štandard pre hodnotenie diamantov – zväčšenie 10x. Pri hodnotení diamantov sa zohľadňujú 4 základné kritériá (farba, čistota, výbrus a hmotnosť, z angl. 4C – colour, clarity, cut, carat). Rozhodujúcimi faktormi pre hodnotenie čistoty sú množstvo, veľkosť, poloha, viditeľnosť a vzhľad inklúzií. Hodnotenie farby sa vykonáva medzinárodne uznanými vizuálnymi prostriedkami pomocou porovnávania so sadou vzorových briliantov, pozorovaných pri osvetlení špeciálnymi lampami. Existuje medzinárodne uznaná sada vzorových kameňov, ich skladba je doporučená všetkými nomenklatúrnymi organizáciami: GIA, CIBJO, IDC, atď. Táto sada je základným štandardom a od nej sa odvodzujú ďalšie sady národných štandardov používané rôznymi laboratóriami. Výbrus je ovplyvnený okrem iného aj prirodzenými charakteristikami, rezaním, leštením a symetriou. Hmotnosť sa vo všetkých prípadoch udáva v karátoch na 2 desatinné miesta (Pagel-Theisen, 2010).

Farba

Vznik a pôvod farby

Farba je jedna z najdôležitejších vlastností drahých kameňov, pretože priťahuje ľudské oko najviac. Farba vzniká absorpciou svetla pri prechode kameňom. Absorpcia svetla je výrazne ovplyvňovaná prítomnosťou stopových prvkov (Fe, Cr, Cu, Mn, V, Ti, Ni, Co). Ďalším faktorom, ktorý ovplyvňuje farbu sú tzv. „farebné centrá". Sú to poruchy v kryštálovej štruktúre, ktoré môžu byť spôsobené prirodzeným, alebo umelým ožiarením. Diamanty sa vyskytujú v širokej palete farieb. Môžu byť bezfarebné, ružové, červené, modré, zelené, žlté, hnedé až čierne. Bezfarebné diamanty neobsahujú žiadne stopové prvky ani farebné centrá. Najvzácnejšou farbou prírodných diamantov je červená a ružová. Farba diamantov závisí od množstva a charakteru stopových prvkov a na tom, akým spôsobom sa tieto prvky dostali do diamantu. Väčšina diamantov sa vyskytuje vo farebných odtieňoch od ľahko nažltlých, zelenožltých až po hnedožlté . Farba týchto kameňov je spôsobená lokálne koncentrovanými atómami dusíka. Farba prirodzene zelených diamantov je pravdepodobne spôsobená prítomnosťou rádioaktívnych materiálov ako sú urán a tórium. Vzácna ružová farba je pravdepodobne spôsobená farebnými centrami, ktoré vznikli v kryštálovej štruktúre vplyvom vysokých teplôt. Svetlo ružové diamanty pochádzajú z ložísk v Brazílii, Indii a Afrike. Tmavoružové diamanty boli nedávno objavené na ložisku Argyle v Austrálii. Tieto diamanty vybrúsia miestni brusiči špeciálnym spôsobom do zvláštnych tvarov, v ktorých najlepšie vynikne neobvyklá ružová farba. Austrálske ružové diamanty, ktoré pochádzajú z ložiska Argyle dosahovali v poslednej dobe na medzinárodných aukciách veľmi vysoké ceny. Čierne diamanty sa vyskytujú na svete pomerne hojne. Sú dosť inkludované, preto je problém ich vybrúsiť. Inklúzie tvorí prevažne grafit, ak je ho veľa, diamant sa stáva vodivým. Farebné diamanty sú známe pod obchodným názvom „fancy colours" prípadne „fancy colour diamonds". Diamanty fancy farieb sú veľmi vzácne a nesmierne drahé, obzvlášť, keď majú sýte farby (cena v stovkách tisícov USD/karát). Z bežných diamantov sú najcennejšie bezfarebné. Diamant je jediný drahý kameň, u ktorého sa cení bezfarebnosť (Pagel-Theisen, 2010).

Vzhľadom na fakt, že farba diamantov úzko súvisí s obsahom prvkov v kryštálovej štruktúre, bola zavedená dnes už všeobecne platná klasifikácia diamantov.

Klasifikačný systém diamantov podľa obsahu dusíka a bóru

Čistý diamant je tvorený iba jedným prvkom – uhlíkom. To je vo svete drahých kameňov unikátne. Napriek tomu prvky ako dusík a bór zvyknú nahradzovať uhlík v kryštálovej štruktúre diamantu.

Diamanty typu I sú definované ako diamanty obsahujúce dusík, ktorý možno detekovať infračervenou absorpčnou spektroskopiou.

Diamanty typu II nemajú dostatočný obsah dusíka, ktorý by bolo možné merať prostredníctvom infračervenej spektroskopie. Tieto hlavné kategórie sú rozdelené do podskupín podľa obsahu iných nečistôt.

Typ I sa rozdeľuje na typ Ia a typ Ib.

Typ Ib je charakteristický prítomnosťou atómov dusíka, ktoré sú od seba navzájom izolované v kryštálovej štruktúre, to znamená, že vo všeobecnosti sa nevyskytujú v susedných polohách kryštálovej štruktúry. Vo vedeckej literatúre sa tento typ nazýva rôznymi termínmi, najčastejšie „izolované N" (isolated N, single substitutional N, C centers). Kryštály tohto typu sú najčastejšie žlté, oranžové a hnedé.

Typ Ia obsahuje atómy dusíka, ktoré sú vo vzájomnej tesnej blízkosti. Tento typ sa označuje ako „zoskupené N" (aggregated N). Typ Ia tvorí najčastejšie bezfarebné, hnedé, žlté, ružové, oranžové, zelené a fialové kryštály.

Typ Ia sa delí na typ IaA a IaB

Typ IaA obsahuje dva atómy dusíka (jeden pár), ktoré obsadzujú susedné pozície v kryštálovej štruktúre a zároveň každý pár dusíka je izolovaný od ostatných atómov dusíka najčastejšie atómom uhlíka (A – aggregated N pairs, A - centers).

Typ IaB je charakteristický koncentráciou štyroch atómov dusíka, ktoré symetricky obklopujú vakanciu v kryštálovej štruktúre. Tento typ sa nazýva „B zoskupenie" (B-aggregated 4N+V, B centers).

Diamanty typu II sa delia na IIa a IIb diamanty.

IIa diamanty neobsahujú žiadne alebo ťažko detekovateľné atómy dusíka a bóru. IIa diamanty sú prevažne bezfarebnej, hnedej, ružovej a zelenej farby.

IIb diamanty obsahujú atómy bóru, ktoré jednotlivo nahrádzajú atómy uhlíka v kryštálovej štruktúre. Charakteristickou vlastnosťou IIb diamantov je ich tepelná vodivosť, ktorá je spôsobená práve prítomnosťou bóru. Tieto diamanty sú najčastejšie modré a šedé (Breeding & Shigley, 2009).

Z vyššie uvedenej klasifikácie je jednoznačné, že farbu diamantov ovplyvňuje nielen charakter substituentov v kryštálovej štruktúre, ale aj ich spôsob uloženia v štruktúre a ich vzájomné vzťahy.

Pôvodná farebná škála diamantov bola navrhnutá v USA v 30-tych rokoch 20. storočia. Bol to prvý systém klasifikácie farieb „bezfarebných" diamantov. Názvy farieb boli odvodené od vtedajších nových nálezísk v Južnej Afrike a sú dodnes známe ako „staré názvy". Stupnica „starých názvov" mala 10 farebných odtieňov od bezfarebnej po žltú: Jager, River, Top Wesselton, Wesselton, Top Crystal, Crystal, Top Cape, Cape, Light Yellow, Yellow. Väčšina starých názvov je odvodená od názvov bývalých diamantových baní bez presnejších definícií jednotlivých farebných stupňov. Tieto názvy sa dnes už nepoužívajú, ale v ojedinelých prípadoch sa s nimi môže spotrebiteľ stretnúť v obchodnom styku (Pagel-Theisen, 2010).

Hodnotenie farieb

Farba sa v súčasnosti určuje vizuálnym hodnotením s použitím špeciálnej lampy s definovanou farebnou teplotou. Aj keď sa technické zariadenia rýchlo vyvíjajú, dosiaľ žiadny kolorimeter nenahradil ľudské oko. Súčasné kolorimetre nemerajú farebnosť s dostatočnou presnosťou a objektivitou. Meranie kolorimetrov je ovplyvnené tvarom meraného diamantu, luminiscenciou, priehľadnosťou, veľmi jednými nazelenalými, nahnedlými a našedlými odtieňmi farieb, väčšími farebnými inklúziami a inými faktormi. Všetky kolorimetre sú založené na princípe merania prechodu svetla diamantom. Lúč svetla vchádza do diamantu tabuľkou a po dvoch totálnych odrazoch vychádza fazetami koruny (Pagel-Theisen, 2010).

Stupnica „Cape" ako základ hodnotenia farby diamantov začína úplne bezfarebnými kameňmi, nasledujú kamene s ľahko sa zvyšujúcou farebnou sýtosťou, až k nižším farebným odtieňom, ktoré vykazujú zreteľné žlté zafarbenie: Prvotriedne biely+ (Exceptional white+ – kód GIA D), Prvotriedne biely (Exceptional white – E), Veľmi biely+ (Rare white+ – F), Veľmi biely (Rare white – G), Biely (White – H), Ľahko tónovaný biely (Slightly tinted white – I, J), Tónovaný biely (Tinted white – K, L), Ľahko nažltlý 1-4 (Tinted 1-4 – M-Z), Farebné diamanty (Colored diamonds, Fancy colors) (Obr. 1). Rozdelenie prvých dvoch farieb (Prvotriedne biely a Veľmi biely) na dve podskupiny je v obchodnej praxi obvyklé iba pre diamanty väčšie ako 0,47 ct. Prechod od jedného farebného stupňa k druhému je plynulý a farby nie sú presne definované. Rozdiel medzi dvoma najvyššími stupňami je skôr v miere priepustnosti svetla ako vo farebnom odtieni. Pri dvoch diamantoch vybrúsených z jedného kryštálu sa zdá väčší kameň intenzívnejšie zafarbený, je to spôsobené zvýšenou absorpciou svetla s predlžujúcou sa optickou dráhou lúča svetla vnútri diamantu (Pagel-Theisen, 2010).

Presné hodnotenie farieb je možné dosiahnuť iba prostredníctvom splnenia nasledovných podmienok: vhodný zdroj svetla s farebnou teplotou D 55/65, sada vzorových kameňov na porovnávanie farieb, vhodné prostredie na hodnotenie farieb, skúsenosť a schopnosť hodnotiteľa, dobrý zrak, vhodná poloha diamantu počas hodnotenia (Pagel-Theisen, 2010).

Na hodnotenie farieb drahých kameňov sa medzinárodne používa umelé osvetlenie – žiarivky s farebnou teplotou 5500 Kelvinov pre diamanty a 6500 Kelvinov pre farebné kamene. Najlepšou metódou na hodnotenie farieb diamantov je ich porovnávanie so vzorovými kameňmi. Oficiálna medzinárodná sada vzorových kameňov CIBJO pozostáva zo siedmych približne jednokarátových briliantov. Hodnotenie diamantov vykonáva skúsený odborník porovnávaním so vzorovými kameňmi pri používaní vyššie uvedeného svetelného zdroja. Ak medzi hodnoteným a vzorovým kameňom nie je žiadny rozdiel, potom farba hodnoteného kameňa zodpovedá farbe vzorového kameňa. Ak farba hodnoteného kameňa varíruje medzi dvoma vzorovými kameňmi, potom sa určí farba hodnoteného kameňa ako farba horšieho (tmavšieho) vzorového kameňa. Vzorové kamene by mali mať minimálnu veľkosť 0,4 ct, nemusia byť čisté pod lupou, ale nesmú obsahovať inklúzie, ktoré by mohli ovplyvňovať farbu kameňa (farebné minerálne inklúzie). Ako vzorové kamene by nemali byť používané diamanty so silnou fluorescenciou, ktoré majú inú farbu na dennom svetle a v umelom osvetlení, musia byť kvalitne vybrúsené, mať správne proporcie. V súčasnosti sa často z ekonomického hľadiska na hodnotenie farby diamantov používa sada kameňov z kubickej zirkónie. Hodnotenie farieb diamantov nazelenalých a našedlých odtieňov sa hodnotí v rámci žltej stupnice podľa sýtosti ich farby. Fluorescenčné vlastnosti by mali byť skúmané v dlhovlnnom UV svetle a popísané podľa vzhľadu (Pagel-Theisen, 2010).

Umelé úpravy farieb diamantov a metódy ich rozpoznávania

Dopyt po farebných diamantoch vzrástol v niekoľkých posledných rokoch a nebolo ho možné dostatočne uspokojiť ponukou prírodných farebných diamantov. Preto bolo vyvinutých niekoľko postupov, ktoré menia, alebo zlepšujú farbu diamantov. Prirodzená farba diamantu a farba umelo vytvorená úpravou diamantu rôznymi technikami závisí na type daného diamantu, výslednej priepustnosti pre UV svetlo a absorpciou v infračervenej časti spektra (Pagel-Theisen, 2010).

Umelé ožiarenie

Na komerčné účely sa dnes využíva zlepšovanie farby diamantov pomocou ožarovania elektrónmi a neutrón-

Tab. 1 Závislosť farby po úprave HPHT metódou od typu diamantu (Fisher, 2009)

		Typ diamantu			
		Typ IIa	**Typ IIb**	**Typ IaAB**	**TypIaB**
Pôvodná farba		hnedá	hnedá/šedá	hnedá	hnedá
Farba po úprave	stredná teplota	bledohnedá, ružová		žltá/zelená	bezfarebná
HPHT metódou	vysoká teplota	bezfarebná	modrá	žltá/oranžová	žltá

Obr. 1: Stupnica farby diamantov. Zdroj: www.diamondgeezer.com

mi. Ožiarenie neutrónmi je praktické hlavne z hľadiska, že zmena farby môže v závislosti od dĺžky a intenzity ožiarenia prejsť celým kameňom. Takýmto spôsobom sa dajú upravovať aj vybrúsené aj surové kamene. V závislosti na trvaní a intenzite ožiarenia je možné dosiahnuť svetlozelené, modrozelené až čiernozelené odtiene, ktoré v závislosti od následného zahriatia a typu diamantu môžu prejsť na rôzne fancy farby, ako je žltá, jantárova – typ Ia; ružová, hnedočervená, hnedopurpurová – typ Ib; intenzívna hnedá IIb a intenzívna modrozelená IIb. Ionizačné žiarenie spôsobuje poruchy umiestnenia elektrónov v kryštálovej štruktúre, ktoré môžu spôsobiť selektívnu absorpciu a tým ovplyvniť farbu. Takéto poruchy sa nazývajú farebné centrá. Pri ožarovaní vzniknú najskôr zelené a modré odtiene diamantov, ktoré sú následne zmenené zahriatím. Rozlíšenie medzi prírodným kameňom a kameňom zafarbeným ožiarením je všeobecne založené na pozorovaní zmien absorpčného spektra spôsobeného zahriatím. Následkom ožiarenia vznikajú skupiny absorpčných pásiem, ktoré sa označujú skratkou GR (General Radiation). U ožiarených diamantov môžu byť ručným spektroskopom pozorované absorpčné čiary (Pagel-Theisen, 2010).

Proces úpravy vysokým tlakom a vysokou teplotou (HPHT)

Vstupným materiál pre tento typ úpravy sú prírodné diamanty typu Ia, u ktorých bola pôvodne hnedá farba zmenená na žltú použitím teploty okolo 2000˚C (Collins et al., 2000). Farba týchto kameňov je tvorená dvoma zložkami – žltou farbou hmoty kameňa a výraznou zelenou luminiscenciou vo viditeľnom svetle. Takto upravené diamanty možno identifikovať použitím zväčšenia, pri ktorom možno detekovať hnedožltú zrnitosť a taktiež pomocou UV svetla, v ktorom diamanty vykazujú zelenožltú a modrú fluorescenciu. Odlíšenie tepelne upravovaných a ožarovaných diamantov je možné pomocou spektroskopických metód. V roku 1999 bola vyvinutá ďalšia technika zlepšenia farby, ktorá využíva HPHT proces úpravy, firmou General Electric (GE) a po prvýkrát v histórii umožňuje produkovať bezfarebné, alebo takmer bezfarebné diamanty (Pagel-Theisen, 2010). Vstupný materiál pre túto metódu tvoria diamanty typu IIa. Pri tomto použití dochádza k odstráneniu hnedého zafarbenia a výsledkom je bezfarebný diamant. Farba výsledného diamantu je závislá od typu diamantu (od obsahu dusíka) (Fisher and Spits, 2000). Táto metóda sa najprv nedala identifikovať a po nátlaku obchodníkov a po dohode s GIA museli byť všetky diamanty označené laserovým popisom „GEPOL“ na rundiste (najširšia časť diamantu pri guľatom výbruse) a taktiež musí byť úprava uvedená v certifikáte. V súčasnosti je možné nájsť identifikačné charakteristiky GEPOL a upravené diamanty identifikovať pomocou infračervenej, UV/VIS spektroskopie a prístroja „SSEF Diamond SpotterTM“, fotoluminiscencie a katódovej luminiscencie. Od roku 2000 je možné upravovať aj žlté Ia diamanty HPHT procesom. Výsledkom tejto úpravy sú modré IIb a ružové IIa diamanty (Pagel-Theisen, 2010). V tabuľke č. 1 je demonštrovaná závislosť výslednej farby diamantu po úprave HPHT metódou od typu diamantu použitého pred úpravou.

Čistota

Druhým C z pomedzi 4C hodnotenia diamantov je čistota (clarity). Výskumné práce Gübelina a Epplera viedli k zisteniu, že inklúzie v diamantoch boli vytvorené v 3 fázach rastu. Je možné rozlíšiť inklúzie, ktoré existovali pred kryštalizáciou diamantu a následne boli ním obklopené (preexistujúce inklúzie), takýmto typom inklúzií sú často inklúzie grafitu – tzv. „centrálne“ inklúzie. Tieto inklúzie sú často lokalizované v rastových centrách diamantových kryštálov. Majú pravidelný hexagonálny tvar a sú kryštalograficky orientované s diamantom (majú epitaxný vzťah). Predpokladá sa, že centrálne inklúzie tvoria zárodky pre rast kryštálov diamantu (Nasdala et al., 2003, 2005). Inklúzie, ktoré vznikli spolu s diamantom sa nazývajú syngenetické inklúzie a tretí typ inklúzií, ktorý sa vyvinul neskoršie možno nazvať epigenetické inklúzie. Aj tento typ inklúzií vytvára grafit (Hariss & Vance, 1972). Ako materiál inklúzií bolo identifikovaných 25 rôznych minerálov, napr. granát, spinel, enstatit, diopsid, ilmenit, magnetit, grafit (Pagel-Theisen, 2010).

CIBJO uvádza, že inklúzie môžu zahŕňať kryštalické alebo pevné uzavreniny a zákaly, pukliny, pierka, vejárovité inklúzie, štruktúrne defekty. Čistotu diamantu skúma skúsený odborník desaťnásobne zväčšujúcou aplanatickou achromatickou lupou v normálnom svetle. Diamanty, ktorých uzavreniny boli umelo zmenené (napr. laserovou úpravou) musia byť jednoznačne popísané napr. vŕtané laserom. Klasifikácia čistoty zodpovedá čistote po prevedených úpravách (Pagel-Theisen, 2010).

Hodnotenie čistoty

Popis inklúzií

Inklúzie sú vnútorné charakteristiky, ktoré sú celkom alebo z časti obklopené kameňom, napr. kryštalické a pevné uzavreniny, bodky, zákaly, pukliny, praskliny, štruktúrne javy ako rastové línie a zrastové lamely.

Pukliny (cleavage) sa vyskytujú v smere rovín štiepateľnosti, paralelných so štyrmi stranami oktaédra. Vždy sú priame a rovina pukliny často vykazuje jemné strie. V rovinách štiepateľnosti je súdržnosť uhlíkových atómov diamantu znížená a pukliny sa v nich vnútorným napätím v kameni rýchlejšie vytvárajú a šíria. **Praskliny** (fractures) sa môžu objaviť vo všetkých smeroch a nešíria sa po plochách štiepateľnosti. Ich povrch je nepravidelný a kľukatý. Praskliny sú spôsobené hlavne mechanickým napätím pri tlaku a nráze. Môžu sa objaviť vo vnútri kameňa, alebo prenikať do kameňa z povrchu. **Napäťové praskliny** (tension tracks) sú spôsobené rôznou teplotnou rozťažnosťou cudzorodého kryštálu v inklúzii a vo väčšine prípadov vejárovito obklopujú inklúziu. **Pierka** (feathers) sú všetky typy prasklín, ktoré sú kolmé na rovinu štiepateľnosti, sú biele a pierkovité. **Kryštálové inklúzie** (crystal inclusions) sú minerály, ktoré sú uzatvorené v kryštáli diamantu, môžu byť bezfarebné, načervenalé, nahnedlé, nažltlé, nazelenalé,

alebo čierne. V diamantoch môžeme rozlišovať kryštálové inklúzie rôznych tvarov (tvar bodky, viditeľný kryštálový tvar inklúzie). **Zákaly** (clouds) sú nepriehľadné vnútorné útvary, ktoré pozostávajú z mikroskopicky malých kryštálikov prachového vzhľadu. **Dutiny** (cavity) sú prirodzené povrchové jamky (surface indentations), alebo záštepy (nicks), praskliny a poškodenia, vyskytujúce sa na povrchu diamantu a zasahujúce dovnútra. Vo väčšine prípadov môžu byť tieto dutiny odbrúsené iba s veľkou stratou hmotnosti diamantu, takže je výhodnejšie ich ponechať a vziať ich do úvahy pri hodnotení čistoty. **Poškodenie úderom** (blow mark) sa môže objaviť vo forme bielych „bodiek" na povrchu faziet, ale väčšinou sa objavuje na hranách, zaraďuje sa medzi vonkajšie charakteristiky. Ak však preniká dovnútra kameňa (malé „pierka"), znižuje hodnotenie čistoty kameňa.

Zrastová rovina (twinning plane) je rovina rastu medzi dvoma diamantovými kryštálmi. Pre brusiča je takmer nemožné dosiahnuť dokonalé vyleštenie a homogénny povrch na rovinách zrastu. V každom prípade zrastové roviny ovplyvňujú čistotu a v závislosti na ich zreteľnosti a zníženej priehľadnosti potom ovplyvňujú hodnotenie čistoty. Zrastové roviny sú vždy rovné a nikdy nevytvárajú nepravidelné vzory na povrchu faziet. **Rastové roviny** (growth planes) sú nehomogenity, ktoré vznikli v procese rastu diamantu prerušením, alebo nepravidelnosťami rastu, spôsobené zmenami tlaku alebo teploty. Rastové línie, ktoré sú viditeľné ako tenké, svetlé a väčšinou nepravidelné, vyskytujú sa výhradne na povrchu kameňa neovplyvňujú hodnotenie čistoty kameňa. **Zvyšky prírodného povrchu – naturály** sú viditeľné zvyšky prírodného povrchu diamantu (natural face), ktoré z komerčných dôvodov (zachovanie hmotnosti), neboli odstránené. Malé naturály vyskytujúce sa v okolí rundisty ovplyvňujú kvalitu hodnotenia výbrusu, ale nemajú vplyv na hodnotenie čistoty. Väčšie naturály, ktoré zasahujú do plochy faziet, alebo prenikajú do vnútra kameňa, musia byť zahrnuté do posudzovania čistoty. **Fraktúry** sú poškodenia povrchu diamantu, ktoré vzniknú v priebehu vybrúsenia a leštenia, alebo upevňovania kameňa. Fraktúry sú obvykle malé a hodnotia sa ako vonkajšie charakteristiky výbrusu. Stredné a rozsiahlejšie fraktúry bežne vykazujú stupňovitý lom vplyvom výrazných štiepnych vlastností diamantu. Je to druh abrázie povrchu. Fraktúry majú vplyv na čistotu a sú príčinou podstatne zníženého hodnotenia čistoty, lebo sú ľahko rozpoznateľné. **Záštepy** (nicks) sú vyštiepené „zuby" v oblasti rundisty a majú obvykle klinovitý tvar. Vznikajú vplyvom mechanického zaťaženia. Malé záštepy vedú k zníženiu hodnotenia výbrusu . Ak sú záštepy hlbšie, majú vplyv na čistotu diamantu (Pagel-Theisen, 2010).

Diamanty vŕtané laserom a metódy ich identifikácie

Použitie laseru na úpravy vybrúsených diamantov je komerčne bežné asi od roku 1970. Cieľom je zlepšiť optický vzhľad diamantov, ktoré obsahujú tmavé inklúzie a ťažko sa predávajú. Použitím špeciálneho vŕtacieho systému je možné laserovým lúčom vyvŕtať do diamantu úzke kanáliky priemeru vlasu. Inklúzie sa buď spália, alebo sa chemicky rozpustia kyselinou sírovou, alebo dusičnou. Otvor po inklúzii je možné vyplniť voskom, alebo živicou s vysokým indexom lomu a uzavrieť ho na povrchu. Vŕtané kanáliky sa dajú pomerne ľahko rozlíšiť v odrazenom svetle. Pokiaľ vŕtaný kanálik prechádza oblasťou kameňa so silným vnútorným napätím, často sa v okolí kanálikov vytvoria napäťové prasklinky. Hodnotenie takýchto diamantov je problematické, zatiaľ čo sa zlepší vzhľad inklúzií, pridajú sa novovytvorené vnútorné defekty. Cieľom laserového vŕtania nie je zlepšiť stupeň čistoty, ale zlepšiť celkový optický dojem diamantu a vytvoriť ho ľahšie predajným vďaka zosvetleniu inklúzií. Otvory vŕtané laserom (laser drilled holes) musia byť v každom prípade zmienené v certifikátoch, faktúrach, ponukách a podobne, nakoľko predstavujú umelý zásah do diamantu (Pagel-Theisen, 2010).

Vyplňovanie prasklín diamantov a metódy ich identifikácie

Zvi Yehuda z Izraela vyvinul metódu vyplňovania prasklín kvapalinou s vysokým indexom lomu (pravdepodobne silikónovým olejom) pri teplotách okolo 400˚ Celzia a tlaku asi 50 atm. Pomocou tejto metódy je možné inklúzie a obzvlášť praskliny, ktoré zasahujú k povrchu zrevitalizovať, aby boli priehľadnejšie a tým menej viditeľné. Vo väčšine prípadov bolo možné markantne zlepšiť hodnotenie stupňa čistoty. V niektorých prípadoch bolo výsledkom vyplnenia praskliny znížené hodnotenie farby kameňa o jeden stupeň. Skúmanie pod mikroskopom pri vysokom zväčšení preukázalo v upravenej oblasti malé bublinky. V roku 2000 boli prvýkrát uvedené na trh diamanty plnené vysokolomným sklom XL-21 firmou Goldman Oved Diamond Company. V laboratórnych podmienkach bolo zistené, že diamanty vyplnené týmto spôsobom boli odolné až do teplôt 700˚ Celzia. GIA ani medzinárodné skúšobne neuznávajú hodnotenie takto upravených kameňov, pretože odolnosť umelých úprav okrem laserového vŕtania nie je zaručená (Pagel-Theisen, 2010).

Podmienky pre hodnotenie čistoty

Základom pre spoľahlivé a všeobecne prijateľné určenie kvality je sústava jasne definovaných a všeobecne použiteľných popisov a definícií pre typické druhy inklúzií v každom stupni kvality. Nasledujúce charakteristiky sú určujúcimi faktormi na určenie čistoty: veľkosť a počet inklúzií, viditeľnosť inklúzií, vzhľad inklúzií, povaha inklúzií, poloha inklúzií, typ inklúzií, vplyv inklúzií na brilanciu a trvanlivosť diamantu. Jediná inklúzia v diamante môže byť viac viditeľná než skupina niekoľkých menších inklúzií. Bezfarebná minerálna inklúzia je menej nápadná pre ľudské oko, ako farebná inklúzia tej istej veľkosti. Umiestnenie inklúzii v kameni je tiež veľmi dôležité. Inklúzia je ľahšie viditeľná uprostred, alebo priamo pod tabuľkou (najväčšia fazeta v hornej časti diamantu) kameňa než pod fazetou pavilónu (spodná časť diamantu ukončená špičkou), či v blízkosti rundisty. Štiepne pukliny, ktoré majú plochu orientovanú v smere pohľadu pozorovateľa a vyzerajú ako línie, majú vyšší stupeň hodnotenia ako puklinky, ktoré sú kolmé na rovinu pohľadu a javia sa ako plôšky.

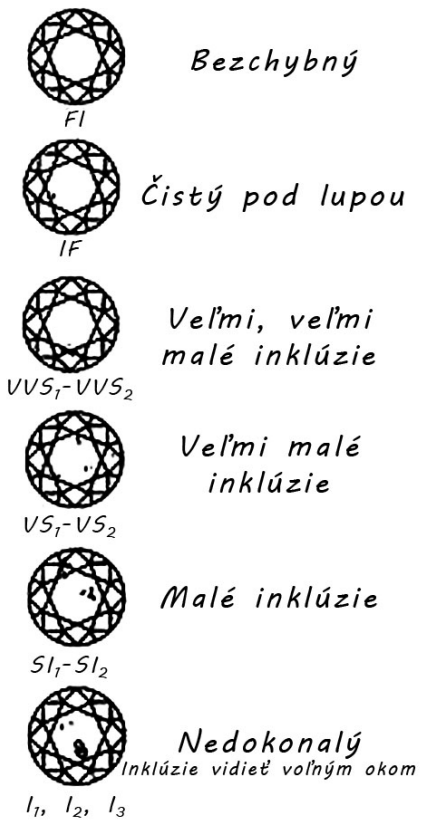
Medzinárodne uznávaným základom pre hodnotenie čistoty je achromatické a aplanatické zväčšenie 10x. Hodnotenie by malo byť vykonávané skúseným odborníkom pri normálnych svetelných podmienkach. V súčasnosti sa vo všetkých medzinárodne uznávaných laboratóriách na hodnotenie čistoty používajú mikroskopy. Aj keď rozhodujúcim faktorom pre hodnotenie stupňov čistoty (Obr.2) je viditeľnosť pri zväčšení 10x, na rozlíšenie inklúzií sa používa väčšie zväčšenie, najlepšie sa osvedčilo 15x (Pagel-Theisen, 2010).

Definície stupňov čistoty

Čistý pod lupou – Loupe clean alebo Internally flawless (LC alebo IF)

Diamant je popísaný ako čistý pod lupou, pokiaľ je skúmaný odborníkom pod 10x zväčšujúcou achromatickou, aplanatickou lupou v normálnom svetle a je absolútne priehľadný , bez inklúzií.

Vonkajšie charakteristiky, ktoré neznižujú čistotu: pásové puklinky, malé praskliny po údere, malé záštepy, poškodená kaleta (špička, hrot diamantu), rastové línie, zrastové lamely.



Obr. 2: Stupnica čistoty. Zdroj: www.bellanovadiamonds.com

Veľmi, veľmi malé inklúzie – Very very small inclusions (VVS_1 + VVS_2)

Tieto výrazy popisujú vybrúsené diamanty, ktoré pri skúmaní 10x achromatickou, aplanatickou lupou so zväčšením 10x skúseným odborníkom preukazujú iba nepatrné, „veľmi, veľmi malé" inklúzie, ktoré sú obtiažne viditeľné. Patria sem pásové puklinky na rundiste, malé jamky po údere, ktoré môžu pokračovať do vnútra kameňa, inklúzie by mali mať svetlú farbu. Typické defekty tohto stupňa sú bodkovité inklúzie. Polkarátové diamanty (od 0.47ct) a väčšie môžu byť rozdelené do podtried VVS_1 a VVS_2 na základe rozhodnutia hodnotiteľa podľa toho, ktorému stupňu je vzhľad diamantu podobný (vyššiemu, alebo nižšiemu).

Veľmi malé inklúzie – Very small inclusions (VS_1 + VS_2)

Vybrúsené diamanty sú klasifikované týmto stupňom vtedy, keď odborník pri pozorovaní pri zväčšení 10x môže rozoznať veľmi malé inklúzie. Typické inklúzie patriace do tejto skupiny sú malé svetlé zákaly, malé svetlé pásové pukliny na rundiste alebo drobné kryštáliky. Inklúzie tejto triedy by mali byť prevažne svetlej farby. Veľmi malé tmavé inklúzie sú dovolené okolo rundisty. Polkarátové a väčšie diamanty môžu byť rozdelené do podtried VS1 + VS2.

Malé inklúzie – Small inclusions (SI_1 + SI_2)

Tento termín zahŕňa diamanty, ktoré majú malé inklúzie pod 10x zväčšujúcou lupou. Skúsený hodnotiteľ ich pod 10x zväčšujúcou lupou okamžite zbadá. Inklúzie pod tabuľkou by mali byť svetlé, pri okraji môžu byť malé tmavé inklúzie. Do tohto hodnotenia sa zahŕňajú aj väčšie fraktúry a záštepy, zasahujúce do vnútra kameňa a zahĺbené naturály. V stupni čistoty SI inklúzie nemajú byť viditeľné voľným okom pri pohľade zo strany koruny (vrchná časť diamantu). Všetky stupne čistoty dosiaľ popísané sú voľným okom neviditeľné.

Stredné inklúzie - Piqué 1, Included 1 (P_1, I_1)

Táto trieda zahŕňa vybrúsené diamanty, ktoré pri pohľade pod lupou 10x vykazujú niekoľko inklúzií súčasne, ale nezmenšujú brilanciu kameňa. Pri pohľade okom z korunovej strany sú tieto defekty rozlíšiteľné len s problémami. Typické defekty tejto triedy sú veľké farebné inklúzie, veľké pukliny, alebo plošné zákaly.

Väčšie inklúzie – Larger inclusions (P_2, I_2)

Tento stupeň hodnotenia zahŕňa vybrúsené diamanty s väčšími, alebo početnými inklúziami, ktoré môžu byť viditeľné voľným okom z korunovej strany a zmenšujú brilanciu aj menších kameňov. Môžu obsahovať tmavé inklúzie aj početné svetlé útvary napr. veľké puklinky.

Veľké inklúzie – Large inclusions (P_3, I_3)

Najnižší stupeň čistoty obsahuje vybrúsené diamanty s veľkými alebo početnými inklúziami, ktoré sú ľahko viditeľné voľným okom z korunovej strany. Počet a veľkosť inklúzií podstatne znižuje brilanciu (Pagel-Theisen, 2010).

Záver

Na trhu možno naraziť na množstvo diamantov rôznej kvality. Aj keď veľa vlastností a úprav drahých kameňov sme schopní detekovať iba pomocou prístrojov a rôznych laboratórnych metód, na vnímanie niektorých charakteristík nám poslúži zrak a lupa. Prvým ľudským vnemom pri pohľade na kameň je farba. Ak je farba výrazne sýta (ružová, žltá modrá...), s najväčšou pravdepodobnosťou sa jedná o umelú úpravu. Už použitím lupy so zväčšením 10x dokáže aj netrénované oko pri troche sústredenia vidieť inklúzie, prípadne zmenu farby na pavilóne diamantu, ktorá vznikla po úprave farby. Väčšie diamanty (0,5 ct) obvykle bývajú certifikované niektorým z vyššie spomenutých gemologických laboratórií, ale predmetom obchodu v Slovenskej republike sú prevažne diamanty s menšou hmotnosťou, ktoré častokrát nemajú certifikát, alebo majú certifikát, ktorý nie je vydaný kompetentnou osobou a teda nemá žiadnu vierohodnosť. Táto situácia je obzvlášť častá pri kúpe šperkov s diamantmi aj v tzv. „renomovaných" predajniach. Preto je dôležité mať aspoň približnú predstavu o tom čo vlastne kupujeme. V 2. časti tohto príspevku sa budeme venovať ďalším 2C – výbrusu, váhe, imitáciám diamantov a certifikácii.

Literatúra

Breeding Ch. M. & Shigley J. E., 2009: The „Type" classification system of diamonds and its importance in gemology. Gems & Gemology, 45, 2, 96 – 111

Collins A. T., Kanda H., Kitawaki H., 2000: Colour changes produced in natural brown diamonds by high-pressure, high-temperature treatment. Diamond and Related Materials, 9, 113 – 122

Fisher D., 2009: Brown diamonds and high pressure high temperature treatment. Lithos, 112, 619 - 624

Fisher D. & Spits R. A., 2000: Spectroscopic evidence of GE-POL HPHT-treated natural type IIa diamonds. Gems & Gemology, 36, 42 – 49

Harris J. W. & Vance E. R., 1972: Induced graphitization around crystalline inclusions in diamond. Contributions to Mineralogy and Petrology, 35, 227 – 234

Nasdala L., Brenker F. E., Glinnemann J., Hofmeister W., Gasparik T., Harris J. W., Stachel T., Reese I., 2003: Spectroscopic 2D-tomography: residual pressure and strain around mineral inclusions in diamond. European Journal of Mineralogy, 15, 931 – 935.

Nasdala L., Hofmeister W., Harris J. W., Glinnemann J., 2005: Growth zoning and strain patterns inside diamond crystals as revealed by Raman maps. American Mineralogist, 90, 745 – 748

Pagel-Theisen V., 2010: Diamanty. Příručka hodnocení diamantů. 2. české vydanie. Impressum, Praha, 1 – 335

Názvy minerálov amfibolovej a hydrotalkitovej superskupiny podľa klasifikácií schválených IMA

Peter Bačík[1] , Martin Števko[1], Daniel Ozdín[1] a Iveta Vančová[2]

Names of minerals of amphibole and hydrotalkite supergroup according to classifications approved by IMA

Abstract:

In the year 2012, there were published two mineral-supergroup classifications which were approved by the Commission on New Minerals, Nomenclature and Classification of the International Mineralogical Association (IMA CNMNC). They include a nomenclature of amphibole- and hydrotalcite-supergroup minerals. New nomenclature schemes, principles and rules are introduced. New names of minerals are transposed into the Slovak language and approved by the Commission on Nomenclature and Terminology in Mineralogy at the Mineralogical Society of Slovakia.

***Key words**: Slovak terminology, nomenclature, amphibole supergroup, hydrotalcite supergroup*

V roku 2012 boli publikované dve nomenklatúry minerálnych superskupín schválené 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). Nomenklatúra amfibolovej superskupiny (Hawthorne et al. 2012) nadväzuje na klasifikáciu vápenatých amfibolov (Leake, 1968), ktorá bola následne rozšírená na celú skupinu amfibolov (Leake 1978). V roku 1997 bola publikovaná klasifikácia amfibolov vypracovaná subkomisiou IMA (Leake et al., 1997), ktorá bola z dôvodu opisu nových amfibolov so špecifickým zložením modifikovaná v roku 2003 (Leake et al., 1997). Ďalšie objavy amfibolov a zdôraznenie významu niektorých špecifických kryštalochemických parametrov (obsah Li, Fe^{3+}, Fe^{2+}, $^{W}O^{2-}$), ktoré sa dostatočne nezohľadnili v predošlých klasifikačných schémach, si vynútili revíziu klasifikácie (Hawthorne et al., 2012). Nomenklatúra hydrotalkitovej superskupiny (Mills et al., 2012) upravuje pravidlá klasifikácie členov tejto superskupiny, ktorá bola v minulosti často zmätočná v dôsledku polytypizmu týchto vrstevnatých minerálov. V tomto príspevku sa nové názvy minerálov a skupín podľa publikovaných nomenklatúr transponovali do slovenského jazyka a schválila ich Komisia pre nomenklatúru a terminológiu v mineralógii pri Slovenskej mineralogickej spoločnosti (KNTM SMS). Niektoré minerály amfibolovej superskupiny boli premenované, do ich názvu bol medzi predponu a koreňový názov pridaný spojovník.

Amfibolová superskupina

Minerály amfibolovej superskupiny majú všeobecný chemický vzorec $AB_2C_5T_8O_{22}W_2$ a jednotlivé pozície sú obsadzované takto: A = □ (vakancia), Na, K, Ca, Pb, Li; B = Na, Ca, Mn^{2+}, Fe^{2+}, Mg, Li; C = Mg, Fe^{2+}, Mn^{2+}, Al, Fe^{3+}, Mn^{3+}, Ti^{4+}, Li; T = Si, Al, Ti^{4+}, Be; W = (OH), F, Cl, O^{2-}. Ich klasifikácia (Hawthorne et al., 2012) je založená na obsadení pozícií A, B, C a W. Amfibolová superskupina je rozdelená do dvoch skupín podľa obsadenia pozície W: hydroxy-fluoro-chloro-amfiboly a oxo-amfiboly. Prvá skupina je rozdelená na 8 podskupín podľa obsadenia pozície B: horečnato-železnato-mangánaté, vápenaté, sodno-vápenaté, sodné, lítne, sodno-(horečnato-železnato-mangánaté), lítno-(horečnato-železnato-mangánaté) a lítno-vápenaté amfiboly. Skupina oxo-amfibolov nie je ďalej členená. V rámci jednotlivých podskupín sa koncové členy klasifikujú podľa obsadenia pozícií A a C. Koreňové názvy sú priraďované na základe rôzneho usporiadania nábojov medzi týmito pozíciami, predpony zodpovedajú dominantným katiónom alebo aniónom v pozíciách A, C a W.

Horečnato-železnato-mangánaté amfiboly (tab. 1) sú definované podmienkou $^{B}(Ca + \Sigma M^{2+})/\Sigma B \geq 0{,}75$, $^{B}\Sigma M^{2+}/\Sigma B > {}^{B}Ca/\Sigma B$. Amfiboly pariace do tejto podskupiny môžu byť rombické (priestorové grupy *Pnma* alebo *Pnmn*) alebo monoklinické ($C2/m$ alebo $P2_1/m$). Pri rombických amfiboloch kryštalizujúcich v priestorovej grupe *Pnmn* (ak je určená zo štruktúrnych údajov) sa používa predpona proto-, pri grupe *Pnma*, ktorá sa pokladá za bežnejšiu, a teda pravdepodobnejšiu (v prípade absencie štruktúrnych údajov), sa predpona nepoužije. Podobne v prípade monoklinických amfibolov kryštalizujúcich v priestorovej grupe $P2_1/m$ sa použije prípona -$P2_1/m$, pri $C2/m$ sa prípona nepoužíva.

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

[2] Jazykovedný ústav Ľudovíta Štúra SAV, Panská 26, 813 64 Bratislava

Tab. 1: Slovenské názvy minerálov amfibolovej superskupiny, skupiny hydroxy-fluoro-chloro-amfibolov, podskupín horečnato-železnato-mangánatých a vápenatých amfibolov a ich vzorce (Hawthorne et al. 2012).

Vzorec	Názov
Horečnato-železnato-mangánaté amfiboly	
rombické	
Antofylit	$\square Mg_2Mg_5Si_8O_{22}(OH)_2$
Gedrit	$\square Mg_2(Mg_3Al_2)(Si_6Al_2)O_{22}(OH)_2$
Fero-antofylit	$\square Fe^{2+}{}_2Fe^{2+}{}_5Si_8O_{22}(OH)_2$
Fero-gedrit	$\square Fe^{2+}{}_2(Fe^{2+}{}_3Al_2)(Si_6Al_2)O_{22}(OH)_2$
monoklinické	
Cummingtonit	$\square Mg_2Mg_5Si_8O_{22}(OH)_2$
Grunerit	$\square Fe^{2+}{}_2Fe^{2+}{}_5Si_8O_{22}(OH)_2$
Vápenaté amfiboly	
Tremolit	$\square Ca_2Mg_5Si_8O_{22}(OH)_2$
Aktinolit	$\square Ca_2(Mg,Fe)_5Si_8O_{22}(OH)_2$
Magnezio-hornblend	$\square Ca_2(Mg_4Al)(Si_7Al)O_{22}(OH)_2$
Tschermakit	$\square Ca_2(Mg_3Al_2)(Si_6Al_2)O_{22}(OH)_2$
Edenit	$NaCa_2Mg_5(Si_7Al)O_{22}(OH)_2$
Pargasit	$NaCa_2(Mg_4Al)(Si_6Al_2)O_{22}(OH)_2$
Sadanagait	$NaCa_2(Mg_3Al_2)(Si_5Al_3)O_{22}(OH)_2$
Cannilloit	$CaCa_2(Mg_4Al)(Si_5Al_3)O_{22}(OH)_2$
Joesmithit	$Pb^{2+}Ca_2(Mg_3Fe^{3+}{}_2)(Si_6Be_2)O_{22}(OH)_2$
Fero-aktinolit	$\square Ca_2Fe^{2+}{}_5Si_8O_{22}(OH)_2$
Fero-hornblend	$\square Ca_2(Fe^{2+}{}_4Al)(Si_7Al)O_{22}(OH)_2$
Fero-tschermakit	$\square Ca_2(Fe^{2+}{}_3Al_2)(Si_6Al_2)O_{22}(OH)_2$
Fero-edenit	$NaCa_2Fe^{2+}{}_5(Si_7Al)O_{22}(OH)_2$
Fero-pargasit	$NaCa_2(Fe^{2+}{}_4Al)(Si_6Al_2)O_{22}(OH)_2$
Fero-sadanagait	$NaCa_2(Fe^{2+}{}_3Al_2)(Si_5Al_3)O_{22}(OH)_2$
Fero-cannilloit	$CaCa_2(Fe^{2+}{}_4Al)(Si_5Al_3)O_{22}(OH)_2$
Magnezio-feri-hornblend	$\square Ca_2(Mg_4Fe^{3+})(Si_7Al)O_{22}(OH)_2$
Feri-tschermakit	$\square Ca_2(Mg_3Fe^{3+}{}_2)(Si_6Al_2)O_{22}(OH)_2$
Magnezio-hastingsit	$NaCa_2(Mg_4Fe^{3+})(Si_6Al_2)O_{22}(OH)_2$
Feri-sadanagait	$NaCa_2(Mg_3Fe^{3+}{}_2)(Si_5Al_3)O_{22}(OH)_2$
Feri-cannilloit	$CaCa_2(Mg_4Fe^{3+})(Si_5Al_3)O_{22}(OH)_2$
Fero-feri-hornblend	$\square Ca_2(Fe^{2+}{}_4Fe^{3+})(Si_7Al)O_{22}(OH)_2$
Fero-feri-tschermakit	$\square Ca_2(Fe^{2+}{}_3Fe^{3+}{}_2)(Si_6Al_2)O_{22}(OH)_2$
Hastingsit	$NaCa_2(Fe^{2+}{}_4Fe^{3+})(Si_6Al_2)O_{22}(OH)_2$
Fero-feri-sadanagait	$NaCa_2(Fe^{2+}{}_3Fe^{3+}{}_2)(Si_5Al_3)O_{22}(OH)_2$
Fero-feri-cannilloit	$CaCa_2(Fe^{2+}{}_4Fe^{3+})(Si_5Al_3)O_{22}(OH)_2$

Tab. 2: Slovenské názvy minerálov amfibolovej superskupiny, skupiny hydroxy-fluoro-chloro-amfibolov, podskupín sodno-vápenatých a sodných amfibolov a ich vzorce (Hawthorne et al. 2012).

Názov	Vzorec
Sodno-vápenaté amfiboly	
Winchit	$\square(NaCa)(Mg_4Al)Si_8O_{22}(OH)_2$
Barroisit	$\square(NaCa)(Mg_3Al_2)(Si_7Al)O_{22}(OH)_2$
Richterit	$Na(NaCa)Mg_5Si_8O_{22}(OH)_2$
Katoforit	$Na(NaCa)(Mg_4Al)(Si_7Al)O_{22}(OH)_2$
Taramit	$Na(NaCa)(Mg_3Al_2)(Si_6Al_2)O_{22}(OH)_2$
Fero-winchit	$\square(NaCa)(Fe^{2+}{}_4Al)Si_8O_{22}(OH)_2$
Fero-barroisit	$\square(NaCa)(Fe^{2+}{}_3Al_2)(Si_7Al)O_{22}(OH)_2$
Fero-richterit	$Na(NaCa)Fe^{2+}{}_5Si_8O_{22}(OH)_2$
Fero-katoforit	$Na(NaCa)(Fe^{2+}{}_4Al)(Si_7Al)O_{22}(OH)_2$
Fero-taramit	$Na(NaCa)(Fe^{2+}{}_3Al_2)(Si_6Al_2)O_{22}(OH)_2$
Feri-winchit	$\square(NaCa)(Mg_4Fe^{3+})Si_8O_{22}(OH)_2$
Feri-barroisit	$\square(NaCa)(Mg_3Fe^{3+}{}_2)(Si_7Al)O_{22}(OH)_2$
Feri-katoforit	$Na(NaCa)(Mg_4Fe^{3+})(Si_7Al)O_{22}(OH)_2$
Feri-taramit	$Na(NaCa)(Mg_3Fe^{3+}{}_2)(Si_6Al_2)O_{22}(OH)_2$
Fero-feri-winchit	$\square(NaCa)(Fe^{2+}{}_4Fe^{3+})Si_8O_{22}(OH)_2$
Fero-feri-barroisit	$\square(NaCa)(Fe^{2+}{}_3Fe^{3+}{}_2)(Si_7Al)O_{22}(OH)_2$
Fero-feri-katoforit	$Na(NaCa)(Fe^{2+}{}_4Fe^{3+})(Si_7Al)O_{22}(OH)_2$
Fero-feri-taramit	$Na(NaCa)(Fe^{2+}{}_3Fe^{3+}{}_2)(Si_6Al_2)O_{22}(OH)_2$
Sodné amfiboly	
Glaukofán	$\square Na_2(Mg_3Al_2)Si_8O_{22}(OH)_2$
Eckermannit	$NaNa_2(Mg_4Al)Si_8O_{22}(OH)_2$
Nybøit	$NaNa_2(Mg_3Al_2)(Si_7Al)O_{22}(OH)_2$
Leakeit	$NaNa_2(Mg_2Al_2Li)Si_8O_{22}(OH)_2$
Fero-glaukofán	$oNa_2(Fe^{2+}{}_3Al_2)Si_8O_{22}(OH)_2$
Fero-eckermannit	$NaNa_2(Fe^{2+}{}_4Al)Si_8O_{22}(OH)_2$
Fero-nybøit	$NaNa_2(Fe^{2+}{}_3Al_2)(Si_7Al)O_{22}(OH)_2$
Fero-leakeit	$NaNa_2(Fe^{2+}{}_2Al_2Li)Si_8O_{22}(OH)_2$
Magnezio-riebeckit	$\square Na_2(Mg_3Fe^{3+}{}_2)Si_8O_{22}(OH)_2$
Magnezio-arfvedsonit	$NaNa_2(Mg_4Fe^{3+})Si_8O_{22}(OH)_2$
Feri-nybøit	$NaNa_2(Mg_3Fe^{3+}{}_2)(Si_7Al)O_{22}(OH)_2$
Feri-leakeit	$NaNa_2(Mg_2Fe^{3+}{}_2Li)Si_8O_{22}(OH)_2$
Riebeckit	$\square Na_2(Fe^{2+}{}_3Fe^{3+}{}_2)Si_8O_{22}(OH)_2$
Arfvedsonit	$NaNa_2(Fe^{2+}{}_4Fe^{3+})Si_8O_{22}(OH)_2$
Fero-feri-nybøit	$NaNa_2(Fe^{2+}{}_3Fe^{3+}{}_2)(Si_7Al)O_{22}(OH)_2$
Fero-feri-leakeit	$NaNa_2(Fe^{2+}{}_2Fe^{3+}{}_2Li)Si_8O_{22}(OH)_2$

Vápenaté amfiboly (tab. 1) sú tie, ktoré spĺňajú ${}^{B}(Ca + \Sigma M^{2+})/\Sigma B \geq 0{,}75$, ${}^{B}Ca/\Sigma B \geq {}^{B}\Sigma M^{2+}/\Sigma B$. Názov hornblend sa používa už len s predponami magnezio-, fero- a feri-.

Aktinolit definovaný klasifikáciou z roku 1997 (Leake et al., 1997) sa z petrologických dôvodov môže naďalej používať. V rade tremolit-fero-aktinolit, $\square Ca_2Mg_5Si_8O_{22}(OH)_2$ – $\square Ca_2Fe^{2+}{}_5Si_8O_{22}(OH)_2$ tremolit zodpovedá rozsahu zloženia od $\square Ca_2Mg_5Si_8O_{22}(OH)_2$ do $\square Ca_2Mg_{4.5}Fe^{2+}{}_{0.5}Si_8O_{22}(OH)_2$, aktinolit od $\square Ca_2Mg_{<4.5}Fe^{2+}{}_{>0.5}Si_8O_{22}(OH)_2$ do $\square Ca_2Mg_{2.5}Fe^{2+}{}_{2.5}Si_8O_{22}(OH)_2$ a fero-aktinolit má zloženie medzi $\square Ca_2Mg_{<2.5}Fe^{2+}{}_{>2.5}Si_8O_{22}(OH)_2$ a $\square Ca_2Fe^{2+}{}_5Si_8O_{22}(OH)_2$. Do tejto podskupiny už nepatrí kaersutit, ktorý bol presunutý do skupiny oxo-amfibolov.

Sodno-vápenaté amfiboly (tab. 2) sú definované dvoma podmienkami: $0{,}75 > {}^{B}(Ca + \Sigma M^{2+})/\Sigma B > 0{,}25$, ${}^{B}Ca/\Sigma B \geq {}^{B}\Sigma M^{2+}/\Sigma B$ a $0{,}75 > {}^{B}(Na + Li)/\Sigma B > 0{,}25$, ${}^{B}Na/\Sigma B \geq {}^{B}Li/\Sigma B$. Sodné amfiboly (tab. 2) zodpovedajú ${}^{B}(Na + Li)/\Sigma B \geq 0{,}75$, ${}^{B}Na/\Sigma B \geq {}^{B}Li/\Sigma B$.

Lítne amfiboly (tab. 3) sú rombické (*Pnma*) a monoklinické (*C*2/*m*) minerály spĺňajúce podmienku ${}^{B}(Na + Li)/\Sigma B \geq 0{,}75$, ${}^{B}Li/\Sigma B > {}^{B}Na/\Sigma B$. Medzi rombické lítne amfiboly patrí holmquistit a od neho odvodené železnaté a železité členy. Monoklinické amfiboly s rovnakým zložením ako ich rombické polymorfné modifikácie sa odlišujú predponou klino-. Okrem nich medzi monoklinické lítne amfiboly patrí pedrizit a od neho odvodené železnaté a železité členy.

Sodno-horečnato-železnato-mangánaté amfiboly sú analogické k sodno-vápenatým amfibolom, ale Ca je v nich substituované Mg, Fe a Mn. Lítno-horečnato-železnato-mangánaté amfiboly sú definované dvoma podmienkami: $0{,}75 > {}^{B}(Ca + \Sigma M^{2+})/\Sigma B > 0{,}25$, ${}^{B}\Sigma M^{2+}/\Sigma B > {}^{B}Ca/\Sigma B$ a $0{,}75 > {}^{B}(Na + Li)/\Sigma B > 0{,}25$, ${}^{B}Li/\Sigma B > {}^{B}Na/\Sigma B$. Lítno-vápenaté amfiboly zodpovedajú $0{,}75 > {}^{B}(Ca + \Sigma M^{2+})/\Sigma B > 0{,}25$, ${}^{B}Ca/\Sigma B \geq {}^{B}\Sigma M^{2+}/\Sigma B$ a $0{,}75 > {}^{B}(Na + Li)/\Sigma B > 0{,}25$, ${}^{B}Li/\Sigma B > {}^{B}Na/\Sigma B$. V súčasnosti nie sú známe žiadne prírodné vzorky, ktoré by zložením zodpovedali koncovým členom niektorej z týchto troch podskupín.

V skupine oxo-amfibolov (tab. 4) je doteraz známych sedem koncových členov zodpovedajúcich vápenatým a sodným amfibolom. Tvorba predpôn v skupine oxo-amfibolov je rovnaká ako v skupine ${}^{W}(OH,F,Cl)$-dominantných amfibolov. Oxo-amfiboly sú definované ${}^{W}(OH,F,Cl) < 1$ *apfu*, ale stanovenie tohto pomeru je analyticky komplikované. Keďže amfiboly s koreňovými názvami obertiit, ungarettiit a dellaventurait sú veľmi zriedkavé a petrologicky významné sú iba kaersutit a od neho odvodené železnaté a železité členy, veľmi dobrou podmienkou ich klasifikácie je ${}^{C}Ti > 0{,}5$ *apfu*.

Tab. 3: Slovenské názvy minerálov amfibolovej superskupiny, skupiny hydroxy-fluoro-chloro-amfibolov, podskupiny lítnych amfibolov a ich vzorce (Hawthorne et al. 2012).

Názov	Vzorec
rombické	
Holmquistit	$\square Li_2(Mg_3Al_2)Si_8O_{22}(OH)_2$
Fero-holmquistit	$\square Li_2(Fe^{2+}{}_3Al_2)Si_8O_{22}(OH)_2$
Feri-holmquistit	$\square Li_2(Mg_3Fe^{3+}{}_2)Si_8O_{22}(OH)_2$
Fero-feri-holmquistit	$\square Li_2(Fe^{2+}{}_3Fe^{3+}{}_2)Si_8O_{22}(OH)_2$
monoklinické	
Klino-holmquistit	$\square Li_2(Mg_3Al_2)Si_8O_{22}(OH)_2$
Pedrizit	$NaLi_2(Mg_2Al_2Li)Si_8O_{22}(OH)_2$
Klino-fero-holmquistit	$\square Li_2(Fe^{2+}{}_3Al_2)Si_8O_{22}(OH)_2$
Fero-pedrizit	$NaLi_2(Fe^{2+}{}_2Al_2Li)Si_8O_{22}(OH)_2$
Klino-feri-holmquistit	$\square Li_2(Mg_3Fe^{3+}{}_2)Si_8O_{22}(OH)_2$
Feri-pedrizit	$NaLi_2(Mg_2Fe^{3+}{}_2Li)Si_8O_{22}(OH)_2$
Klino-fero-feri-holmquistit	$\square Li_2(Fe^{2+}{}_3Fe^{3+}{}_2)Si_8O_{22}(OH)_2$
Fero-feri-pedrizit	$NaLi_2(Fe^{2+}{}_2Fe^{3+}{}_2Li)Si_8O_{22}(OH)_2$

Tab. 4: Slovenské názvy minerálov amfibolovej superskupiny, skupiny oxo-amfibolov a ich vzorce (Hawthorne et al. 2012).

Názov	Vzorec
Feri-obertiit	$NaNa_2(Mg_3Fe^{3+}Ti^{4+})Si_8O_{22}O_2$
Mangani-dellaventurait	$NaNa_2(MgMn^{3+}{}_2Ti^{4+}Li)Si_8O_{22}O_2$
Mangano-mangani-ungarettiit	$NaNa_2(Mn^{2+}{}_2Mn^{3+}{}_3)Si_8O_{22}O_2$
Kaersutit	$NaCa_2(Mg_3Ti^{4+}Al)(Si_6Al_2)O_{22}O_2$
Fero-kaersutit	$NaCa_2(Fe^{2+}{}_3Ti^{4+}Al)(Si_6Al_2)O_{22}O_2$
Fero-feri-kaersutit	$NaCa_2(Fe^{2+}{}_3Ti^{4+}Fe^{3+})(Si_6Al_2)O_{22}O_2$
Feri-kaersutit	$NaCa_2(Mg_3Ti^{4+}Fe^{3+})(Si_6Al_2)O_{22}O_2$

Hydrotalkitová superskupina

Hydrotalkitová superskupina zahŕňa vrstevnaté hydroxidy, ktoré sú charakteristické prítomnosťou vrstiev s brucitovým typom štruktúrneho usporiadania a so všeobecným vzorcom $[(M^{2+}{}_{1-x}M^{3+}{}_x(OH)_2]^{x+}$ kde M^{2+} = Mg, Ca, Mn, Fe, Ni, Cu a Zn a M^{3+} = Al, Mn, Fe, Co a Ni. Vďaka čiastočnej substitúcii trojmocných katiónov za dvojmocné majú tieto vrstvy pozitívny náboj, ktorý je kompenzovaný prítomnosťou aniónových skupín ako je $(CO_3)^{2-}$, $(SO_4)^{2-}$, Cl^-, OH^-, S^{2-} alebo $[Sb(OH)_6]^-$ v medzivrstvách. Niektoré minerály hydrotalkitovej skupiny obsahujú aj katiónové a neutrálne komplexy ako $[Na(H_2O)_6]^+$ a $[MgSO_4]^0$. V medzivrstevnom priestore vystupuje aj molekulová H_2O, ktorá vodíkovými väzbami prepája jednotlivé brucitové vrstvy. Na základe pomeru M^{2+} a M^{3+}, prítomnosti rozdielnych aniónových skupín a molekulovej vody v medzivrstevnom priestore sa minerály hydrotalkitovej superskupiny (tab. 5) delia do 8 skupín: (1) skupina hydrotalkitu, ktorá zahŕňa minerály s pomerom $M^{2+} : M^{3+}$ = 3 : 1, (2) skupina quintinitu, kam patria minerály s pomerom $M^{2+} : M^{3+}$ = 2 : 1, (3) skupina fougèritu s M^{2+}=Fe^{2+} a M^{3+}=Fe^{3+} v rôznom pomere a substitúciou O^{2-} za OH^- v brucitových vrstvách, (4) skupina woodwarditu s variabilným pomerom $M^{2+} : M^{3+}$ a prítomnosťou $(SO_4)^{2-}$ skupín, (5) skupina cualstibitu, ktorá je charakteristická prítomnosťou $[Sb(OH)_6]^-$ skupín, (6) skupina glaukokerinitu s $(SO_4)^{2-}$ skupinami a H_2O, (7) wermlanditová skupina, ktorá reprezentuje minerály s obsahom katiónových komplexov, a (8) hydrocalumitová skupina kde na pozícii M^{2+} vystupuje Ca a na pozícii M^{3+} Al a pomer $M^{2+} : M^{3+}$ je 2 : 1. Minerál coalingit ostáva neklasifikovaný. Minerály manasseit (2*H* polytyp hydrotalkitu), sjörgenit (2*H* polytyp pyroauritu), barbertonit (2*H* polytyp stichtitu) a kyanofylit (1*M* polytyp cualstibitu) boli zrušené, pretože ide o polytypy už známych fáz. Jamborit, carrboydit, zinokaluminit, motukoreait, natroglaukokerinit, brugnatellit a muskoxit sú sporné a vyžadujú si ďalšie štúdium (Mills et al. 2012).

Tab. 5: Slovenské názvy minerálov hydrotalkitovej superskupiny (Mills et al. 2012).

Názov	Kryštalochemický vzorec
Skupina hydrotalkitu	
Hydrotalkit	$Mg_6Al_2(OH)_{16}CO_3{\cdot}4H_2O$
Pyroaurit	$Mg_6Fe^{3+}{}_2(OH)_{16}CO_3{\cdot}4H_2O$
Stichtit	$Mg_6Cr_2(OH)_{16}CO_3{\cdot}4H_2O$
Meixnerit	$Mg_6Al_2(OH)_{18}{\cdot}4H_2O$
Iowait	$Mg_6Fe^{3+}{}_2(OH)_{16}Cl_2{\cdot}4H_2O$
Droninoit	$Ni_6Fe^{3+}{}_2(OH)_{16}Cl_2{\cdot}4H_2O$
Woodallit	$Mg_6Cr_2(OH)_{16}Cl_2{\cdot}4H_2O$
Desautelsit	$Mg_6Mn^{3+}{}_2(OH)_{16}CO_3{\cdot}4H_2O$
Takovit	$Ni_6Al_2(OH)_{16}CO_3{\cdot}4H_2O$
Reevesit	$Ni_6Fe^{3+}{}_2(OH)_{16}CO_3{\cdot}4H_2O$
Jamborit*	$Ni^{2+}{}_6Ni^{3+}{}_2(OH)_{16}S{\cdot}4H_2O$?
Skupina quintinitu	
Quintinit	$Mg_4Al_2(OH)_{12}CO_3{\cdot}3H_2O$
Charmarit	$Mn_4Al_2(OH)_{12}CO_3{\cdot}3H_2O$
Caresit	$Fe^{2+}{}_4Al_2(OH)_{12}CO_3{\cdot}3H_2O$
Zaccagnait	$Zn_4Al_2(OH)_{12}CO_3{\cdot}3H_2O$
Chlórmagaluminit	$Mg_4Al_2(OH)_{12}Cl_2{\cdot}2H_2O$
Comblainit	$Ni_6Co^{3+}{}_2(OH)_{16}CO_3{\cdot}4H_2O$
Skupina fougèritu	
Fougèrit	$Fe^{2+}{}_4Fe^{3+}{}_2(OH)_{12}CO_3{\cdot}3H_2O$
Trébeurdenit	$Fe^{2+}{}_2Fe^{3+}{}_4O_2(OH)_{10}CO_3{\cdot}3H_2O$
Mössbauerit	$Fe^{3+}{}_6O_4(OH)_8CO_3{\cdot}3H_2O$
Skupina woodwarditu	
Woodwardit	$Cu_{1-x}Al_x(OH)_2(SO_4)_{x/2}{\cdot}nH_2O$ (x<0,5; n<3x/2)
Zinkowoodwardit	$Zn_{1-x}Al_x(OH)_2(SO_4)_{x/2}{\cdot}nH_2O$ (x<0,5; n<3x/2)
Honessit	$Ni_{1-x}Fe^{3+}{}_x(OH)_2(SO_4)_{x/2}{\cdot}nH_2O$ (x<0,5; n<3x/2)
Skupina glaukokerinitu	
Glaukokerinit	$(Zn_{1-x}Al_x)(OH)_2(SO_4)_{x/2}{\cdot}nH_2O$ (x<0,5; n<3x/2)
Hydrowoodwardit	$(Cu_{1-x}Al_x)(OH)_2(SO_4)_{x/2}{\cdot}nH_2O$ (x<0,5; n<3x/2)
Carrboydit*	$(Ni_{1-x}Al_x)(OH)_2(SO_4)_{x/2}{\cdot}nH_2O$ (x<0,5; n<3x/2)
Hydrohonessit	$(Ni_{1-x}Fe^{3+}{}_x)(OH)_2(SO_4)_{x/2}{\cdot}nH_2O$ (x<0,5; n<3x/2)
Mountkeithit	$(Mg_{1-x}Fe^{3+}{}_x)(OH)_2(SO_4)_{x/2}{\cdot}nH_2O$ (x<0,5; n<3x/2)
Zinokaluminit*	identický s glaukokerinitom ?
Skupina wermlanditu	
Wermlandit	$Mg_7Al_2(OH)_{18}Ca(H_2O)_6(SO_4)_2{\cdot}6H_2O$
Shigait	$Mn_6Al_2(OH)_{18}Na(H_2O)_6(SO_4)_2{\cdot}6H_2O$
Nikischerit	$Fe^{2+}{}_6Al_2(OH)_{18}Na(H_2O)_6(SO_4)_2{\cdot}6H_2O$
Motukoreait*	$Mg_6Al_3(OH)_{18}Na(H_2O)_6(SO_4)_2{\cdot}6H_2O$?
Natroglaukokerinit*	$Zn_6Al_3(OH)_{18}Na(H_2O)_6(SO_4)_2{\cdot}6H_2O$?
Karčevskyit	$Mg_{18}Al_9(OH)_{54}Sr_2(CO_3)_9(H_2O)_6(H_3O)_5$
Skupina cualstibitu	
Cualstibit	$Cu_2Al(OH)_6Sb(OH)_6$
Zinkoalstibit	$Zn_2Al(OH)_6Sb(OH)_6$
Omsit	$Ni_2Fe^{3+}(OH)_6Sb(OH)_6$
Skupina hydrocalumitu	
Hydrocalumit	pravdepod. zmes viacerých nových minerálov
Kuzelit	$Ca_4Al_2(OH)_{12}(SO_4){\cdot}6H_2O$
Neklasifikované	
Coalingit	$Mg_{10}Fe^{3+}{}_2(OH)_{24}CO_3{\cdot}2H_2O$
Brugnatellit*	?
Muskoxit*	?

* - sporné druhy, ktoré vyžadujú ďalšie štúdium

Literatúra:

Hawthorne F. C., Oberti R., Harlow G. E., Maresch W. V., Martin R. F., Schumacher J. C., Welch M. D., 2012: Nomenclature of the amphibole supergroup. *American Mineralogist*, 97, 2031 – 2048

Leake B. E., 1968: A catalog of analyzed calciferous and sub-calciferous amphiboles together with their nomenclature and associated minerals. *Geological Society of America Special Paper*, 98, 1 – 210

Leake B. E., 1978: Nomenclature of amphiboles. *Canadian Mineralogist*, 16, 501 – 520.

Leake B. E., Woolley A. R., Arps C. E. S., Birch W. D., Gilbert M. C., Grice J. D., Hawthorne F. C., Kato A., Kisch H. J., Krivovichev V. G., Linthout K., Laird J., Mandarino J. A., Maresch W. V., Nickel E. H., Rock N. M. S., Schumacher J. C., Smith D. C., Stephenson N. C. N., Ungaretti L., Whittaker E. J. W., Guo Y., 1997: Nomenclature of amphiboles: Report of the subcommittee on amphiboles of the International Mineralogical Association, Commission on New Minerals and Mineral Names. *Canadian Mineralogist*, 35, 219 – 246.

Leake B. E., Woolley A. R., Birch W. D., Burke E. A. J., Ferraris G., Grice J. D., Hawthorne F. C., Kisch H. J., Krivovichev V. G., Schumacher J. C., Stephenson N. C. N., Whittaker E. J. W., 2003: Nomenclature of amphiboles: additions and revisions to the International Mineralogical Association's amphibole nomenclature. *Canadian Mineralogist*, 41, 1355 – 1370.

Mills S. J., Christy A. G., Genin, J.-M. R., Kameda T., Colombo F., 2012: Nomenclature of the hydrotalcite supergroup: natural layered double hydroxides. *Mineralogical Magazine*, 76, 1289 - 1336.

Štruktúrna charakteristika opálu na lokalite Jovsa (Vihorlat)

Petra Rusinová[1] , Peter Bačík[1]

Structural characterization of opal from Jovsa (Vihorlat)

Abstract:

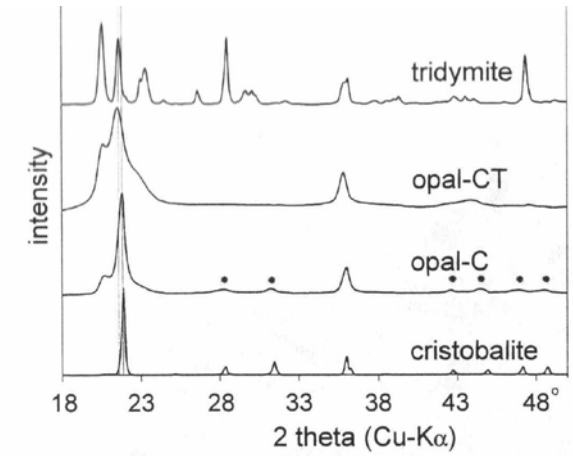
This work presents the mineralogical research of opal from Jovsa with its structural determination. Opal occurs in the form of fragments in Sarmatian andesitic host-rock. Colour of opals varies in shades of brown. Opal has the conchoidal fracture, irregular to speckled texture and matte lustre. For more detailed study, we used powder X-ray diffraction analysis, which gained that opal from Jovsa is formed by opal-CT with an admixture of smectite minerals (montmorillonite?).

***Key words**: opal-CT, SiO_2 phases, powder X-ray diffraction, Jovsa, Vihorlat*

Úvod

SiO_2 vytvára rôzne polymorfné modifikácie, z toho sú práve kremeň, cristobalit a tridymit najviac preštudovanými fázami. Využitím práškovej rtg. difrakčnej analýzy môžeme čiastočne odlíšiť kryštalické formy SiO_2 od amorfných, pričom rôzne tvary difrakčných maxím poukazujú na zmeny vo vnútornom usporiadaní SiO_2 látok.

Jednotlivé mikrokryštalické a kryštalické variety polymorfných modifikácií SiO_2 majú v rtg. difrakčných záznamoch niekoľko charakteristických difrakčných maxím, na základe toho, o akú modifikáciu ide (obr. 1., tab.1).



Obr. 1: Práškové rtg. difrakčné záznamy cristobalitu, tridymitu, opálu-C a opálu-CT. Bodky indikujú difrakčné maximá α-cristobalitu v zázname opálu-C. Vertikálne línie určujú rozdiel v medzirovinnej vzdialenosti v cristobalite (4,04 Å) a tridymitu (4,10 Å) (Heaney et al., 1994)

Opál ($SiO_2 \cdot nH_2O$) je hydratovaná minerálna fáza SiO_2 s obsahom vody od 5 do 15 hm. % (Bernard & Rost, 1992), prípadne až do 20 hm. % (Collyer & Kotschoubey, 2000). Habitus je rôznorodý (hroznovitý, obličkovitý, kvapľovitý a pod.), farby sú často variabilné, prítomné sú rôzne inklúzie (limonit, ílové minerály, fluidné inklúzie). Na základe fyzikálnych vlastností sa opál delí na viacero variet (drahý, drevný, hyalit, mliečny, ohnivý, obyčajný atď).

Výskyt SiO_2 fáz v rámci Vihorlatských vrchov

Na území Slovenska sa nachádza vyše 200 lokalít s výskytom tejto SiO_2 fázy (Ďuďa, 1985; Ďuďa et al., 1987; Koděra et al., 1986-1990; Ďuďa & Pauliš, 2005, 2006; Mesiarkinová M. & Ozdín D., 2009; Ďuďa & Ozdín 2012). Samotnej genéze a výskytu SiO_2 foriem na Slovensku sa venuje značná pozornosť. Z topografického hľadiska patrí Slovensko k najlepšie preskúmaným územiam na svete.

Ďuďa & Pauliš (2006) opisujú štyri spôsoby vzniku opálov v prírode. V rámci pohoria Vihorlat sa na základe geologického a morfologického charakteru prostredia prikláňame k názoru, že vznik opálov je spojený s vulkanickou činnosťou.

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

Tab.1. Rozdelenie mikrokryštalických a nekryštalických foriem SiO_2 na základe štruktúrneho usporiadania (Flörke et al., 1991, upravené).

SiO_2 forma	Varieta (subvarieta)	Obsah vody v hm.%
neusporiadaný cristobalit	opál-C (lussatín)	1-3
cristobalit / tridymit	opál-CT (lussatit)	3-8
	kusový opál	3-10
amorfný opál	opál-AG (drahý opál)	4-8
	obyčajný opál	4-8
	opál-AN (hyalit)	3-7

Opály, ktoré vznikli pri vulkanickej činnosti alebo počas doznievania nízko-hydrotermálnych procesov, tvoria vo vulkanických horninách (hlavne andezitového, menej kyslého zloženia) hniezda, drobné žilky a impregnácie v okolí rudných žíl a tektonických porúch. Sú to väčšinou obyčajné opály, chlóropaly, hyalit, drahý a mliečný opál. Vyskytujú sa najčastejšie v periférnych zónach stratovulkánov. V asociácii s opálom sa vyskytujú hematit, nontronit, kalcit, dolomit, markazit (Ďuďa & Pauliš, 2006).

Výskyt kryštalických SiO_2 foriem (ametyst, chalcedón, jaspis a pod.) sa vo vulkanickom pohorí Vihorlat neuvádza v žiadnej dostupnej literatúre a doposiaľ neboli opísané žiadne vzorky takéhoto druhu. Najčastejšie sa stretávame s opisom výskytu opálov.

Obyčajný opál, Fe-opál, voskový opál

Výskyt obyčajného opálu bol opísaný v extruzívnych andezitových telesách v okolí obce Vinné ako výplň dutín v andezitoch na východných svahoch Vihorlatu medzi obcami Ruská Bystrá a Beňatina (Koděra et al., 1986, 1990) a v andezitoch v katastri obce Petrovce (Peterec et al., 1992).

Opál bol opísaný aj v Remetských Hámroch, kde kedysi prebiehala menej významná ťažba Fe-rúd, ktorú tvorili práve Fe-opál a limonit ako nepravidelné šošovky a malé zhluky v premenených andezitoch a ich pyroklastikách (Koděra et al., 1990). Podobne je to aj v prípade silno poréznych, limonitizovaných Fe-opálov vyskytujúcich sa v andezitových tufoch vo forme nepravidelných šošoviek a hniezd v Štolňavskom potoku pri obci Trnava pri Laborci (Ďuďa & Ozdín, 2012).

Voskový opál môžeme nájsť pri obci Vinné a Trnave pri Laborci vo forme úlomkov na starých odvaloch zvaných Slavíčka po banských prácach (Koděra et al., 1990).

Chlóropál (ungvarit)

Žily s chlóropálom (zelenej farby), nachádzajúce sa v tufoch a obohatené o limonit, sú späté s opálovou mineralizáciou exhalačno-hydrotermálneho pôvodu v Trnave pri Laborci (Koděra et al., 1990). V alúviách potoka s vulkanickými horninami opisujú tento opál aj Ďuďa a Pauliš (2006).

Hyalit

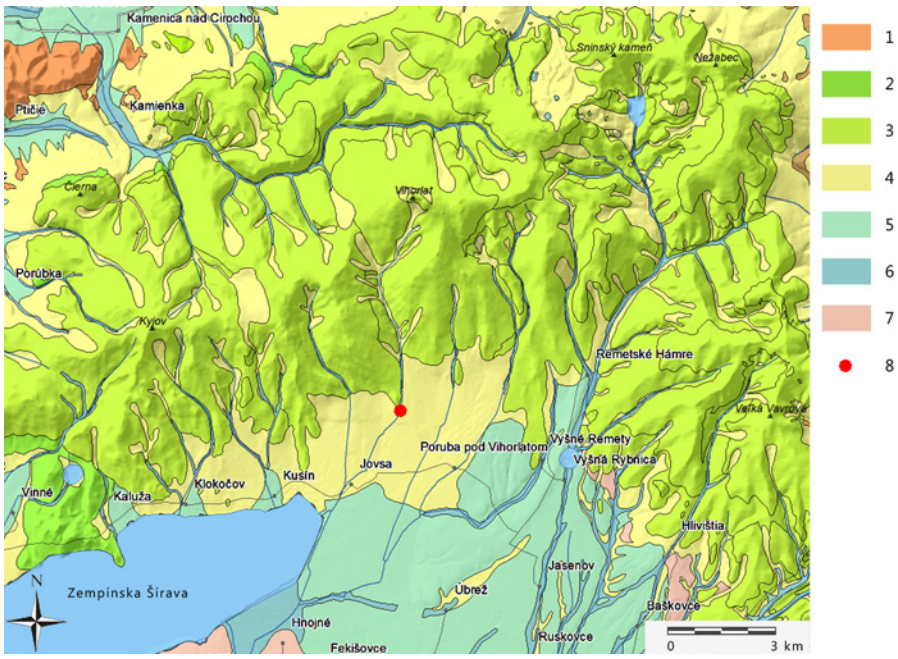
Vyskytuje sa na puklinách andezitov pri Ruskej Bystrej, v Remetských Hámroch – Morskom oku (Bascó & Ďuďa 1988) a ich pyroklastikách v Porube pod Vihorlatom, Ladomirove a Jovse (Ďuďa & Ozdín, 2012).

Drevný opál

Menší výskyt tohto opálu sa nachádza v obci Suché pri Michalovciach, v horninách neogénu, ktoré tvoria vápnité íly, piesky a ryolitové tufy. Opály sa vyskytujú vo forme drobných úlomkov, prípadne väčších kmeňov, sú sivobielej až sivočiernej farby (Ďuďa & Pauliš, 2006). Prvá zmienka o drevných opáloch pochádza od Zipsera (1817) z obce Senné.

Lokalizácia a geologické pomery pohoria Vihorlat

Študovaná lokalita Jovsa sa nachádza 18 km SV od mesta Michalovce v Košickom kraji (obr. 2). Chotár obce



Obr. 2: Schematická geologická mapa Vihorlatu (upravené podľa Žeca et al. 1997). Vysvetlivky: 1. Paleogén; 2. Vulkanity stredného sarmatu (extruzívne amfibolicko-pyroxénické a pyroxénické andezity); 3. Vulkanity mladšieho sarmatu (lávové prúdy a brekcie, epilastické brekcie pyroxénických andezitov); 4-7. Kvartér; 8 – Lokalizácia odberu vzorky.

leží v severnej časti Východoslovenskej nížiny a pod južnými výbežkami Vihorlatských vrchov. Územie tejto severnej časti je budované neovulkanickými horninami pohoria Vihorlat, v južnej časti sú to sedimenty východoslovenskej neogénnej panvy. Časť obce je zatopená v expandovanom území Zemplínskej šíravy.

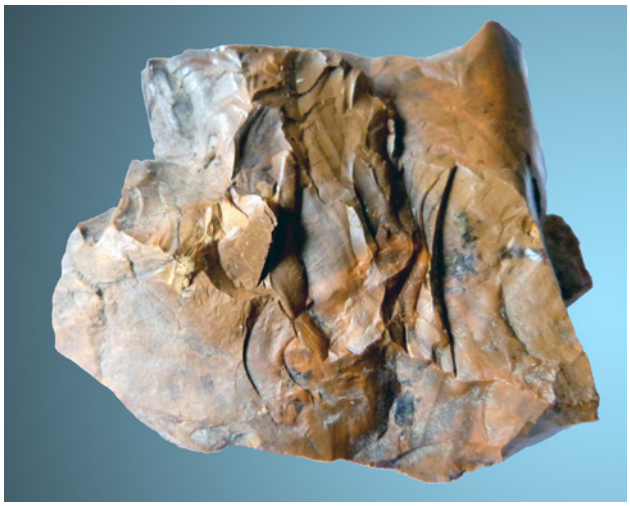
Vulkanické pohorie Vihorlat je významnou súčasťou Vihorlatsko-gutínskeho pohoria s typickými črtami vulkanitov Východných Karpát (Bacsó, 1971). Rudný rajón Vihorlatu budujú produkty neogénneho magmatizmu lokalizované na dvoch zlomových systémoch. Výrazný vrbnický zlom koincidujúci so záhorsko-humenským hlbinným zlomom s prítomnosťou bradlového pásma (Fusán et al., 1971). Križovaním týchto významných tektonických štruktúr sa vyvinula najväčšia vulkanicko-tektonická depresia centrálneho Vihorlatu (Burian et al., 1985). Magmatity sú rozčlenené do piatich formácii, jednu acídnu a štyri intermediárne (Bascó, 1979). V každej z týchto formácii sa rozlišuje vulkanicko-sedimentárny, efuzívno-explozívny a subvulkanický komplex.

1. Úvodná – acidná formácia (vrchný báden) je tvorená jemnozrnným ryolitovým tufom a subvulkanickými domatickými telesami. Ryolitový tuf je rozšírený okolo ryodacitových telies pri Lesnom, Bielej Hore, Oreskom, Trnave pri Laborci.

2. Prvá intermediárna formácia (vrchný báden – stredný sarmat). Pohyby po vrbnických zlomoch otvorili cesty explozívno-efuzívnym produktom tvorenými lávovými prúdmi s polohami lapilových tufov a pyroklastík zložených z pyroxenických andezitov až andezitových bazaltov. Subvulkanický komplex je tvorený komínmi a kupolami pyroxenických andezitov a dioritového porfýru (Porúbka), pňovitými telesami a dajkami hruboporfyrických andezitových dacitov.

3. Druhá intermediárna formácia (stredný sarmat). Má vyvinutý explozívny až vulkanicko-sedimentárny komplex zložený z amfibolicko-pyroxenických andezitov. Rovnaké zloženie zastupuje aj subvulkanický komplex pri Vinnom, Jovse, Hnojnom, lome Lancoška a pod. Koncom druhej etapy sa uplatnili solfatarovo-fumarolové a hydrotermálne procesy za vzniku sekundárnych kvarcitov vo vulkanickom centre Morského oka, Porubského a Sokolského potoka.

4. Tretia intermediárna formácia (vrchný sarmat). Vulkanicko-sedimentárny komplex obsahuje zvyšky zuhoľnatej flóry a sladkovodné a uhľonosné súvrstvie, skladá sa z augiticko-hyperstenických andezitov a ich pyroklastík pri Trnave nad Laborcom. Subvulkanický komplex tvoria pne a žily dioritového porfýru až kremitého dioritu (Kapka) a kupoly pyroxenického andezitu (Klokočov, Podhoroď). V tejto etape vznikali vulkanické centrá Vihorlatu (1075,4 m n. m.) a Kyjova (821 m n. m.). Výsledné produkty sú ovplyvnené hydrotermálnou činnosťou a dokončil sa vývoj alumometasomatitov a sekundárnych kvarcitov.



Obr. 3: Vzorka jovsianského opálu

5. Štvrtá intermediárna formácia (spodný panón). Vystupuje v perifernej centrálno-vihorlatskej zóne a tvoria ju centroklinálne vyliate lávové prúdy a kupoly pyroxenického andezitu až andezitového bazaltu.

Po oslabení vulkanickej činnosti došlo k prepadnutiu centrálnych častí pozdĺž starých zlomových línií vihorlatského systému a zlomov pieninského bradlového pásma. Vznikla tak kolapsovaná štruktúra kaldery. Horniny boli podrobené vplyvu pnematolyticko-hydrotermálnych procesov, ktoré vyvolali silicifikáciu vertikálnych štruktúr vulkanických aparátov a vznik kvarcitov (Bacsó, 1975).

Mineralizácie v okolí Jovsy

Koděra et al. (1986) opisujú tri typy mineralizácii vyskytujúcich sa v obci Jovsa.

Hydrotermálna mineralizácia

Fe-opál – vyskytujúci sa na južnom okraji Vihorlatu. Vznik je spätý z hydrotermálnymi roztokmi, ktoré presakujú cez ryolitové pyroklastiká a iný vulkanický materiál.

Kaolinit – vyskytuje sa 5 km severne od obce v záreze cesty Jovsa – Kamienka. Kaolinizované polohy sa striedajú s limonitizovanými polohami v pyroxenických andezitoch s pravdepodobne lineárnou argilitizáciou hydrotermálneho pôvodu.

Pyrit – vznik je spätý s hydrotermálnou resp. sulfatárovou činnosťou sprevádzajúcou vulkanizmus Vihorlatu. Vyskytuje sa v puklinách andezitov v opustených kameňolomoch alebo v pásmach propylitizovaných andezitov v údolí Sokolovského jarku. Vrt Jovsa 1 odhalil silnú hydrotermálnu pyritizáciu, kde pyrit tvorí zhluky, žilky, hniezda a impregnácie v andezite.

Cinabarit – epigenetická mineralizácia s cinabaritom v oblasti Jovsianskeho potoka leží na území budovanom argilitizovanými vulkanickým horninami. Hg-mineralizácia nemá priamy genetický súvis s vulkanizmom, spája sa s ním len štruktúrne, ide skôr o produkt hlbinného magmatizmu ako posledný prejav epitermálnej mineralizácie.

Exhalačno-sedimentárna mineralizácia

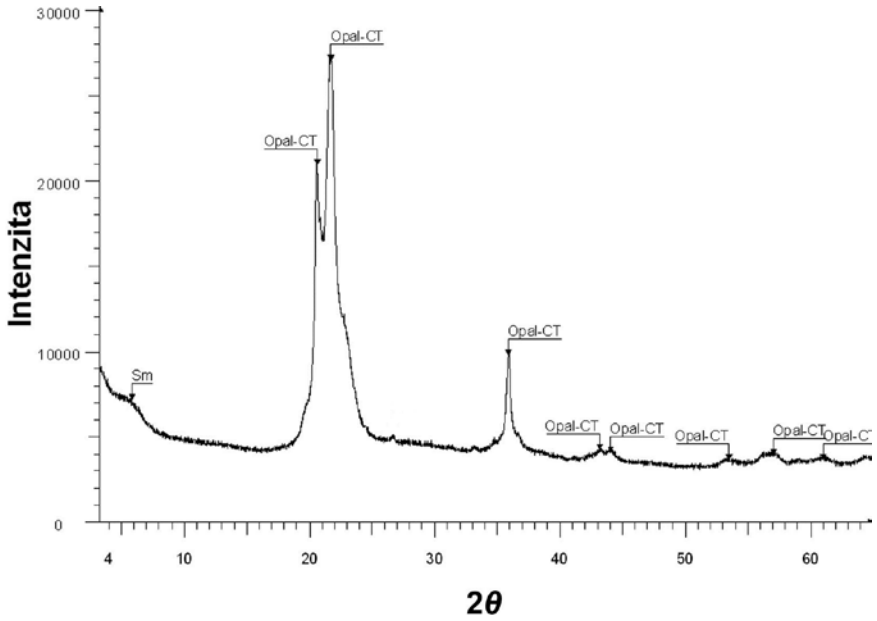
Markazit – tvorí nepravidelné zrná a radiálne agregáty v tmele štrkopieskov. Vznik pravdepodobne súvisí s činnosťou prameňov alkalických fumarol. V oxidačných zónach z neho vzniká limonit, síra a sírany Fe.

Fe-mineralizácia

Mineralizácia sa považuje za infiltračno-reziduálnu alebo hydrotermálnu. Severne od obce (Remetské Hámre) sa kedysi ťažili ako železné rudy andezitové pyroklastiká a andezity impregnované hematitom, limonitom a Fe-opálmi.

Metodika

Terénny výskum pozostával z odberu vzorky na men-



Obr. 4: Práškový rtg. difrakčný záznam opálu-CT s prímesou minerálov zo skupiny smektitu (montmorillonitu?)

šom odkryve pri potoku nachádzajúceho sa vo vojenskom areály obce Jovsa neďaleko Jovsianskej hrabiny (48° 49' 58,2" N, 22° 06' 30,4" E). Neorientované práškové preparáty boli analyzované rtg. práškovou difrakčnou analýzou na prístroji Bruker D8 Advance, Katedra mineralógie a petrológie PriF UK za použitia Cu Kα antikatódy (Kα = 1,54178 Å). Difrakčné záznamy boli spracované pomocou programu Diffrac PLUS EVA (Bruker, 2010).

Mineralogický opis opálu z Jovsy

Materskú horninu tvoria prevažne andezitové dajky a telesá sekundárnych kvarcitov s reliktami porfyrickej štruktúry a brekciami, pričom má hornina čiastočne zvetraný povrch a časť bola oderodovaná pretekajúcim potokom. V puklinách sú záteky Fe oxidov. Obyčajný opál (obr. 3) je makroskopicky hnedo-oranžovej až hnedej farby (rôzne odtiene) s lastúrovitým lomom, matným leskom, nepravidelnou a čiastočne škvrnitou textúrou. Úlomky nepravidelného tvaru dosahujú veľkosť do 10 cm. Vyskytujú sa voľne vyvetrané a neboli pozorované žiadne žily v blízkosti výskytu. Miestami je možné pozorovať nevýrazne pruhovanie. Hydroskopická vlastnosť opálu spôsobila zmatnenie jeho povrchu v porovnaní s čerstvo odštiepenou časťou. V rámci využitia na gemologické účely, sa domnievame, že vhodným výberom vzoriek by ich bolo možné vybrúsiť vo forme kabošonov. Je však otázne, či by vzorky mali nejaký efekt – hviezdicový alebo efekt bieleho oka či mačacieho oka.

Pomocou práškovej rtg. difrakčnej analýzy bol vo vzorke opálu identifikovaný opál-CT s prímesou minerálov zo skupiny smektitu, pravdepodobne montmorillonitu (obr. 4). V tabuľke 2 je zobrazený difrakčný záznam opálu-CT z našej študovanej lokality (OP_LS). Rovnako sú v tabuľke na porovnanie uvedené aj publikované záznamy vzoriek opálu-CT z Hriňovej (Kušniarová, 2011) a opálu-C z Etiópie (RRUFF, 2013).

Poďakovanie:

Chceme poďakovať Jaroslavovi Niznerovi za poskytnutie GPS súradníc použitých na presnú lokalizáciu vzoriek. Ďalej ďakujeme za podporu práce projektu APVV VVCE-0033-07.

Literatúra

Bacsó Z., 1971: Nové minerály a nové surovinové možnosti Vihorlatu. *Min. Slovaca*, 3, 15, 247 – 270

Bacsó Z., 1975: Vihorlat – sekundárne kvarcity. *Min. Slovaca*, 7, 4, 19 – 22

Bacsó Z., 1979: Neovulkanické formácie Vihorlatu a ich vzťah k tektonike a epigenetickej mineralizácii. *Min. Slovaca*, 11, 21 – 53

Bacsó Z. & Ďuďa R., 1988: Metalogenéza a rudné formácie rudného poľa Remetské Hámre. *Min. Slovaca*, 3, 193 – 220

Bardossi D., Konda J., Rajsik S., Tolna V., 1965: Kristobalit v batikelovejskich radiolaritach gory Bakoň. *Probl. Geochm.*, 20, 521 – 539

Bernard J. H. & Rost R. (Eds.), 1992: Encyklopedický

Tab.2. Práškový rtg. záznam opálu-CT z lokality Jovsa (OP_LS) a Porovnanie s opálom-CT z Hriňovej (HR-2a, HR-2b; Kušniarová, 2011) a opálom-C z Etiópie (RRUFF, 2013).

OP_LS (opál-CT)		HR-2a (opál-CT)		HR-2b (opál-CT)		Etiópia (opál-C)	
d (Å)	*I (%)*	*d (Å)*	*I (%)*	*d (Å)*	*I (%)*	*d (Å)*	*I (%)*
4,302	75	4,275	79,3	4,284	88		
4,104	100	4,121	100	4,138	100	4,081	100
2,500	34	2,505	44,9	2,502	64,8	2,503	14
2,090	15						
2,053	15					2,04	8,71
1,701	13	1,720	31,5	1,719	49,2		
1,617	14	1,618	30,3	1,615	45,2		
1,516	13	1,565	30	1,563	46,5		

přehled minerálů. Academia, Praha, 1 – 704

Bruker, 2010: DIFFRACplus EVA. http://www.brukeraxs.com/eva.html

Burian J., Slavkay M., Štohl J., Tözsér J., 1985: Metalogenéza neovulkanitov Slovenska. Alfa, Bratislava, 1 – 269

Collyer T.A. & Kotschoubey B., 2000: The São Geraldo de Araguaia opal deposit, Pará, Brazil. *Revista Brasileira de Geociências*, Vol. 30, No. 2, 251 – 255.

Ďuďa R. (ed.), 1981: Mineralógia severnej časti Slanských vrchov. *Min. Slovaca, Monografia*, 2, 1 – 98

Ďuďa R., Dianiška I., Hurný J., Beleš F., Bozálková I., 1985: Slovensko - drahé a dekoračné kamene. Záverečná správa a výpočet zásob, I. Etapa. MS, archív ŠGÚDŠ, 1 – 415

Ďuďa R. & Pauliš P., 2006: Opály Slovenské a České republiky a možnosti jejich sběru. Kuttna, Kutná Hora, 1 – 96

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

Ďuďa R., 1987: Gemologická a genetická klasifikácia drahých a ozdobných kameňov Slovenska. *Min. Slovaca*, 19, 353 – 362.

Flörke O. W., Graetsch H., Martin B., Röller K., Wirth R., 1991: Nomenclature of microcrystalline and non-crystalline silica minerals, based on structure and microstructure. *N. Jahrb. Miner., Abh.*, 163, 1, 19-42.

Fusán O., Ibrmajer J., Plančár J., Slávik J., Smíšek M., 1971: Geologická stavba podložia zakrytých oblastí južnej časti vnútorných Západných Karpát. *Zbor. Geol. vied, rad ZK*, 15, 1 – 173

Heaney P. J., Prewitt C. T., Gibbs G., 1994: Silica. Physical behavior, geochemistry and materials applications. *Reviews in Mineralogy*, 1 – 606

Jones J. B. & Segnit E. R., 1971: The nature of opal 1. Nomenclature and constituent phases. *J. Geol. Soc. Australia*, 18, 1, 57 – 68

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

Kušniarova M., 2011: Chemické zloženie, štruktúrna a paragenetická charakteristika opálu stratovulkánu Poľana (dizertačná práca). Archív Katedry min. a petrol. PriF UK, 1 – 163

Maheľ M. (ed.), 1968: Regional geology of Czechoslovakia. Part II. The West Carphatians. ČSAV, Praha, 1 – 723

Mesiarkinová M. & Ozdín D., 2009: Study of hydrothermal SiO_2 mineralization on the locality Ľubietová - Jamešná (Slovakia). *Mitt. Österreich. Mineralog. Gesellschaft*, 155, 101

Peterec D., Ďuďa R., Bačo P., 1992: Slovensko - drahé a ozdobné kamene. Záver. správa a výpočet zásob, II. Etapa. MS, archív ŠGÚDŠ, 1 – 204

RRUFF, 2013: Opal R060652. http://rruff.info/Opal/R060652

Zipser A., 1817: Versuch eines topographische-mineralogischen Handbuch von Ungarn. Carl Friedrich Wigand, Oedenburg, 1 – 440

Žec B., Kaličiak M., Konečný V., Lexa J., Jacko S. ml., Karoli S., Baňacký V., Potfaj M., Rakús M., Petro Ľ., Spišák Z., 1997: Geologická mapa Vihorlatských a Humenských vrchov. GS SR, Bratislava

Železité konkrécie zo štrkov Zelenej Vody v Novom Meste nad Váhom

Jozef Bezák[1], Ján Jahn[2], Vojtech Tichý[3]

Nálezy železitých konkrécií z okolia Nového Mesta nad Váhom sa sporadicky vyskytovali pri ťažbe štrkov od 60. rokov 20. storočia. Guľovité konkrécie dosahujúce v priemere až 30 cm využívali miestni obyvatelia na dekoračné účely v záhradnej architektúre a bola im venovaná pozornosť aj z hľadiska výtvarného využitia.

Na spoločnej exkurzii autorov príspevku v roku 2007 bol zistený väčší výskyt železitých konkrécií v severovýchodnej časti rekreačného areálu Zelená Voda 2 km JZ od hradu Beckov, 1750m ZSZ od kóty Skalica (325,0 m n.m.), 4,5 km SV od železničnej stanice v Novom Meste nad Váhom.

Lokalita je situovaná do prostredia kvartérnych fluviálnych sedimentov dnovej akumulácie Dolnovážskej nivy, v ktorých podloží sú neogénne sedimenty. Fluviálne sedimenty pleistocénu a holocénu zastupujú piesky, piesčité štrky a štrky rozličného petrografického zloženia dosahujúce mocnosť 10-15 m so sporadickými preplástkami ílov (Ivanička et al.,2007). Surovina sa využívala vo väčšej miere od 2 polovice 20. storočia na všetky významné vodohospodárske a dopravné stavby a jej význam neklesol ani v súčasnosti (Baláž, Kúšik, 2006). V rámci sledovaných technologických vlastností suroviny využívanej v stavebníctve je obsah železitých prímesí nepodstatný. Pre náročnejšie použitie sa za nevhodnú prímes považujú ílovité substancie, vyššia hu-

[1] Holubyho 2112/7, 915 01 Nové Mesto nad Váhom, bezakaa@inmail.sk

[2] FPV UKF v Nitre, tr.A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, jjahn@ukf.sk

[3] Žilinská 6, 91101 Trenčín, tichy.pilon@gmail.com

Obr. 1: Štrkovisko Zelená Voda pri Novom Meste nad Váhom. Foto: J. Bezák, 2007

Obr. 2: Limonitová konkrécia medzi obliakmi rôznych hornín v SV časti štrkoviska Zelená Voda. Foto: J. Bezák, 2007

Obr. 3: Železité konkrécie vo forme obrnených závalkov zo Zelenej Vody v Novom Meste nad Váhom. Foto: A. Freierová, 2013

Obr. 4: Impregnácie štrkov a kôry goethitu a limonitu zo Zelenej Vody v Novom Meste nad Váhom. Foto: J. Jahn, 2012

musovitosť, obsah organických látok, vyšší obsah síry atď. Z uvedených dôvodov sa počas ťažby štrkov konkréciám nevenovala pozornosť a výskyty majú len mineralogický význam.

Okrem jemného filmu obaľujúceho detritické zrná je železitý pigment rozptýlený v pieskoch a štrkoch, ktoré charakteristicky sfarbuje a zároveň tmelí. Z oxidov železa je prítomný goethit ako najhojnejší produkt zvetrávania a oxidácie iných minerálov železa a limonit tvoriaci zmes hydratovaných Fe oxidov. Z mineralogického hľadiska sú zaujímavé kusové celistvé alebo jemnozrnné agregáty s nerovným lomom, ako aj lúčovité a vláknité agregáty tmavohnedej až čiernej farby so silným leskom. Povrch konkrécií je nerovný, guľovitý, krápnikovitý a ľadvinovitý. Nezriedka sa nájdu duté konkrécie oválneho tvaru a kôry s hrúbkou steny až do 2 cm. Vo viacerých prípadoch sme identifikovali „obrnené závalky" tvorené pôvodne plastickým jadrom a nalepenými klastami štrku, ktoré boli opísané v ostatnom čase napríklad z lokality Mrázovce na východnom Slovensku (Bóna et al., 2005).

Z hľadiska genetického železité konkrécie patria do skupiny chemických sedimentov, ktoré vznikajú priamou, prevažne anorganickou precipitáciou zo stagnujúcej vody sedimentačného bazénu. Pôvod materiálu je odvodený z chemicky rozloženej materskej horniny a z nej pretransportovaných rozpustných zlúčenín do sedimentačného bazénu (Vozárová, 2009).

Podobné limonitovo-goethitové konkrécie menších rozmerov boli nájdené aj v štrkoch na ľavom brehu Váhu pri Nemšovej a Dubnici nad Váhom. Niektoré obsahujú vo vnútri drobné drúzy kalcitu. Napriek tomu, že kvartérne sedimenty sú z hľadiska topografickej mineralógie na periférii záujmu, opísaný výskyt je príkladom toho, že by im mohla byť venovaná väčšia pozornosť.

Literatúra

Baláž P. & Kúšik D., 2006: Nerastné suroviny Slovenskej republiky 2006. MŽP SR, ŠGÚDŠ, Spišská Nová Ves -Bratislava, 1 – 164

Bóna J., Kováčik M., Kobulský J., 2005: Výskyt obrnených závalkov v recentnom fluviálnom prostredí pri Mrázovciach (východné Slovensko). *Mineralia Slovaca*, 37, 335 – 337.

Ivanička J., Havrila M., Kohút M., Kováčik M., Madarás J., Olšavský M., Hók J., Polák M., Filo I., Elečko M., Fordinál K., Maglay J., Pristaš J., Buček S., Šimon L., 2007: Geologická mapa Považského Inovca a JV časti Trenčianskej kotliny 1:50 000. MŽP SR, ŠGÚDŠ Bratislava.

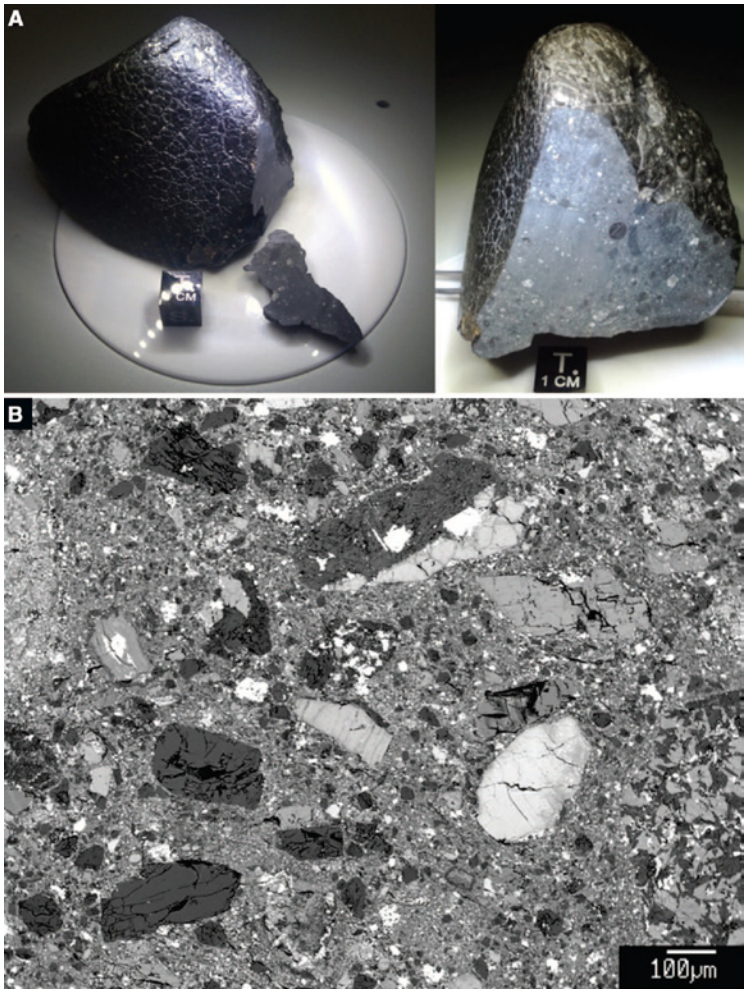
Vozárová A., 2009: Petrografia sedimentárnych hornín. Univerzita Komenského, Bratislava, 1 – 173

Bazaltická brekcia (BBR) – nový typ marťanského meteoritu

Daniel Ozdín[1]

Meteority sú fragmenty mimozemských telies, ktoré dopadli na Zem. V súčasnosti existuje niekoľko klasifikácií meteoritov. Ešte donedávna bolo najčastejšie rozdelenie meteoritov na železné, železno-kamenné a kamenné meteority. V najnovšej klasifikácii meteoritov (Weisberg et al., 2006) sa delia všetky meteority na 2 hlavné skupiny – nediferencované a diferencované meteority. Niekde medzi týmito dvomi základnými skupinami sa nachádza skupina primitívnych achondritov, ktoré sú svojim zložením bližšie ku chondritom ako k ostatným achondritom, avšak nemajú chondrule, čo je základný znak chondritov. Medzi nediferencované meteority patria chondrity. Diferencované meteority sa delia na 4 veľké skupiny: 1. Železné meteority, 2. Železno-kamenné meteority (pallasity a mezosiderity) a 3. Achondrity. Achondrity sa ďalej delia na rody („clans") a skupiny. Sem patria aj marťanské meteority, v ktorých boli doteraz známe 4 skupiny. Marťanské meteority sa donedávna, avšak často ešte aj dnes, označovali ako SNC meteority podľa názvov troch hlavných skupín meteoritov: Shergottit (SHE), Nakhlit (NAK) a Chassignit (CHA). Neskôr k nim bol zaradený aj štvrtý typ nazvaný Ortopyroxenit (OPX). Začiatkom tohto roku bol publikovaný nový – 5. typ marťanského meteoritu nazvaný Bazaltická brekcia, ktorý sa označuje skratkou BBR (Agee et al., 2013).

Marťanské meteority sú horniny, ktoré pochádzajú z Marsu a pri impakte asteroidov alebo komét boli vyvrhnuté z planéty a dopadli na Zem. To znamená, že nejde o horniny nájdené na Marse. Doteraz je na Zemi známych 62 321 meteoritov, ale len 119 bolo uznaných a identifikovaných ako pochádzajúce z Marsu (Meteoritical Bulletin Database, stav k 11. 5. 2013). To, či ide o Marťanské meteority, sa vie na základe ich chemického a izotopického zloženia, ktoré by malo byť podobné tým, ktoré boli analyzované z hornín na Marse (Treiman et al., 2000).

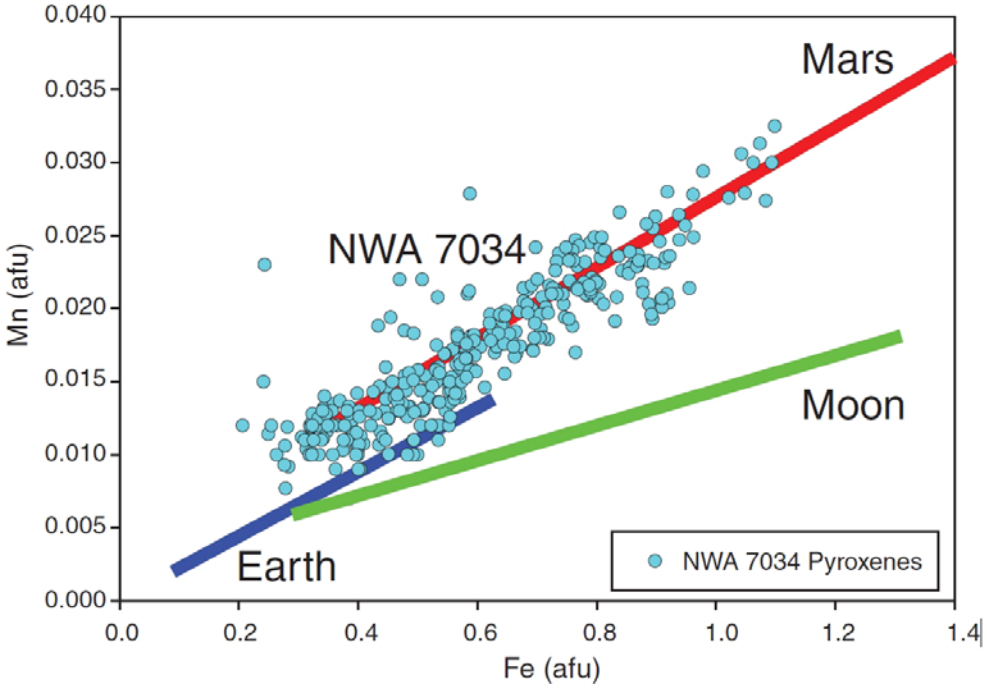


Obr. 1: A. Vzorka a rez bazaltickej brekcie NWA 7034. B. Porfyrická textúra meteoritu NWA7034 (BSE). Veľké tmavé kryštály sú živce, veľké svetlosfarbené kryštály sú pyroxény (Agee et al., 2013).

V roku 2011 bol nájdený v Maroku 319,8 g kus meteoritu, ktorý bol klasifikovaný ako marťanský achondrit s názvom Northwestern Africa 7034 (NWA 7034). Podrobným mineralogickým, petrografickým, geochemickým a izotopickým výskumom sa zistilo, že sa odlišuje od doteraz známych marťanských meteoritov a nová skupina marťanských meteoritov dostala názov bazaltická brekcia. Nový meteorit je porfyrická bazaltická monomiktná brekcia s niekoľkými idiomorfnými fenokrystami do niekoľko mm a s mnohými fenokrystovými fragmentami dominantného albitu (andezínu), enstatitu, pigeonitu a jemnozrnného augitu. Hojne sa na minerálnom zložení podieľa aj magnetit a maghemit. Akcesoricky boli na elektrónovej mikrosonde identifikované aj sanidín, anortoklas, chlórapatit, ilmenit, rutil, chromit, $CaCO_3$, pyrit a goethit. Najhojnešie sú v bazaltickej brekcii zastúpené plagioklasy (38,0 ±1,2 %), potom enstatit (25,4 ±8,1 %), klinopyroxény (18,2 ±4,0 %), oxidy železa (9,7 ±1,3 %), alkalické živce (4,9 ±1,3 %) a apatity (3,7 ±2,6 %). Merrillit sa v meteorite nenašiel (Agee et al., 2013).

Meteorit NWA 7034 je geochemicky podobný priemernému zloženiu bazaltov nachádzajúcich sa v súčasnosti v marťanskej kôre. Charakteristický je množstvom klastov a textúrnych variet, zahrňujúcich gabrá, taveniny a Fe-oxidické- a ilmenitom-bohaté sférolity. Dominantný textúrny typ je jemnozrnný bazaltický porfýr s fenokrystami živcov a pyroxénov. Textúrne je odlišný od ostatných SNC meteoritov. Štúdiom prvkov vzácnych zemín na MC-ICP-MS sa

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

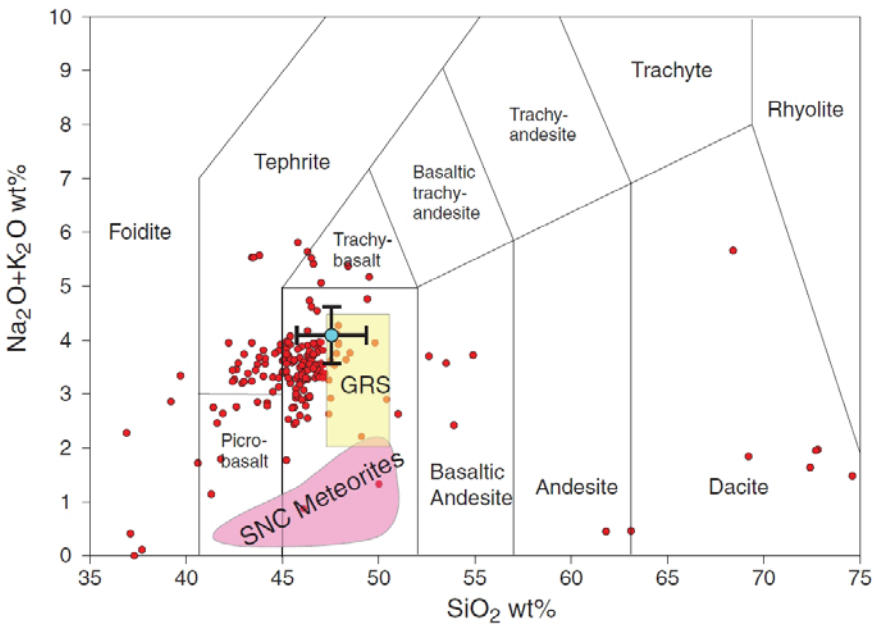


Obr. 2: Porovnanie obsahu Fe a Mn (afu – počet atómov vo vzorci) v pyroxénoch z bazaltickej brekcie NWA 7034 (modré krúžky; 349 mikrosondových analýz). Farebne sú vyznačené trendy v pyroxénoch z Marsu, Mesiaca a zo Zeme (Agee et al., 2013; Papike et al., 2009).

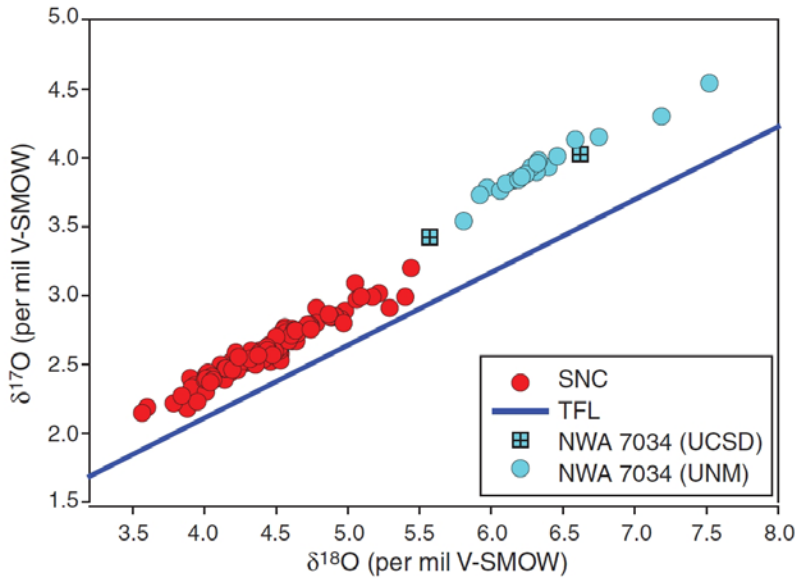
zistilo, že pre meteorit je charakteristická negatívna európiová anomália (Eu/Eu* = 0,67). Pomocou konfokálnej Ramanovej spektroskopie bola doložená prítomnosť makromolekulárneho uhlíka v inklúziách živcov. Meteorit NWA 7034 obsahuje oveľa viac pôvodnej vody než väčšina marťanských meteoritov (do 6000 ppm = 0,6 hm. % extraterestriálnej vody uvoľnenej počas postupného zahrievania) (Agee et al., 2013).

Vek meteoritu bol stanovený na základe Rb-Sr izotopov na 2,089 ±0,081 mld. r. Iniciálny pomer izotopov stroncia $^{87}Sr/^{86}Sr$ bol 0,71359 ±54 (Agee et al., 2013). Taký mladý vek meteoritu je charakteristickým znakom marťanských achondritov (Humayun, 2013). Kombinácia REE a izotopické údaje poukazujú na to, že NWA 7034 je obohatená marťanská kôrová hornina. Hodnoty izotopov kyslíka $\delta^{17}O$ vyšli v závislosti od použitej metodiky nasledovne: 0,58 ±0,05 ‰ (n = 13), 0,60 ±0,02 ‰ (n = 6) a 0,50 ±0,03 ‰ (n = 2), priemerne 0,58 ±0,05 ‰ (n = 21). Pre porovnanie SNC meteority nadobúdajú hodnotu izotopu kyslíka $\delta^{17}O$ 0,15-0,45 ‰. Izotopy kyslíka potvrdili existenciu niekoľkých rezervoárov kyslíka na Marse. Izotopická hodnota uhlíka v minerálnych inklúziách nadobúda hodnotu $\delta^{13}C$ -23,4 ±0,73 ‰ a je veľmi podobná izotopickým údajom uhlíka zo shergottitov. Obsah uhlíka v celom meteorite bol 2080 ±80 ppm a zodpovedajúca hodnota $\delta^{13}C$ -3,0 ±0,16 ‰ (Agee et al., 2013).

V dnešnej dobe je okrem bazaltickej brekcie Northwest Africa 7034 známy už aj druhý marťanský meteorit Northwest Africa 7475 z lokality Bir Anzarane v Maroku (Meteoritical Bulletin Database). Podrobnosti o tomto meteorite budú publikované pravdepodobne budúci rok. Tento druhý výskyt naznačuje, že bazaltické brekcie marťanských achondritov môžu vytvoriť veľmi zaujímavú skupinu medzi achondritmi, ktorá môže výraznejšie posunúť geo-



Obr. 3: Klasifikačná diagram vulkanických hornín (Agee et al., 2013 na základe práce McSweena et al., 2009). Červené bodky označujú analýzy hornín a zemín v kráteri Gusev na Marse (Gellert et al., 2006; Ming et al., 2008). Žltý obdĺžnik vyznačuje zloženie priemernej marťanskej kôry merané GRS (Boynton et al., 2007). Ružová oblasť je v súčasnosti známy rozsah zloženia marťanských meteoritov. Modrý bod je priemerná hodnota meteoritu NWA 7034 určená na základe 225 elektrónových mikroanalýz jemnozrnnej základnej hmoty.



Obr. 4: Porovnanie hodnôt izotopického zloženia kyslíka v doteraz známych marťanských meteoritoch a v novom meteorite – bazaltickej brekcii NWA 7034.
Modré krúžky označujú kyselinou čistené (13 analýz) a nečistené (6 analýz) vzorky (UNM). Modré štvorce sú 2 analýzy suchej vzorky predhriatej CO_2 na 1000 °C (UCSD). Červené krúžky sú analýzy doteraz známych marťanských (SNC) meteoritov. TFL je línia terestriálnej frakcionácie izotopov kyslíka (sklon 0,528) (Agee et al., 2013).

logické ako aj environmentálne poznatky o Marse a najmä prispieva stále k väčšej teoretickej pravdepodobnosti potenciálneho fosílneho života na Marse.

Literatúra

Agee C. B., Wilson N. V., McCubbin F. M., Ziegler K., Polyak V. J., Sharp Z. D., Asmerom Y., Nunn M. H., Shaheen R.,Thiemens M. H., Steele A., Fogel M. L., Bowden R., Glamoclija M., Zhang Z., Elardo S. M., 2013: Unique Meteorite from Early Amazonian Mars: Water-Rich Basaltic Breccia Northwest Africa 7034. *Science*, 339, 780 – 785

Boynton W. V., Taylor G. J., Evans L. G., Reedy R. C., Starr R., Janes D. M., Kerry K. E., Drake D. M., Kim K. J., Williams R. M. S., Crombie M. K., Dohm J. M., Baker V., Metzger A. E., Karunatillake S., Keller J. M., Newsom H. E., Arnold J. R., Bruckner J., Englert P. A. J., Gasnault O., Sprague A. L., Mitrofanov I., Squyres S. W., Trombka J. I., d'Uston L., Wanke H., Hamara D. K., 2007: Concentration of H, Si, Cl, K, Fe, and Th in the low- and mid-latitude regions of Mars. *J. Geophys. Res- Planets*, 112, E12S99

Gellert R., Rieder R., Brückner J., Clark B. C., Dreibus G., Klingelhöfer G., Lugmair G., Ming D. W., Wänke H., Yen A., Zipfel J., Squyres S. W., 2006: Alpha Particle X-Ray Spectrometer (APXS): Results from Gusev Crater and Calibration Report. *J. Geophys. Res.-Planets*, 111, E02S05

Humayun M., 2013: A unique piece of Mars. *Planetary Science*, 339, 771 – 772

McSween H. Y., Taylor G. J., Wyatt M. B., 2009: Elemental composition of the Martian crust. *Science*, 324, 736 – 739

Ming D. W., Gellert R., Bruckner J., Clark B. C., Cohen B., Fleischer I., Klingelhofer G., McCoy T. J., Mittlefehldt D. W., Morris R. V., Schmidt M. E., Schroeder C., Yen A. S., Zipfel J., MER Athena Science Team, 2008: Geochemical properties of rocks and soils in Gusev Crater, Mars: Cumberland Ridge to Home Plate. *J. Geophys. Res.-Planets*, 113, E12S39

Papike J. J., Karner J. M., Shearer C. K., Burger P. V., 2009: Silicate mineralogy of martian meteorites. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 73, 7443 – 7485

Treiman A. H., Gleason J. D., Bogard D. D., 2000: The SNC meteorites are from Mars. Planetary and Space *Science*, 48, 1213 – 1230

Weisberg M. K., McCoy T. J., Krot A. N., 2006: Systematics and Evaluation of Meteorite Classification. *Meteorites Early Solar System II*, 19 – 52

Sadrovec – nový doklad o možnosti života na Marse

Daniel Ozdín[1]

Vozidlo NASA Opportunity objavilo 7. novembra 2011 svetlú minerálnu žilu (obr. 1) na povrchu Marsu. Žila sa nachádza v západnej časti kráteru Endeavour v blízkosti okraja segmentu „Cape York". Žila je dlhá okolo 40-50 cm a jej hrúbka sa pohybovala v rozmedzí 1-2 cm. V súčasnosti sú známe v okolí aj ďalšie podobné menšie žily, avšak doteraz sa pri výskume 33 km kráterovej planiny nič podobné nepodarilo objaviť. Na výskum bol použitý alfa časticový rtg. spektrometer umiestnený na ramene vozidla Opportunity. Opportunity v žile identifikoval síru a vápnik a tak sa predpokladalo, že je tvorený nejakým sulfátom Ca. Pomocou ďalších doplnkových analýz sa zistilo, že žila je pravdepodobne tvorená sadrovcom ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$). Predpokladá sa, že vápnik pochádzal z vulkanických hornín, odkiaľ bol vylúhovávaný vodou. Pri pôvode síry sa tiež predpokladá vylúhovanie z hornín, alebo že pochádzala so sopečných plynov.

Obr. 1: Žila sulfátu vápnika „Homestake" z vozidla Opportunity. Obrázok je zachytený nie v prirodzených, ale vo falošných farbách, ktoré lepšie zobrazujú rozdiel medzi žilou a okolitým horninovým prostredím. (Zdroj: NASA/JPL-Caltech/Cornell/ASU).

Obr. 2: Autoportét vozidla Curiosity, ktoré urobila počas 66 expozícií jeho „Mars Hand Lens Imager" 3. februára 2013. Vozidlo sa nachádza na mieste malej plošiny s názvom „John Klein", kde má spraviť toto vozidlo prvé vrty na Marse. Autoportrét vozidla dokumentuje miesto vŕtania. (Zdroj: NASA/JPL-Caltech/MSSS)

Sadrovcové piesky na severe Marsu boli známe už dávnejšie, avšak keďže nebolo žiadne vysvetlenie na ich vznik a analýzy nevylúčili aj iné možnosti interpretácie ako prítomnosť sadrovca, táto teória sa viac nerozvíjala. Teraz sa začalo ukazovať nielen to, že sadrovcové piesky naozaj môžu na Marse existovať, ale aj odkiaľ môžu pochádzať. Prítomnosť chemicky „čistej" minerálnej hmoty v žile na Marse je dôkazom, že tu v nejakej forme existovala „voda", z ktorej vznikal tento sulfát.

Obr. 3: Fotografia horniny urobená 2 . septembra 2012 marťanským vozidlom Curiosity. Kus horniny má šírku približne 6 cm a je sivomodrastej farby s bielymi výrastlicami minerálov. (Zdroj: NASA/JPL-Caltech/MSSS)

V auguste 2012 začalo skúmať povrch Marsu vozidlo novej generácie Curiosity (obr. 2), ktoré sa pohybuje po kráteri Gale. Už v septembri 2012 našlo zaujímavú horninu sivomodrastej farby s bielymi výrastlicami minerálov (obr. 3). V marci 2013 prišli vedci so správou, že v januári tohto roku asi tonové vozidlo Curiosity pri prehľadávaní povrchu Marsu rozlomilo jeden, podľa povrchu bežný kameň (obr. 4). Po rozpuknutí sa objavila biela hmota, jedna z najjasnejších a najbelších, ktoré doteraz boli na Marse pozorované (obr. 5 a 6). Rozlomený fragment horniny má približne 3 x 4 cm a je bielej farby. Kameň nazvali Tintina. Pozorovaním intenzity odrazivosti v blízkom infračervenom svetle bolo zistené, že biela hmota je oveľa viac hydratovaná ako okolité horniny (obr. 7). Podobný materiál bol nájdený v žilách horninového podložia na „Yellowknife Bay" na Mar-

Obr. 4: Povrch Marsu s rozdrveným kameňom pod kolesom vozidla Curiosity. (Zdroj: NASA/JPL-Caltech/MSSS)

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

Obr. 5: Fotografia rozlomeného bieleho kameňa vozidlom Curiosity v januári 2013. (Zdroj: NASA/JPL-Caltech/MSSS)

se. Vedci zodpovední za misiu na Marse predpokladajú, že voda mohla pochádzať z topiaceho sa ľadu z obdobia pred približne tromi miliardami rokov.

Výskumom hornín z povrchu Marsu boli z environmentálneho hľadiska zistené 2 typy hornín, ktoré sa výrazne líšia z hľadiska vhodnosti prostredia pre život v čase a priestore, v ktorom vznikali. V roku 2004 urobilo vozidlo Opportunity v kráteri Endurance obrázok horniny (Obr. 8 vľavo), ktorí vedci charakterizovali ako sulfátom bohatý pieskovec. Na pieskovci sú dobre rozoznateľné drobné

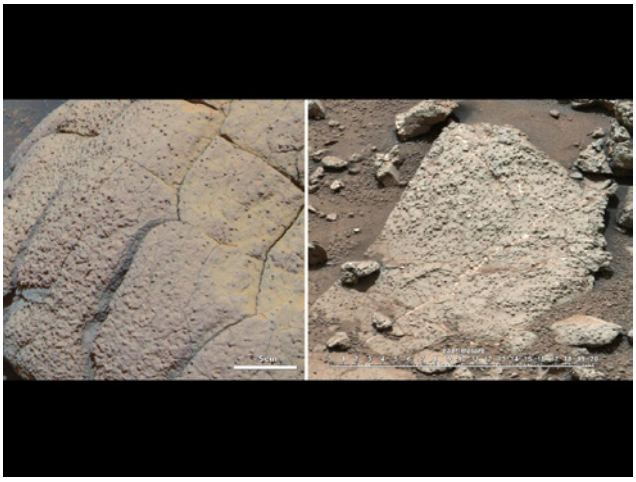
Obr. 6: Fotografia kusu horniny rozdrveného vozidlom Curiosity v januári 2013 v kráteri Gale. Na pukline je vidieť doteraz na Marse netypickú sivomodrobielu farbu horniny. Dlhší rozmer vzorky je približne 12 cm. (Zdroj: NASA/JPL-Caltech/MSSS)

sférické útvary, o ktorých sa predpokladá, že boli sčasti tvorené a tmelené za prítomnosti vody. Prostredie, v ktorom vznikali tieto horniny však nebolo vhodné pre život pre vysokú kyslosť vody, veľmi limitovaný chemický gradient, ktorý mohol mať k dispozícii len obmedzené množstvo energie, a extrémnu salinitu, ktorá by bránila mikrobiologickému metabolizmu mikroorganizmov. Na obrázku z vozidla Curiosity (obr. 8 vpravo) je vidieť jemnozrnné sedimenty, ktoré reprezentujú obývateľné prostredie v histórii Marsu. Tieto sedimenty vznikali pravdepodobne vo vodnom prostredí. Voda tmelila sedimenty a podieľala sa na tvorbe konkrécií, ktoré sú podobné tým, ako ich vyfotografoval Opportunity. Sedimentárna hornina bola neskôr rozpukaná a vypĺňaná sulfátovými minerálmi, keď voda pretekala sieťou podpovrchových puklín. Tieto žilky sulfátov sú dobre viditeľné aj na obrázku 8 vpravo. Údaje z rôznych prístrojov na vozidle Curiosity poukazujú na obývateľne prostredie charakterizované neutrálnym pH, chemickým

Obr. 7: Fragment horniny nazvanej Tintina v infračevenom svetle. Farebná stupnica na pravej strane obrázku poukazuje pribúdanie hydratácie. (Zdroj: NASA/JPL-Caltech/MSSS/ASU)

gradientom, ktorý mohol byť zdrojom energie pre mikróby a výrazne nízkou salinitou, ktorá mohla pomáhať pri metabolizme mikroorganizmov, ak tu nejaké niekedy žili.

Obidva objavy Opportunity aj Curiosity sú dôkazom, že kedysi bola na Marse voda, ktorej prítomnosť v súčasnosti dokladajú aj minerály, ktoré vznikajú za prítomnosti vody. Voda je základným predpokladom života a keď aj napriek tomu, že na Marse život mohol byť pred niekoľkými miliardami rokov, jeho štúdium môže výrazne posunúť úvahy o vzniku života na Zemi.



Obr. 8: Na obrázku je porovnanie 2 podobných, avšak geneticky pravdepodobne odlišných kusov horniny. Na ľavej strane je kus horniny nazvanej „Wopmay“, ktorú urobilo v kráteri Endurance vozidlo Opportunity 6. októbra 2004 a na pravej strane je kus horniny z Yellowknife Bay v kráteri Gale urobenej vozidlom Curiosity 18. Februára 2013. (NASA/JPL-Caltech/Cornell/MSSS)

Mineralogická a petrologická konferencia MinPet 2013

Bratislava – 23.-24. máj 2013

Prírodovedecká fakulta UK Bratislava, Mlynská dolina

Prezentačné centrum J. A. Komenského (AMOS) B1 313

Organizátori: Katedra mineralógie a petrológie - Prírodovedecká fakulta UK a Slovenská mineralogická spoločnosť

Odborní garanti:

Prof. RNDr. Marián Putiš, DrSc., Katedra mineralógie a petrológie, PriF UK Bratislava
Prof. RNDr. Pavel Uher, CSc., Katedra mineralógie a petrológie, PriF UK Bratislava
Prof. RNDr. Anna Vozárová, DrSc., Katedra mineralógie a petrológie, PriF UK Bratislava
Prof. RNDr. Martin Chovan, CSc., Katedra mineralógie a petrológie, PriF UK Bratislava
RNDr. Igor Broska, DrSc., Geologický ústav SAV, Bratislava
RNDr. Marian Janák, DrSc., Geologický ústav SAV, Bratislava
RNDr. Igor Petrík, DrSc., Geologický ústav SAV, Bratislava
doc. RNDr. Ján Spišiak, DrSc., Fakulta prírodných vied UMB, B. Bystrica
RNDr. Milan Kohút, CSc., Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava

Organizačný výbor (PriF UK):

Mgr. Daniel Ozdín, PhD.
Prof. RNDr. Marián Putiš, DrSc.
RNDr. Peter Ružička, PhD.
Mgr. Peter Bačík, PhD.
Mgr. Katarína Šarinová, PhD.
Doc. Martin Ondrejka, PhD.

Program konferencie:

23.5. 2013 (štvrtok)

8.45: otvorenie konferencie

Predsedajúci: (pro)dekan, M.Putiš

9.00-9.30 I. O. Galuskina, E. V. Galuskin: Minerals of the garnet supergroup with exotic composition from the Upper Chegem caldera, Northern Caucasus, Russia

9.30-10.00 V. Janoušek, J. Franěk, S. Vrána: Protolit a metamorfní vývoj moldanubických granulitů pohledem geochemika

Predsedajúci: I. Petrík

10.20-10.40 F. Koller, R. Škoda, A. G. Palfi, F. Popp: Phonolites of the Aris and Rehoboth Areas, central Namibia, Africa

10.40-11.00 P. Uher, P. Koděra, D. Ozdín: Kerimasit: zirkóniový granát v skarne Vysoká – Zlatno (Štiavnické vrchy)

11.00-11.20 M. Putiš, X. H. Li, Y. H.Yang, M. Koppa, F. Y. Wu, B. Snárska, F. Koller, P. Uher, M. Dyda: Genéza a U-Pb (SIMS, LA-ICP-MS) vek perovskitu zo serpentinizovaného harzburgitu v Dobšinej

11.20-11.40 J. Kynický, A. Chakhmouradian, E. Reguir, Ch. Xu, H. Cihlářová, M. Brtnický, M. Smith, M. Vašinová-Galiová, V. Králová: Vzácnoprvková mineralizace alkalických komplexů Číny a Mongolska; hlavní genetické i ekonomické aspekty

11.40-12.00 M. Huraiová, P. Konečný, R. Milovský, J. Luptáková: Genéza vysokotlakových aragonitových fenokryštálov v karbonatitových xenolitoch z diatrémy Hajnáčka

12.00 Zasadnutie Valného zhromaždenia SMS (P. Uher, D. Ozdín)

Predsedajúci: P. Uher

13.40-14.00 J. Majzlan: Termodynamika banských odpadov: uvoľňovanie a imobilizácia arzénu a medi

14.00-14.20 M. Ondrejka, I. Broska, P. Uher, M. Kohút, I. Schmiedt, P. Konečný a L. Pukančík: Distribúcia síry a arzénu v mineráloch skupiny monazitu v granitoidoch Západných Karpát: odraz oxidačno-redukčných vlastností magmy

14.20-14.40 S. W. Faryad: Časový a priestorový vzťah tvorby HP granulitov počas variskej orogenézy v Českom masíve

14.40-15.00 M. Janák: Nové poznatky o ultravysokotlakovej metamorfóze v alochtónnych jednotkách škandinávskych kaledoníd

Predsedajúci: M. Janák, M. Ondrejka

15.15-15.30 I. Petrík, Š. Čík, I. Broska: Lítne sľudy granitov Západných Karpát: substitučné vzťahy, genéza, premeny

15.30-15.45 J. Spišiak, P. Siman, Š. Ferenc: Granitové porfýry ľubietovského kryštalinika

15.45-16.00 A. Vozárová, P. Konečný, J. Vozár, K. Šarinová: Alpínske prepracovanie basementu južného gemerika na základe datovania monazitu (Západné Karpaty)

16.00-16.15 M. Chovan, P. Konečný, S.-Y. Jiang, M. Putiš, M. Radvanec: U-Pb, CHIME a Re-Os datovanie v oblasti výskytu molybdenitovej mineralizácie v Nízkych Tatrách

16.15-16.30 V. Konečný, I. V. Chernyshev, J. Lexa, V. A. Kovalenker, S. Jeleň, V. A. Lebedev, Yu. V. Goltsman: K-Ar a Rb-Sr geochronológia a evolúcia Štiavnického stratovulkánu

16.30-16.45 M. Kohút, P. Konečný: Dajú sa datovať archaické horniny bez použitia MS?- Hľadanie limity EMP datovania monazitu na ŠGÚDŠ Bratislava

16.45-17.00 M. Kováčik a M. Olšavský: Centrálnokarpatské kryštalinikum a mladšie paleozoikum hronika – proveniencné a tektonometamorfné poznámky

17.00-prezentácia posterov a spoločná diskusia (spoločenský večer SMS v rámci konferencie je plánovaný v prvom dni konferencie)

Prezentácie posterov:

Š. Čík: Asociácia biotit – granát v granitoch S-typu: P-T podmienky kryštalizácie granitoidov z oblasti Duchonky (Považský Inovec) a Železnej studienky (Malé Karpaty)

J. Fridrichová, P. Rusinová, P. Bačík: Heat treatment of aquamarine and yellow beryl from Vietnam

S. Hrvanović, M. Putiš, P. Bačík, J. Kromel: Petrological characterization of metaultramafics in the eclogitic Sieggraben complex (Eastern Alps)

S. Kharbish: Geochemistry and metamorphism of the Gabal Al-Degheimi Neoproterozoic serpentinites hosted chrome spinel, Eastern Desert, Egypt

S. Kharbish, P. Andráš: Characterization of green cooper arsenate minerals in Ľubietová – Špania Dolina mine wastes (Slovakia) using the Raman technique

P. Koděra, J. Lexa, A. Biroň, M. Gregor, P. Uhlik, I. Kraus, A. E. Fallick: Genetický model vývoja kremnického hydrotermálneho systému

G. Kučerová, B. Lalinská-Voleková, A. Radková-Borčinová, J. Majzlan, M. Chovan, P. Bačík, J. Göttlicher, R. Steininger: Produkty zvetrávania Fe-Cu minerálov v prostredí odkalísk Rudňany-Markušovce a Slovinky

M. Orvošová, S. Milovská, A. Biroň, R. Milovský: Nové výsledky štúdia metastabilných hydratovaných karbonátov v jaskyniach na Slovensku

D. Ozdín, J. Jahn, P. Bačík: Kryštalochemická charakteristika karbonát-hydroxylapatitu z lomu pri Kolíňanoch

M. Števko, D. Ozdín, J. Majzlan, P. Bačík, P. Tuček, J. Vitáloš: Brandholzit z antimonitového ložiska Pezinok-Kolársky vrch (Slovenská republika)

M. Vďačný, A. Vozárová, P. Konečný, J. Vozár: Monazitové veky zdrojových oblastí permských sedimentov malužinského súvrstvia v Malých Karpatoch

24.5. 2013 (piatok)

Predsedajúci: J. Spišiak, M. Kohút

9.00-9.15 Š. Méres, P. Ivan: Chromitý allanit-(Ce) v amfibolitizovaných eklogitoch severného veporika (staršie paleozoikum, leptynitovo-amfibolitový komplex, Heľpa)

9.15-9.30 P. Bačík: Inkorporácia chlóru do štruktúry vysokohlinitého turmalínu

9.30-9.45: F. Hrouda, J. Moravčík, M. Putiš: Magnetická anizotropie mafických a ultramafických hornin na vybraných lokalitách Západních Karpat; tektonické implikace

9.45-10.00: P. Ružička, T. Durmeková, M. Hain, Ľ. Bágeľ, P. Bačík, D. Pivko: Testovanie odolnosti zrúcaninového mramoru pôsobením síranu sodného

10.00-10.15: P. Bačo, F. Bakos, M. Chovan, J. Lexa, R. Vojtko, B. Delgertsogt: Potenciálne možnosti výskytu rozsypov minerálov Zr, REE a Nb-Ta v oblasti Khaldzan Buregtey (západné Mongolsko) na základe výsledkov šlichovej prospekcie

10.15-10.30: R. Polc, B. Lalinská-Voleková, M. Pörsok: Minerálne zloženie popola ako produktu zneškodňovania odpadov spaľovaním

10.30-10.45: M. Gregor, R. Čambal, I. Bazovský, G. Březinová: Archeometrická analýza technickej keramiky z mladšej doby železnej zo západného Slovenska

10.45-11.00: V. Čavajda, P. Uhlík, J. Madejová: Vplyv mletia a ultrazvuku na zmenu štruktúry mastenca

Predsedajúci: D. Ozdín

11.30-12.30 Prednášky venované významným životným jubileám profesorov Katedry mineralógie a petrológie PriF UK, ktorých sa dožívajú v roku 2013:

(10-15 min): D. Hovorka (J. Spišiak), A.Vozárová (K. Šarinová), M. Putiš (J. Madarás a Z. Németh), P. Uher (M. Ondrejka), spojené s odovzdávaním pamätných ocenení UK, PriF UK a SMS.

Záver konferencie

Pokonferenčné posedenie

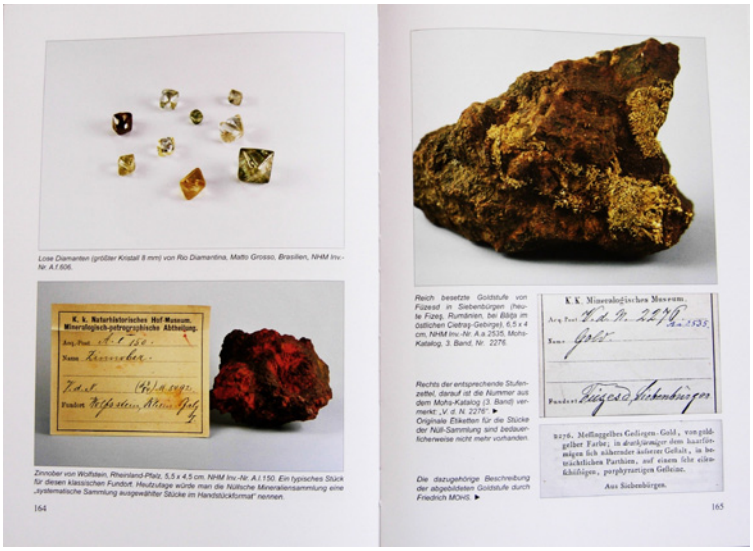
Recenzie

Recenzia knihy Jakob Friedrich van der Nüll

Koncom roku 2011 vyšla vo vydavateľstve Prírodovedného múzea vo Viedni publikácia autorov Helmuta W. Flügela, Petra a Simony Huberovcov a Anny Machan s názvom „Jakob Friedrich van der Nüll. Großbürger und Sammler in Wien an der Wende zum 19. Jahrhundert" (v preklade „Jakob Friedrich van der Nüll. Viedenský mešťan a zberateľ na prelome 19. storočia").

Keďže hlavná postava knihy nie je slovenskej a podobne ani českej verejnosti veľmi známa, v krátkosti je na mieste jej predstavenie. J. F. van der Nüll (1750-1823) bol viedenský veľkopodnikateľ a bankár, člen vyššej spoločnosti (buržoázie) pôsobiaci na prelome 18. a 19. storočia. Zbieral najmä vzácne a estetické minerály, mušle a lastúry, prvotriedne medirytiny a bibliofilské vzácnosti (Goethe, Schiller, Shakespeare atď.). Bol pravdepodobne najvýznamnejší stredoeurópsky zberateľ minerálov na začiatku 19. storočia s mimoriadnou a najkrajšou zbierkou v celom Rakúsku a Nemecku. Bol významným členom rôznych slobodomurárskych lóží. Vo Viedni sa priatelil s takými významnými osobnosťami ako boli Ignaz Edler von Born (1742-1791), Dietrich Ludwig Gustav Karsten (1768-1810), Abbé Andreas Stütz (1747-1806) alebo bratislavský rodák, neskôr riaditeľ cisársko-kráľovského dvorného prírodovedného kabinetu Karl Franz Anton von Schreibers (1775-1852). Friedrich Mohs (1773-1839) na žiadosť Nülla spracoval a usporiadal jeho zbierku podľa systému a v r. 1804 vydal z nej 3-zväzkový katalóg. Práve zbierka J. F. Nülla poskytla Mohsovi v mladom veku široké možnosti štúdia minerálov, z ktorých neskôr tak ťažil pri svojom vedeckom raste. Jeho zbierku ako významnú si boli pozrieť aj také osobnosti vtedajšej vedy ako Abraham Gottlob Werner z Baníckej akadémie vo Freibergu alebo Alexander von Humboldt (1769-1859). Jeho švagrom bol profesor matematiky a mechaniky na vtedy slávnej Baníckej akadémii v Banskej Štiavnici Karl Haidinger (1756-1797) a synovcom objaviteľ 3 typových slovenských minerálov (hauerit, tetradymit a schreibersit) Wilhem Karl Ritter von Haidinger (1795-1871). Bol blízkym priateľom skladateľa Jozefa Haydna (1732-1809). J. F. van der Nüll mal 4 deti a jeho najmladší syn Eduard van der Nüll (1812-1868) bol oveľa známejší ako jeho otec. Bol architektom Viedenskej štátnej opery a rovnako ako jeho otec, ukončil svoj život samovraždou. Zbierka J. F. van der Nülla s 5065 položkami, ktorá patrí k najväčším historickým zbierkam na svete a dokladuje výskyt minerálov minimálne od polovice 18. storočia, je dnes uložená v Prírodovednom múzeu vo Viedni, pre ktoré ho v r. 1827 získal rakúsky cisár Franz Joseph Karl Habsburg-Lothringen (1768-1835).

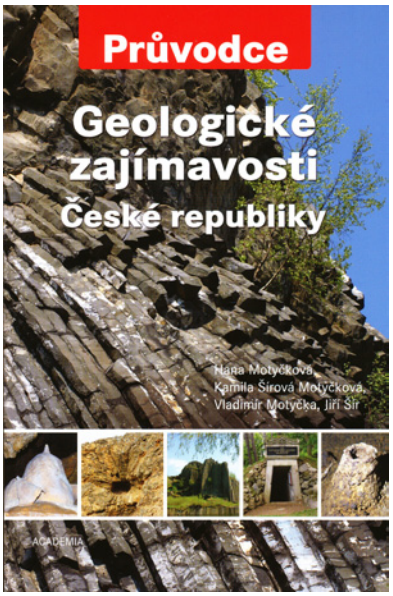
Publikácia má rozmery 19 x 27 cm, je plnofarebná, tlačená na kvalitnom, tvrdšom, pololesklom papieri a má 208 strán. Písaná je v nemeckom jazyku a má veľmi dobré členenie na kapitoly, ktoré pokrývajú celý život J. F. van der Nülla od predstavenia jednotlivých členov rodiny s dôrazom na významné osobnosti, cez jeho styky s poprednými predstaviteľmi mineralógie tej doby na svete, až po rodinné pomery a príčiny zavŕšenia jeho životného osudu, ktorý ukončil vyskočením z okna svojho domu na 3. poschodí. V publikácii sú veľmi prehľadne rozobrané jednotlivé jeho záujmy vyúsťujúce do tvorby zbierok, ako aj ich následný osud a význam v minulosti a dnes. V záverečných kapitolách publikácie je kompletne aj s komentárom uverejnený jeho testament, ktorý písal niekoľko rokov a niekoľkokrát ho opravoval a dopĺňal. Práca je veľmi pragmaticky písaná a bohato ilustrovaná. Čitateľ tu môže nájsť množstvo dobových fotografií, portrétov osobností najmä z 18.-19. storočia a súdobých originálnych listín, rôznych historických predmetov, ako aj fotografie minerálov z jeho zbierky, ktoré dokumentujú obrovský význam tejto kolekcie. Podľa množstva literatúry a veľkého počtu osôb v poďakovaní je vidieť, že autori publikácie sa na toto biografické dielo snažili pozrieť širokospektrálne a najmä vyčerpať tému. Toto sa im absolútne podarilo, pričom veľmi cenné je citlivé vyváženie exaktných údajov a názorových pohľadov autorov. Kniha je písaná faktograficky, ale veľmi pútavo.



Podrobné biografické dielo o J. F. van der Nüllovi môže byť z hľadiska technického prevedenia, štýlu písania, vyváženosti faktov a vlastných názorov autorov, estetického hľadiska, ako aj ideálneho použitia faktov a naopak absencie zbytočných údajov, tak častých v domácich biografických dielach, vzorom pre písanie biografických diel v slovenskej aj českej literatúre.

Daniel Ozdín

Recenzia: Motyčková H., Šírová – Motyčková, K., Motyčka V., a Šír J. (2012): Geologické zajímavosti České republiky. Průvodce. Academia, Praha, 363 s.



Obrazový sprievodca lokalitami Geologické zajímavosti České republiky je rozdelený podľa územného členenia Českej republiky do krajov. V úvode autorský kolektív zdôrazňuje, že sprievodca je určený všetkým, ktorí radi objavujú zákutia s unikátnymi prírodnými výtvormi vyvolávajúcimi obdiv. Knižka má byť inšpiráciou pre ľudí, ktorí túžia cestovať a objavovať geologické fenomény českej, moravskej a sliezskej krajiny. Sprievodca obsahuje lokality, ktoré predstavujú z pohľadu autorov významné geologické objekty vytvorené prírodou a niektoré opustené kameňolomy s odkrytými esteticky pôsobivými ukážkami dokumentujúcimi geologický vývoj Českého masívu. Autori upozorňujú na kritický stav niektorých lokalít. Lokality sú spracované jednotnou štruktúrou (lokalizácia kraja v mape, textový opis, detailná fotodokumentácia, GPS súradnice, internetové odkazy na ďalšie informácie). Okrem geologických fenoménov odkrytých na povrchu sú súčasťou knihy aj niektoré prístupné jaskyne (Chýnovská jaskyňa, Amatérska jaskyňa, Balcarka, Kateřinská jaskyňa, Macocha, Punkevní jaskyňa, Zbrašovské aragonitové jaskyne, Koněpruské jaskyne a i.).

Sprievodca začína spoznávaním geologických lokalít v okolí Prahy. Za zmienku stojí pripomenutie svetoznámeho odkryvu „Barrandovské skály" s detailne zvrásnenými doskovitými vápencami. V rámci juhočeského kraja je uvedená geologicky zaujímavá „Čertova stěna" s kamenným morom tvoreným granitmi, Kadovský viklan (veľký zaoblený balvan ukotvený malou plochou na skalnom podloží) a Myšenecké slnko (najväčšie agregáty skorylu v Českej republike). Z juhomoravského kraja ma najviac oslovil „Hřebenáč" (izolovaná skalná ihla vysoká 19 m), ktorý je súčasťou Sloupských skal v rámci Moravského krasu. K ďalším zaujímavým lokalitám patrí „Krkatá bába" (bizarný skalný útvar vznikol zvetrávaním zlepencov). Z lokalít Karlovarského kraja za zmienku stojí prírodná pamiatka „Čedičové varhany u Hlinek" (opustený stenový lom), „Dominova skalka" (vypreparovaný serpentinizovaný dunit pomenovaný podľa českého botanika Karla Domina, ktorý je súčasťou najväčšieho telesa Slavkovského lesa). K zaujímavostiam kraja patria zvyšky fosílnych kmeňov v stene uhoľného lomu Medard-Libik v Sokolovskej panve a „Sfingy u Měděnce" v Krušných horách (ukážka mrazového zvetrávania ortoruly). V Královohradeckom kraji k top lokalitám patria rozsiahle pieskovcové skalné mestá (Adršpašsko-teplické skály, Prachovské skály). Geologickou dominantou Libereckého kraja je Hruboskalské pieskovcové skalné mesto. Na ploche 120 ha je 400 skalných veží dosahujúcich výšku 50 – 90 m.

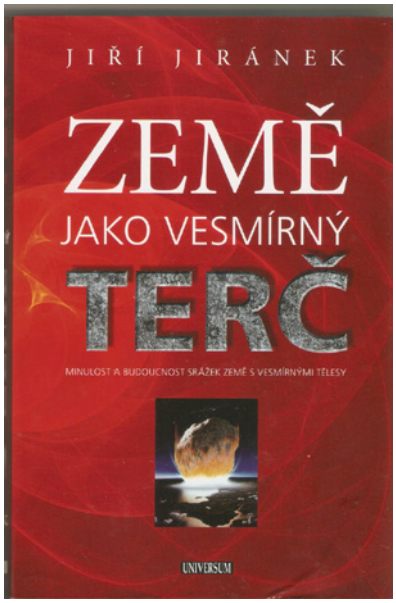
K svetoznámym príkladom patrí unikátna prírodná pamiatka Panská skála s rozlohou 1,26 ha (bazaltový organ s dokonale vyvinutou stĺpcovou odlučnosťou lávového prúdu). Pravidelné bazaltové stĺpce sú lokálne dlhé až 12 m a široké 20 – 40 cm. V Moravsko-sliezskom kraji je k lokalitám zaradený Liptaňský bludný balvan porfyrického granitu s rozmermi 220 x 130 x 120 cm a hmotnosťou cca 4,7 t. Používa sa aj označenie eratické balvany pochádzajúce z latinského erare (blúdiť). Bloky hornín boli prepravené pohybom ľadovca na veľké vzdialenosti a po ich roztopení zostali usadené v geologicky rozdielnom prostredí, čo bol aj príklad pohybu pevninského ľadovca, ktorý priniesol granit z južného Švédska až na územie severnej Moravy. K zaujímavostiam tohto kraja patria aj vankúšové (pillow) lávy na severozápadnom okraji obce Straník v skalke pod kaplnkou. Bochníkové jadro je tvorené olivinickým bazaltom až pikritom. Okraje vankúšov s hráškovým rozpadom tvoria limburgity. V Olomouckom kraji je medzi lokality zaradená Hranická priepasť, ktorá je zobrazená na mape Moravy, ktorú vytvoril Ján Amos Komenský. Ku geologickým zaujímavostiam Pardubického kraja patrí napr. Pivnická roklina. V Plzenskom kraji môžu čitatelia podľa sprievodcu navštíviť Ejpovické útesy, kde sa povrchovo ťažila železná ruda. Zo stredočeského kraja ma v publikácii zaujala lokalita stebelnatej ortoruly v okolí Doubravčan na Kolínsku. V Ústeckom kraji je petrologicky významná lokalita analcímového tefritu „Dubí hora", ktorá je odkrytá kameňolomom v okolí obce Konojedy. Mohutné, ohnuté tefritové stĺpce sú rozpukané do bochníkových útvarov. Pozoruhodný tvar má cca 8 m vysoký skalný hríb na vrchu Magnetovec neďaleko Veľkého Března. Vznikol selektívnym zvetrávaním časti lávových prúdov. Kraj Vysočina reprezentuje napr. Mohelenská hadcová step. Rezervácia s rozlohou 48,1 ha tvorí mohutné serpentinitové teleso sprevádzané gabrom uložené v granulitoch čiastočne rekryštalizovaných na ruly. V rámci Zlínskeho kraja je prezentovaná lokalita „Lačnovské skály" na severozápadnom okraji Vizovických vrchov tvorené pieskovcami a zlepencami magurského flyša. Na konci sprievodcu je uvedený slovníček menej známych výrazov a použitá literatúra.

Záverom konštatujem, že obrazový sprievodca je spracovaný na kvalitnej úrovni. Atraktivitu publikácie umocňuje množstvo farebných fotografií, ktoré vizuálne obohatili opisované geologické zaujímavosti jednotlivých lokalít. V rámci textového spracovania vyzdvihujem využitie historických informácií vzťahujúcich sa k lokalitám a detailný navigačný opis prístupnosti pre turistov. Autori vysvetlili na zrozumiteľnej úrovni vznik opisovaných geologických fenoménov. Jedinou nevýhodou sprievodcu je jeho brožované vydanie v mäkkom obale, ktoré je nepraktické pri jeho aktívnom používaní v teréne.

Napriek tomu vysoko hodnotím autorski počin, ktorým spopularizovali geologické lokality pre verejnosť.

Peter Ružička

Země jako vesmírný terč s podtitulem Minulost a budoucnost srážek Země s vesmírnými tělesy, autor Jiří Jiránek



Zajímavou publikaci věnovanou astroblémům, impaktům a jejich vlivu na vývoj Země, vydala Euromedia Group, k.s. v edici Universum Knižního klubu v druhé polovině roku 2012. Celkový rozsah je 399 stran, ze kterých 59 představují užitečné tabulky, výstižný významový slovník, přehled použité literatury a rejstřík. Nad rámec tiskových stran je 24 stran s celkem 58 barevnými fotografiemi meteoritů, kosmických těles, ale hlavně různých kráterů. V textu je ještě množství ilustračních černobílých fotografií.

Kniha je prezentována jako populárně naučná. Vlastní text je vyvážený a sumarizuje výsledky celosvětových geologicko-astronomických výzkumů. Jistý přehled o obsahu dávají i názvy jednotlivých kapitol, které jsou snaze o populárnost možná trochu zbytečně poplatné: 1) Úvod, který by nerad vyzněl příliš katastroficky; 2) Pohled na Měsíc; 3) I planety se srážejí; 4) Podivné měsíce vnějších planet; 5) Barringerův kráter a boj o uznání jeho impaktního původu; 6) České vltavíny a bavorský kráter; 7) Geoblémy, nebo astroblémy; 8) Vesmírné projektily: meteority; 9) Nevyzpytatelné planetky; 10) Komety bydlí daleko za Neptunem; 11) Shoemakerovo poselství; 12) Rekonstruujeme impakt; 13) Pravděpodobné následky dopadu vesmírného tělesa na Zemi; 14) Záhadná vyhynutí rostlin a živočichů v geologické historii Země; 15) Nejstarší zachovalé stopy dopadů cizích těles na Zemi; 16) Neklidné prvohory; 17) Největší vyhynutí v dějinách; 18) Druhohory, věk dinosaurů; 19) Proč dinosauři zmizeli?; 20) K poslednímu velkému vyhynutí došlo před 34 miliony let; 21) Co už zažil člověk; 22) Čekáme další strážku?; 23) Závěr aneb můžeme s tím něco udělat?

Údaje, které autor v jednotlivých kapitolách předkládá, jsou alarmující. Paradoxně i v závěru při uvádění možností odvrácení hypotetického dopadu kometky patří k těm skeptičtějším. Dovolím si na tomto místě citovat z úvodu str. 16: „Představa, že vše na Zemi může v jediném okamžiku skončit a lidstvo s ostatním vyšším životem vyhyne, je sice hrozná, ale reálná. Vždyť od posledního skutečně velkého impaktu – při němž vyhynuli dinosauři a do čela živočišné říše se postavili savci – už uplynulo 65 milionů let a nový impakt se pomalu blíží. Osobně jsem ovšem přesvědčen, že k jednomu skutečně velkému impaktu (nebo řadě relativně menších) už v době existence lidstva došlo, i když v oceánu: obrovská tsunami, kterou vyvolal, mohla způsobit potopu světa popsanou v bájích a pověstech mnoha národů na celé Zemi a zprostředkovaně přejatou biblí. Mezinárodní skupina geologů zabývající se mladými impakty holocenního stáří a pátrající po celém světě po stopách obrovských tsunami už jeden takový velký kráter našla na dně Indického oceánu."

Za velmi dobré pokládám připomenutí že katastrofismus je jedním z faktorů podmiňujících geologický vývoj. Cuvier měl pravdu a aktualisté, kteří se mu pošklebovali jsou zapomenuti. Ještě v době, kdy jsme my starší studovali, bylo o jeho teorii mluveno s despektem.

Zajímavá je také 7 kapitola, autor zde vzpomíná i na diskuze, kterých se účastnil (byl jsem jejich svědkem), kdy se z kosmických fotografií zjišťované kruhové struktury interpretovaly nejen jako impaktové, ale i jako kryptovulkanické. Diskutéři byli nesmlouvaví (tak nějak asi vypadali o něco dříve hádky neptunistů a plutonistů). Autor je jednoznačným zastáncem impaktního původu. Tady si jen dovolím připomenout, že existovaly určitě i obrovské vulkanické erupce a ne každá stará kruhová struktura musí být jednoznačně impaktního původu.

Pochvalu zaslouží autorská korelace údajů o impaktech s údaji o masovém vyhynutí živých organismů v určitých krátkých časových úsecích (kapitoly 15 až 21). V návaznosti na to oceňuji i autorem sestavené a přiložené tabulky III a IV. Jde o chronologický seznam známých impaktních kráterů na Zemi, které autor seřadil v prvním případě podle stáří od archaika po současnost; a v druhém podle velikosti. Uvedeny jsou všechny zjištěné kruhové struktury, ty které zatím nesplňují kriteria pro uznání impaktového původu, a je jich dost, mají v poznámce uvedeno „nepotvrzen" . Lze ale předpokládat, že řada těchto struktur oficiální přívlastek impaktní, brzy získá.

Přečetl jsem si Jiránkovu knihu s chutí, a pokládám jí za zdařilou. Abych ale jenom nechválil. Postrádám, a to minimálně jednu pérovku, která by měla být v kapitole 12 věnované rekonstrukci vzniku impaktního kráteru. Někdy je totiž schematizovaný obrázek vhodnější než sebelepší popis.

Jiránkovu knihu všem zájemcům, geology počínaje, doporučuji. Koupit jí lze i přes internet na adrese www.bux.cz. Připomenout si dovolím i jeho starší publikaci Výbuch nad tajgou, věnovanou Tunguskému meteoritu, kterou vydala v roce 2005 Mladá fronta.

Ivan Turnovec

Recenzia publikácie: Verena Pagel-Theisen – Příručka hodnocení diamantu

V roku 2010 vyšlo 2. české rozšírené vydanie publikácie autorky Vereny Pagel-Theisen – Příručka hodnocení diamantů, preložené Ing. Ladislavom Klabochom z 9. vydania pôvodného titulu Diamond Grading ABC. Ako už napovedá samotný názov, kniha je vydaná v českom jazyku. Má 335 strán a 750 obrázkov.

Už v predhovore sa dozvedáme, že pôvodný titul Dia-

mond Grading ABC bol prvýkrát publikovaný v roku 1968 a v priebehu 32 rokov vyšlo 9 vydaní tejto knihy. Publikácia je rozčlenená do niekoľkých častí.

Úvodné kapitoly knihy sú venované histórii, výskytom, ťažbe a obchodu s diamantmi. V historickom prehľade možno nájsť chronologicky zoradené dôležité míľniky v pohľade na diamant v priebehu histórie ľudstva. Medzi najdôležitejšie objavy patrí zistenie tzv. anizotropie tvrdosti, z ktorej vyplýva možnosť brúsiť diamanty, taktiež úspešné určenie vysokej tvrdosti diamantu oproti iným prírodným materiálom Friedrichom Mohsom. Kapitola Výskyt zahŕňa geológiu, geografické rozloženie ložísk, procesy ťažby, konsolidáciu trhu spoločnosťou De Beers, spracovanie diamantov a jednotlivých producentov prevažne klenotníckych diamantov. V časti Obchod sa čitateľ zoznámi s distribučnými cestami diamantov, jednotlivými obchodnými spoločnosťami a spôsobom ich nákupu . Túto kapitolu uzatvára tvrdenie, že známa fráza „diamanty nikdy nestrácajú na hodnote" už neplatí, nakoľko od roku 2001 sa diamanty správajú podobne ako hociktorá iná komodita na svete.

Ďalšiu časť publikácie tvoria základy hodnotenia diamantov. V tejto pasáži sa čitateľ môže dozvedieť základné predpoklady pre úspešné hodnotenie diamantov, spôsob hodnotenia diamantov v popredných svetových laboratóriách, ich názvoslovie, terminológiu a klasifikáciu. Táto časť stručne predstavuje jednotlivé gemologické laboratóriá, medzinárodné klenotnícke organizácie, federácie diamantových búrz. Kapitolu uzatvára prehľadná tabuľka, v ktorej sú opísané systémy hodnotenia diamantov podľa významných svetových laboratórií a medzinárodnej klenotníckej konfederácie. V súčasnosti patrí medzi najuznávanejšie spôsoby hodnotenia diamantov tzv. hodnotenie podľa 4C (z angl. colour, clarity, cut, carat), ktoré reprezentujú štyri dôležité vlastnosti – farbu, čistotu, výbrus a hmotnosť.

Nasledujúce kapitoly sa venujú jednotlivým „C". Ako prvé zo 4C prichádza na rad Colour, teda Farba. Hneď v úvode kapitoly sa dozvedáme o pôvode farby diamantov, ktorú spôsobujú stopové prvky, hoci práve najhodnotnejšie a najviac cenené kryštály diamantu sú bezfarebné. Táto kapitola objasňuje pôvod tried jednotlivých farieb a vysvetľuje staršie pomenovania, ktoré sa v súčasnej dobe nepoužívajú, ale napriek tomu je možné sa s nimi stretnúť. Značná časť kapitoly je venovaná hodnoteniu farby diamantov podľa súčasného svetovo uznávaného systému (D – Z). Systém hodnotenia farby v predkladanej publikácii je vypracovaný naozaj veľmi podrobne, je zároveň výborne zdokumentovaný priloženými tabuľkami a obrázkami. Obsahuje spôsob hodnotenia, použitie osvetlenia, typy vzorových kameňov, rôzne spôsoby pohľadu pri hodnotení. Autorka dopĺňa rôzne tipy a triky z praxe pri hodnotení farby. Je vidno, že je to veľmi fundovaná a skúsená odborníčka z praxe. Záver kapitoly Farba je venovaný umelým úpravám farby diamantov a metódam ich rozpoznávania, taktiež rozlíšeniu prírodných farebných diamantov a diamantov s upravovanou farbou.

Ďalšia kapitola je venovaná čistote, teda obsahu inklúzií. V tejto časti knihy je vypracovaný systém hodnotenia inklúzií na základe ich rôznych typov, ktoré sú podrobne definované a opísané. Každý typ je zároveň výborne zdokumentovaný obrázkovou prílohou. Takisto je v tejto pasáži vysvetlené, ako inklúzie môžu ovplyvňovať nielen čistotu, ale aj výbrus. V neposlednom rade sa autorka zaoberá umelým vylepšovaním čistoty diamantov a metódami jej identifikácie. Následne definuje podmienky na hodnotenie čistoty a taktiež jednotlivé stupne čistoty. Túto podkapitoly uzatvára ilustračná časť, ktorá dopĺňa stupne čistoty, a opis jednotlivých pomôcok na hodnotenie čistoty, podrobné pokyny pre praktické hodnotenie čistoty a identifikačné náčrtky.

Nasledujúcou kapitolou je Výbrus. Úvod tejto pasáže je venovaný brilancii a optickým vlastnostiam diamantu, ako sú: lesk, index lomu, disperzia, mnohonásobné odrazy svetla. Nasledujú druhy výbrusov, definícia briliantu, zjednodušené a modifikované typy briliantových výbrusov, stupňovité výbrusy, diamantové ružice. Detailne sú rozpracované typy briliantových výbrusov s jednotlivými číselnými hodnotami a percentuálnymi parametrami sklonov jednotlivých faziet. Praktický postup hodnotenia výbrusu otvára ďalšiu podkapitolu. Tu je zdôraznená dôležitosť brúsenia diamantov v správnych proporciách kvôli ideálnej brilancii a faktory ovplyvňujúce jednotlivé proporcie. Princíp hodnotenia výbrusu diamantov je založený na porovnaní výsledného briliantu od ideálu tzv. „Practical Fine Cut", príp. Tolkowskeho výbrusu, škandinávskeho briliantového výbrusu, alebo štandardnej hodnoty IDC podľa uváženia jednotlivého laboratória. Ďalšiu časť venovala autorka tzv. naturálom, neopracovaným povrchom briliantov a ich charakteristikám. Záver kapitoly tvorí prehľadná tabuľka hodnotenia výbrusov, ktorá obsahuje proporcie, charakteristiky symetrie a vonkajšie vlastnosti briliantov.

Samostatnú časť publikácie tvoria fantazijné výbrusy, ich názvoslovie, hodnotenie, proporcie. Dôležitou pasážou sú nové výbrusy diamantov, ktoré boli navrhnuté v 80-tych rokoch 20. storočia a ich jednotlivé charakteristiky. Kapitolu uzatvára časť, v ktorej sú prezentované najmodernejšie pomôcky a prístroje slúžiace na hodnotenie výbrusu.

Predposledná kapitola pojednáva o poslednom „C", dôležitom pri hodnotení diamantov – o karáte (z angl. carat), teda hmotnosti. Na začiatku je definovaný karát, spôsoby váženia, jednotlivé váhy vhodné na váženie diamantov. Dôležitou súčasťou kapitoly Hmotnosť sú tabuľky hmotností briliantov v porovnaní s priemerom rundisty, vhodné najmä pre klenotníkov a obchodníkov, takisto aj vzorce na výpočet hmotnosti briliantov v súvislosti s dĺžkovými hodnotami jednotlivých typov výbrusov. Nasleduje úvaha o modernizácii starších výbrusov, o tom, či by mali byť staršie diamanty prebrúsené kvôli zlepšeniu brilancie. Koniec kapitoly hmotnosť uzatvára certifikácia diamantov, čo by mal certifikát obsahovať, pre aké veľkosti diamantov sú vydávané certifikáty a nasledujú príklady certifikátov jednotlivých laboratórií.

Poslednou kapitolu tejto publikácie sú Imitácie diamantov. Tu sú rozoberané jednotlivé náhrady diamantu ako napr. syntetický spinel, syntetický rutil, stroncium titanát, YAG, GGG, kubická zirkónia, syntetický moissanit, ich charakteristiky a spôsoby identifikácie jednotlivými prístrojmi a gemologickými metódami.

Záver knihy tvorí dodatok českého prekladu, tzv. diamantová kniha CIBJO, terminológia a klasifikácia diamantov, usporiadanie častí a faziet guľatého briliantového výbrusu a zodpovedajúce termíny pre označenie farieb a stupňov čistoty.

Táto publikácia je vhodná pre gemológov , mineralógov, študentov týchto vedných disciplín, klenotníkov, zlatníkov, obchodníkov s diamantmi , ale taktiež ich zákazníkov a v neposlednom rade pre všetkých milovníkov diamantov. Napriek tomu, že je táto kniha písaná populárnym štýlom , pre úplne nezainteresovaného čitateľa môže pôsobiť príliš odborne s množstvom cudzích slov. Text je však výborne dokumentovaný obrázkovou prílohou, čo napomáha ľahšiemu zvládnutiu odbornej terminológie a celkovému pochopeniu neľahkej problematiky. Táto publikácia patrí medzi základnú literatúru odporúčanú najprestížnejším svetovým gemologickým laboratóriom GIA, čo svedčí o jej kvalite.

Jana Fridrichová

Laudatio k osemdesiatke prof. RNDr. Dušana Hovorku, DrSc.

Len nedávno (mne sa zdá, že včera) som napísal laudatio k 75. výročiu narodenia prof. Dušana Hovorku DrSc. Nedá mi nezacitovať z tohto príspevku: „Prof. Hovorka sa dožíva veku, v ktorom sa väčšina jeho rovesníkov venuje už hlavne dôchodcovským prácam; starajú sa o svoje záhradky, pozorujú a kritizujú dianie okolo seba. Z tohto konštatovania sa vymyká jubilant". Aj dnes môžeme konštatovať, že napriek svojmu veku je prof. Hovorka neustále aktívny, neustále publikuje. Jeho aktivity sa trochu presunuli z čisto odborných publikácií do oblasti popularizačnej a venuje sa aj závažným spoločenským témam. Prof. Hovorka patrí jednoznačne k autorom, ktorých výpočet publikácií by možno zabral celú knihu. Ich väčšia časť bola publikovaná pri príležitosti jeho 60-tich narodenín (Mineralia Slovaca, 25, 3, 229 – 234 a k 70-tinám v Mineralia Slovaca 35, 2, Geovestník, 8 – 15).

Líder projektu IGCP 442 "RAW MATERIALS OF NEOLITHIC ARTEFACTS" Prof. RNDr. Dušan Hovorka DrSc. (4th Workshop, Taliansko, September 25 – 28, 2001)

Jubilant vtisol pečať do takmer všetkých oblastí geologického poznania. Možno by som len zopakoval niektoré aktivity, ktoré nesú jeho jasný rukopis. Ako jeden z mála slovenských geológov viedol medzinárodný projekt IGCP/UNESCO No. 442 „Raw materials of Neolithic stone implements and their migration paths in Europe". Tento interdisciplinárny projekt položil základy aj neskoršej spolupráce medzi európskymi geológmi a archeológmi. V tejto oblasti autor publikoval množstvo prác či už zo štúdia rôznych typov kamennej industrie, alebo zo štúdia keramiky.

Prof. Hovorka je ešte stále výkonný aj na poli „čistej" vedy – hlavne v petrológii eruptívnych a metamorfovaných hornín. Venuje sa tematickým okruhom metabazitov, granitov, rodingitov, hornín spodnokôrovej proveniencie a pod.

Ako som už spomenul ťažisko aktivity jubilanta sa presunulo do oblasti popularizácie vedy a jej výsledkov. Publikoval množstvo prác a správ na rôzne aktuálne témy (Vesmír, Hospodárske noviny, Historická revue, Quark a ďalšie). V minulom roku mu tiež vyšla populárno-vedecká kniha o vulkanizme: Sopečná činnosť – jej dobrodenia, ale aj postrach ľudstva.

Jubilant sa vyjadruje aj svoje postoje k rôznym aktuálnym problémom spoločnosti. Do tejto kategórie patria články v Literárnom týždenníku, Našej Univerzite, Sme, Našom čase, Pedagogickej revue, Histórii, Historickej revue. Do tejto kategórie radím aj recenzie, vedecké oznamy a i. Prof. D. Hovorka sa stále podieľa aj na organizovaní vedeckého a spoločenského života. Je členom výkonného výboru SAVOL (Združenie autorov vedeckej a odbornej literatúry) a členom ďalších organizácií.

Ján Spišiak

Prof. Dušan Hovorka a ďalší (Doc. Peter Koděra, Dr. Ivan Križáni, prof. Martin Chovan, Doc. Peter Uhlík) pri prehliadke vrtov počas exkurzie na ložisko Au, Detva - Biely vrch (r. 2012)

Laudatio k sedemdesiatke prof. RNDr. Anny Vozárovej, DrSc.

Prof. RNDr. Anna Vozárova, DrSc., rod. Minarovičová, sa narodila 5.10.1943 v Trnave. Po absolvovaní strednej školy v roku 1960 pokračovala v štúdiu na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Komenského. Štúdium v odbore geológia dokončila s vyznamenaním v roku 1965. Po ukončení štúdia nastúpila do Geologického ústavu Dionýza Štúra v Bratislave, kde pôsobila až do roku 1996. V prvých rokoch pôsobenia na GÚDŠ sa zamerala na výskum klastických sedimentov paleozoika gemerika. V roku 1971 získala titul CSc. obhájením dizertačnej práce s názvom „Analýza mladopalezoických zlepencov v Spišsko-gemerskom rudohorí". Výskumné aktivity zamerané na mapovanie, sedimentológiu a petrológiu paleozoických metasedimentov neskôr rozšírila aj na ďalšie geologické jednotky – veporikum, tatrikum a zemplinikum. Zároveň doplnila analýzy nízkostupňových metasedimentov tohto obdobia o sedimentárne sekvencie postihnuté vyššími stupňami metamorfózy. Výsledkom bola monografia Late Paleozoic of West Carpathians (Vozárová A. & Vozár J., 1988), ktorá bola podkladom pre obhájenie titulu DrSc. v roku 1990. Docentskú habilitačnú prácu venovanú variskej metamorfóze v gemeriku obhájila v roku 1994 na fakulte BERG Technickej univerzity v Košiciach, kde v rokoch 1990 až 1995 pôsobila ako externý pedagogický pracovník. V roku 1996 nastúpila na Katedru mineralógie a petrológie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského, kde v rokoch 1998 až 2008 pôsobila vo funkcii vedúcej katedry. Svoj výskum rozšírila o klastiká spodného triasu, mezozoika príkrovu Bôrky, či obalu veporika. V roku 2001 bola na návrh vedeckej rady Univerzity Komenského vymenovaná za profesorku. V súčasnosti naďalej pracuje na čiastočný úväzok na Katedre mineralógie a petrológie, kde sa okrem pedagogickej aktivity zameranej na petrológiu sedimentov naďalej venuje doplňaniu poznatkov o paleozoických metasedimentoch a ich genéze modernými metódami výskumu.

Výsledkom jej práce je viac ako 100 publikácii v zahraničných a domácich vedeckých časopisoch, monografie a učebné texty. O kvalite je práce hovorí množstvo citácií a prezentácie na významných vedeckých podujatiach (kongresy KBGA, svetové geologické kongresy, ap.). Jej poznatky o paleozoických formáciách Západných Karpát boli zakomponované do monografie The Geology of Central Europe – Precambrian and Paleozoic (2008). Prof. Vozárová je zároveň spoluautorkou regionálnych geologických máp, ako aj geologickej mapy Slovenska 1:500 000 a 1:1 000 000. Aktívne spolupracovala na projektoch UNESCO – IGCP, kde bola členkou národného výboru pre IGCP. Organizovala medzinárodné vedecké podujatia ako Symposium on Permian of West Carpathians (1979), alebo exkurziu kongresu IGCP (1995). Okrem veľkých medzinárodných akcií sa spolu s geologickým klubom venovala aj organizovaniu domácich a zahraničných exkurzií pre študentov a doktorandov (Srbsko 2005). Bola a je členkov edičných a redakčných rád viacerých geologických časopisov ako Západné Karpaty séria mineralógia, petrológia a geochémia, Slovak Geological Magazine a Geologica Carpathica. V rokoch 1984 až 1993 bola členkou československej stratigrafickej komisie. Tiež pôsobila ako člen akreditačnej komisie SR. Ako profesorka bola garantkou a vedúcou odborovej komisie doktorandského štúdia v odbore 12-25-9 petrológia, neskôr novoakreditovaného na odbor 4.1.32 petrológia.

Za prínos k poznaniu geológie Západných Karpát a rozvoj geológie na Slovensku jej bola Slovenskou geologickou spoločnosťou udelená medaila Jána Slávika.

Katarína Šarinová

Profesor Marián Putiš oslavuje šesťdesiatku

„Nesľubuj že urobíš, nechváľ sa, že si urobil, ale nechaj svoju prácu, aby hovorila za teba.“ – povedal Jan Amos Komenský. V duchu výroku veľkého učiteľa národov oslavuje univerzitný profesor Marián Putiš svoje životné jubileum a neuveriteľne plodné odborné roky spojené s jeho alma mater – Prírodovedeckou fakultou Univerzity Komenského v Bratislave.

Prof. RNDr. Marián Putiš, DrSc. sa narodil 12. mája 1953 v Lieskovci pri Zvolene. Geológiu študoval na PriF UK v rokoch 1971 – 1976. V diplomovej práci sa venoval geológii kryštalinika a tektonike Strážovských vrchov. V rokoch 1976 – 1984 pôsobil v Tektonickom oddelení na Geologickom ústave Slovenskej akadémie vied v Bratislave. V roku 1977 sa stal doktorom prírodných vied (RNDr.). V roku 1981 obhájil na GÚ SAV dizertačnú prácu o geológii, petrografii a tektonike Považského Inovca a masívu Kráľovej hole a získal titul kandidáta vied (CSc.). Začiatky jeho vedeckej kariéry, hlavne problematiky tektoniky výrazne formoval akademik Michal Maheľ. Ďalšie profesionálne roky a vedecký rast profesora M. Putiša sú od roku 1984 spojené s Prírodovedeckou fakultou UK. V roku 1995 sa stal docentom v odbore mineralógia a petrografia. Habilitoval sa prácou o deformačno-rekryštalizačnom procese v horninách strižných zón fundamentu (tatrikum a veporikum Z. Karpát, sieggrabenská jednotka V. Álp). V roku 1999 pôsobil ako hosťujúci profesor Dánskej technickej univerzity v Kodani - Lyngby. V roku 2002 sa stal doktorom geologických vied (DrSc.) obhajobou práce „Alpínska tektonotermálna reaktivácia fundamentu interníd orogénu východných Álp a Západných Karpát, geodynamická interpretácia“. V roku 2004 bol prezidentom Slovenskej republiky vymenovaný za profesora v odbore petrológia. Vedúcim Katedry mineralógie a petrológie na PriF UK je od roku 2008.

Počas takmer 30-ročného pedagogického pôsobenia na PriF UK prednášal viaceré petrologické predmety k metamorfovaným horninám, petrotektoniku, mikroskopickú petrológiu, ale aj dynamickú geológiu a geodynamický vývoj paleozoických komplexov Západných Karpát. K tomu viedol terénne kurzy študentov. Od r. 2008 je garantom magisterského programu mineralógia a petrológia, ako aj doktorandského programu a odboru petrológia. Dovtedy garantoval 5 rokov 2. a 3. stupeň študijného programu a odboru geochémia. Doteraz okrem 39 diplomantov viedol 5 úspešne skončených doktorandov. Aj v súčasnosti školí 5 doktorandov, z ktorých 3 sú pred obhajobou dizertačnej práce.

Prof. Marián Putiš pri petrologickom výskume v doline Veľkého Zeleného potoka vo Veporských vrchoch

Svoje a tímové vedecké výsledky prezentoval aj formou pozvaných prednášok, seminárov a špeciálnych (petrotektonických) kurzov na viacerých univerzitách: K. F. Univerzita v Grazi, E. K. Univerzita v Tübingene, Karlova Univerzita v Prahe, Viedenská univerzita, Dánska technická univerzita v Kodani - Lyngby, Univerzita Aarhus, Univerzita Salzburg, Univerzita Potsdam, Univerzita Innsbruck, Univerzita Kyoto, Univerzita Okayama, Čínska akadémia vied v Pekingu (Institut of Geology and Geophysics).

Veľmi bohatá je jeho vedecká práca. V rokoch 1991 – 2013 bol zodpovedným riešiteľom a koordinátorom 18 projektov, ako TEMPUS, Project of the Austrian Geological

Terénny výskum v Alpách vyžaduje špeciálne dopravné prostriedky (Hohe Tauern - Gössgraben, cesta na Kohlmayralm htt., august 1992). Foto: J. Madarás

M. Putiš v kameňolome v Nižnom Klátove (JV časť gemerika) počas odberu vzoriek pre výskum paleomagnetizmu (20.10.2011). Foto: Z. Németh

Survey (2), Akcia Rakúsko - Slovensko (2), East - West Project, N.S.F. USA Project, Project of the German Academy of Sciences (DAAD), projekty VEGA (5), APVT resp. APVV (4), APVV-LPP (1). Okrem publikovania 3 vysokoškolských učebníc (2 samostatne ako prvé vydania; do jednej prispel ako spoluautor) publikoval 1 monografiu, 5 kapitol do ďalšej monografie, 29 karentovaných a ďalších 59 publikácií v odborných geologických časopisoch. Má viac ako 1000 citácií, z toho takmer 400 typu SCI.

Hlavným predmetom vedeckej aktivity profesora Mariána Putiša je petrologický výskum s prepojením na viaceré geovedné disciplíny ako je mineralógia, geochémia, štruktúrna geológia, tektonika, geochronológia, okrajovo aj geofyzika, hydrogeológia a ložisková geológia. Výsledky vedeckej činnosti ho jednoznačne kvalifikujú na výraznú vedeckú osobnosť v geológii a petrológii západokarpatského kryštalinika. Zaviedol moderné metódy petrotektonického štúdia s aplikáciou na strižné zóny Západných Karpát a viacerých oblastí Východných Álp. Dlhoročný vedecký výskum vo Východných Alpách nadväzuje na jeho mapovacie práce vo vysokohorskom teréne penninika a austroalpinika a taktiež predstavuje významný príspevok k stavbe hlavne východnej časti horstva Hohe Tauern a masívu Kreuzeck v Korutánsku, ako aj oblasti Sieggrabenu v Burgenlande. Jeho výskumy presiahli rámec Slovenska a Západných Karpát a sú významným príspevkom do európskej a svetovej vedy najmä z pohľadu jeho modelových publikácií o alpidnom kolíznom orogéne, minerálnej mechanike (reológii) v horninách mobilných strižných zón orogénu, ako aj petrologických a paleotektonických rekonštrukcií vývoja fundamentu v nadväznosti na aplikáciu prakticky všetkých moderných geochronologických metód (SIMS-SHRIMP, LA-ICP-MS, Ar-Ar, K-Ar, FT a U-Th/He). Tieto výsledky sa stali súčasťou nových paleotektonických a geodynamických rekonštrukcií a to od severného okraja Gondwany a proterozoika až do terciéru. V ostatných rokoch sa venuje interakčným vzťahom kôrovej a plášťovej litosféry. Čerpal a čerpá zo svojich bohatých medzinárodných skúseností získaných odbornou prácou v zahraničí, zahraničných pobytoch, ako aj prostredníctvom viacerých medzinárodných projektov (8). Medzinárodnú spoluprácu podporuje svojou dlhodobou činnosťou aj ako koordinátor Projektu CEEPUS I až III (od r. 1995), v rámci ktorého sprostredkoval veľký počet (okolo 150) mobilít našich, ako aj prichádzajúcich zahraničných študentov a učiteľov zo stredoeurópskych univerzít.

Ako expert na terénne geologické a mapovacie práce sa podieľal na zostavení 6 geologických máp a textových vysvetliviek pre Štátny geologický ústav Dionýza Štúra z viacerých regiónov Západných Karpát (posledne – v roku 2011 Regionálna geologická mapa Malých Karpát v mierke 1: 50 000) , ale aj pre Štátny Rakúsky geologický ústav (1991-1998) na území Východných Álp (3 mapy). Zúčastnil sa vyhľadávacích prác na zdroje pitnej a úžitkovej vody (pre IGHP a Hydropol), netradičné nerastné suroviny (pre Izomat, Západoslovenské kameňolomy a štrkopiesky a ŠGÚDŠ). Podieľal sa na hodnotení stability hornín v tektonických zónach Lúčanskej Malej Fatry, ale aj na urbanistickom posúdení geoprostredia (pre ŠGÚDŠ) v oblasti mapy Veľkej Bratislavy a styčnej oblasti veporika a gemerika. Ako expert na tektonickú stavbu fundamentu Západných Karpát, v spolupráci s Geocomplexom a VVNP, sa zúčastnil hodnotenia potenciálu tektonicky prekrytých zásob uhľovodíkov Slovenska.

Dlhoročné vedecké skúsenosti profesora Mariána Putiša sa zúročujú aj prostredníctvom členstiev vo vedeckých výboroch, odborných radách a komisiách: je členom stálej komisie SKVH pre obhajoby doktorských dizertačných prác v odbore geológia v skupine vedných odborov Prírodné vedy – Vedy o Zemi a environmentálne vedy (od r. 2002), členom redakčných rád 3 odborných časopisov - Central European Journal of Geosciences, Mineralia Slovaca, Acta Geologica Slovaca (AGEOS). Bol členom Národného geologického komitétu SR pri IUGS (2009-2011) a od roku 1995 pôsobí v Karpatsko-Balkánskej Geologickej Asociácie (CBGA) v komisii pre tektoniku.

Marián Putiš je ženatý (manželka Eva), má dvoch synov (Mariána a Radoslava).

Prof. RNDr. Marián Putiš, DrSc. je výraznou vedeckou a pedagogickou osobnosťou v geológii, odbore petrológia, ale aj tektonika. Prispel k výchove novej generácie geológov kryštalinika, petrológov a petrotektonikov, z ktorých veľká väčšina ostala pracovať vo svojom odbore doma, ale aj v zahraničí. Bol zodpovedným riešiteľom mnohých domácich i medzinárodných projektov, odrazom čoho je jeho vysoká publikačná aktivita s vysokým citačným ohlasom. Je výborným pedagógom so stálym záujmom o nové progresívne smery vo svetovej geológii, petrológii a tektonike. Svoje odborné skúsenosti terénneho a mapovacieho geológa, štruktúrneho geológa a petrológa vedel využiť aj pri riešení praktických úloh geológie doma aj v zahraničí.

Milý náš priateľ a jubilant, do ďalších rokov Ti želáme hlavne pevné zdravie a ešte veľa vedeckých tvorivých nápadov.

Ján Madarás a Zoltán Németh (Štátny geologický ústav Dionýza Štúra)

Pavel Uher päťdesiatnikom

„Čože je to päťdesiatka“ - sa spieva v jednej známej slovenskej pesničke a v prípade nášho drahého priateľa, kolegu a výnimočného slovenského geológa Pavla Uhera to platí dvojnásobne. Večne mladý Pavel sa v týchto jarných dňoch dožíva významného životného jubilea.

Narodil sa 9. apríla 1963 v Bratislave a už od detstva sa intenzívne zaujímal o neživú prírodu, najmä však o skameneliny a neskôr aj o minerály. Áno, málokto vie, že Pavla spočiatku fascinoval svet fosílií a jeho prvá zbierka bola paleontologická. Po štúdiu na bratislavskom gymnáziu nasmeroval svoje kroky na Prírodovedeckú fakultu Univerzity Komenského, ktorú ukončil s červeným diplomom v roku 1987 v odbore geochémia, základná a ložisková geológia. Nasledovala ponuka od Slovenskej akadémie vied ďalej pokračovať vo vedeckej kariére. Mladý absolvent Pavel ani chvíľu neváhal a využil možnosť ašpirantúry na poprednom vedeckom pracovisku v bývalom Československu. Bolo to vtedy pre všetkých vysokoškolákov búrlivé obdobie, Nežná revolúcia, rozpad spoločného štátu, manifestácie a mítingy. Pavel to všetko bravúrne zvládol a v roku 1993 získal vedecko-akademickú hodnosť CSc. (dnešné PhD.) v geologických vedách v odbore geochémia. Prvá polovica 90-tych rokov sa spája aj so začiatkom veľmi plodnej a do dnešných čias trvajúcej spolupráce medzi Pavlom a súčasným riaditeľom Geologického ústavu SAV Igorom Broskom a ďalším pracovníkom SAV Igorom Petríkom. Toto významné vedecké trio známe v kuloároch ako „triumvirát“ granitových petrológov výrazne prispelo k dnešnému pohľadu na petrogenézu granitoidov Západných Karpát. V rokoch 1994 až 1996 Pavel absolvoval post-graduálnu zahraničnú stáž na University of Manitoba v kanadskom Winnipegu. Tu sa jeho cesta prekrížila s profesorom Petrom Černým, významným pegmatitovým mineralógom a českým emigrantom, ktorý výrazne ovplyvnil jeho ďalšie pracovné smerovanie. Okrem iných, sa Pavel v Kanade bližšie zoznámil aj s českým granitovým petrológom Karlom Breiterom, či mineralógom Milanom (Harrym) Novákom, ktorí v tom čase taktiež úzko spolupracovali s profesorom Černým. Po návrate z Kanady späť na Geologický ústav SAV si Pavel začína budovať vlastnú vedeckú školu a s hrdosťou konštatujem, že práve moja maličkosť a kolega Michal Kubiš sme boli prvými Pavlovými nasledovateľmi (tzv. Uherove deti, ako nás volali všetci spolužiaci). Od roku 2002, kedy Pavel mení pôsobisko a sťahuje sa na Prírodovedeckú fakultu, konkrétne na Katedru ložiskovej geológie, pribudnú aj iné mená. Viac, či menej

úspešní mladí vedci, z ktorých najviac vyčnieva ambiciózny Peter Bačík. Ten po Pavlovi preberá aj pomyselné žezlo a funkciu národného reprezentanta komisie pre Nové minerály, nomenklatúru a klasifikáciu pri IMA, ktorú Pavel vykonával v rokoch 1998 až 2010. V roku 2004 sa Pavel stáva docentom a v lete 2012 už profesorom mineralógie na Přírodovědeckej fakulte Masarykovej univerzity v Brne. Vtedy už dlhšiu dobu pôsobí na Katedre mineralógie a petrológie Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave, kde sa stretáva aj so svojimi bývalými študentmi, teraz už ako kolegami. Jeho svedomitú prácu, erudovanosť, neskutočný entuziazmus a lásku ku geológii najlepšie charakterizujú jeho vynikajúce výsledky, najmä početné a kvalitné vedecké články. Je autorom, alebo spoluautorom vyše 60-tich karentovaných publikácii a spoluautor 2 vedeckých monografii, ako aj vedúcim výskumných projektov APVV a VEGA. Dnes je Pavel uznávanou vedeckou kapacitou medzi karpatskými geológmi a nielen v „Karpatoch, či v Českom masíve“ je jeho meno doslova pojem vytesaný do žuly. Jeho prácu poznajú a citujú vedci z celého sveta, z ktorých ho mnohí poznajú aj osobne. Jubilant Pavel je nesmierne čulý a tvorivý človek, o ktorého zásluhách na poli vedy niet žiadnych pochybností. Aj jeho ďalšie aktivity svedčia o jeho neúnavnom úsilí. Od roku 2012 je predsedom a zakladajúcim členom Slovenskej mineralogickej spoločnosti, člen výboru Slovenskej geologickej spoločnosti a taktiež pôsobil aj ako predseda neziskovej organizácie Bratislavský mineralogický klub, ktorá významným spôsobom popularizuje svet minerálov a prináša vedu aj k širším masám obyčajných ľudí. Je členom redakčnej rady zahraničného impaktovaného časopisu Journal of Geosciences, ako aj domáceho časopisu Geologica Carpathica a ďalších vedeckých časopisov ako GeoLines, či Mineralia Slovaca. V neposlednom rade spomeniem aj Pavlove pedagogické aktivity, ktoré siahajú do roku 2000, kedy začal prednášať a viesť odborné semináre v predmetoch ložiskovej geológie. Neskôr sa podieľal aj na výučbe petrológie magmatických hornín, genetickej mineralógie, systematickej mineralógie a ťažkých minerálov, či viedol exkurzie, mapovacie a banské kurzy pre študentov. Pavel má veľkú zásluhu aj pri etablovaní novátorských predmetov a to najmä kozmogénnej geológie, či geológie a vína, ktoré sa stali neoddeliteľnou súčasťou akreditovaných študijných programov. Je taktiež členom odborovej komisie pre doktorandské štúdium v študijnom odbore Mineralógia a petrológia.

Pavel Uher (vpredu) na spoločnej fotografii s účastníkmi terénnej exkurzie v rámci kongresu IMA 2010 pred kamenným vodopádom pod hradom Šomoška. Foto: P. Bačík

Som nesmierne rád, že táto milá povinnosť napísať pár slov o Pavlovej práci a živote pripadla práve na mňa. Poznáme sa od roku 1996, kedy som ho ako nesmelý študent druhého ročníka navštívil na jeho vtedajšom pracovisku na Geologickom ústave SAV za účelom vypracovania seminárnej práce o pegmatitoch Západných Karpát. Som naozaj vďačný, že počas tejto krátkej návštevy som nezískal len dostatok študijného materiálu, ale aj vynikajúceho školiteľa, pedagóga, kolegu a samozrejme aj veľkého priateľa a blízkeho človeka s veľkým Č.

Drahý Pavel, do ďalšieho života Tebe aj tvojej rodine prajem všetko po čom tajne túžiš, predovšetkým veľa zdravia, rodinnej pohody a mnoho radosti pri práci, ktorá Ťa celkom isto privedie k novým objavom.

Martin Ondrejka

Diskusné príspevky, zaujímavosti a ďalšie informácie

Plán konferencií, seminárov, prednášok, výstav a búrz v roku 2013

11. 5.-30. 6.	**Jílové u Prahy, ČR Skvosty podzemí** (Regionálne múzeum v Jílovém u Prahy; otvorené každý deň okrem pondelka 9.00-12.00 a 13.00-16.00 hod.) **V**
23.-24. 5.	**Bratislava, SR** (Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského)**, MinPet2013** Výročná konferencia Slovenskej mineralogickej spoločnosti **K**
22. 4.-24. 5.	**Winnipeg, Kanada GAC/MAC 2013**, Výročné stretnutie Geologickej spoločnosti Kanady a Mineralogickej spoločnosti Kanady (http://gacmacwinnipeg2013.ca/) **K**
25.-26. 5.	**Brno, ČR** (Výstaviště 1), **Minerály Brno,** So 9.00-17.00, Ne 9.00-16.00, **B**
25. 5.-1. 6.	**Perth, Austrália ALTA 2013 – nikel – kobalt – meď – urán – zlato**. (http://www.altamet.com.au/conferences/alta-2013/) **K**
4.-5. 6.	**Perth, Austrália Critical minerals 2013**. (http://www.criticalminerals2013.org/) **K**
4.-9. 6.	**Antalya, Turecko ECROFI 2013**. 22nd European Current Research on Fluid Inclusions (http://www.ecrofi2013.org/) **K**
5.-7. 6.	**Beregovoe, Krym, Ukrajina Od mineralógie po geochémiu.** Konferencia k 130. Výročiu narodenia akademika Alexandra Jevg. Fersmana. (http://www.museumkiev.org/fersman_r.html) **K**
8. 6.	**Košice, SR** (SPŠ dopravná, Hlavná 113), **22. Medzinárodná výstava a burza minerálov, skamenelín a ozdobných predmetov,** So 9.00-16.00 **B**
12.-16. 6.	**Porto, Portugalsko EMAS 2013 – 13. Európsky workshop**. (http://www.emas-web.net/) **W**
22. 6.	**Freiberg, Nemecko** (Heubner-Halle, Dörnerzaunstrasse), 9.00-16.00, **mineralogická burza spojená s výstavou B, V**
27.-30. 6.	**Sainte-Marie-aux Mines, Francúzsko Mineralogická & Gemologická burza B**
1.-5. 7.	**Gent, Belgicko Tomography of Materials and Structures**. (http://www.ictms.ugent.be/) **K**
3.-6. 7.	**Viedeň, Rakúsko CORALS-2013**. Konferencia o luminiscencii a Ramanovej spektroskopii vo vedách o Zemi. (http://www.univie.ac.at/Mineralogie/Corals2013/index.html) **K**
7.-12. 7.	**Moskva, Rusko 17th IZC**. Medzinárodná zeolitová konferencia. (http://izc17.com/) **K**
10.-13. 7.	**Mianyang, Čína 11th ICAM**. Medzinárodný kongres o aplikovanej mineralógii (http://www.icam2013.org/) **K**
24.-27. 7.	**Freiberg, Nemecko Isotope Workshop XII**. (http://tu-freiberg.de/fakult3/min/labor/isolabor/esir/index_2.html) **W**
12.-14. 8.	**Perth, Austrália Iron ore 2013**. Medzinárodná konferencia o o genéze, geológii, ťažbe a spracovaní železných rúd. (http://www.ausimm.com.au/ironore2013/) **K**
16.-18. 8.	**Pezinok, SR** (Dom kultúry, Holubyho 42), **Pezinský Permoník, Pia 8.00-20.00,** So 9.00-19.00, Ne 10.00-18.00, **B**
23.-25. 8.	**Budapešť, Maďarsko** (9-18 hod.; Vasuttörteneti Park, Tatai utca 95) **Mineralogická burza B**
25.-29. 8.	**Warwick, Veľká Británia ECM28**. 28. Európske kryštalografické stretnutie. (http://ecm28.org) **K**
25.-30. 8.	**Florencia, Taliansko Goldschmidt 2013**. (http://goldschmidt.info/2013/program/programViewThemes) **K**
2.-5. 9.	**Riva del Garda, Taliansko DCM 2013**. Medzinárodná konferencia o diamante a uhlíkatých materiáloch. **K**
2.-6. 9.	**Hamburg, Nemecko ICXOM22**. Medzinárodný kongres o rtg. optikách a mikroanalýzach. (http://www.icxom22.de/) **K**
2.-10. 9.	**Courmayeur, Taliansko X. medzinárodná eklogitová konferencia**. (http://www.iec2013.unito.it/) **K**
9.-13. 9.	**Como, Taliansko MISSCA 2013**. Stretnutie talianskej, španielskej a švajčiarskej kryštalografickej asociácie. (http://missca.dsat.uninsubria.it/missca/home.html) **K**
11.-15. 9.	**Saint Petersburg, Rusko Íly, ílové minerály a vrstevnaté materiály – CMLM 2013**. (http://2013.ruclay.com/) **K**
18.-22. 9.	**Saint Petersburg, Rusko Geochémia a mineralógia geoekosystémov veľkých miest K**
5.-6. 10.	**Bratislava, SR** (DK Ružinov), **Predajná a výmenná výstava minerálov, fosílií a šperkov,** So 9.00-18.00, Ne 9.00-16.00 **B**
12. 10.	**Ostrava, ČR** (Aula VŠB-TU Ostrava - Poruba), 9.00-15.00, **Burza minerálov B**
16.-19. 10.	**Smolenice, SR GEEWEC2013** Geological evolution of the Western Carpathians: new ideas in frame of inter-regional correlations (http://www.geol.sav.sk/geewec/index.php) **K**
19. 10.	**Bratislava, SR** (Stredisko kultúry, Vajnorská 21), 8.00-15.30, **Burza minerálov a fosílií B**
25.-27. 10.	**Mníchov, Nemecko** (Sokolovna, gymnázium, ZŠ), **50. GEOFA + Mníchovské mineralogické dni** Pia, So 9.00-19.00, Ne 9.00-18.00, téma hlavnej výstavy: Zlato. **B, V**
1.-3. 11.	**Tišnov, ČR** (Sokolovna, gymnázium, ZŠ), **38. medzinárodná expozícia minerálov,** Pia 11.00-19.00, So 9.00-19.00, Ne 9.00-16.00, **B**
1.-4. 11.	**Nagoya, Japonsko International Biogeoscience Conference 2013**. (http://aca.unsw.edu.au/content/international-biogeoscience-conference-2013-nagoya-japan) **K**
16.-17. 11.	**Brno, ČR** (Výstaviště 1), **Minerály Brno,** So 9.00-17.00, Ne 9.00-16.00, **B**
27.-29. 11.	**Visakhapatnam, India International Heavy Minerals Conference 2013**. (http://www.meai.org/) **K**

B – burza, **K** – konferencia, **P** – prednáška, **S** – seminár, **V** – výstava, **W** – workshop

Daniel Ozdín

Vojtěch Vlach - autor prvého nálezu lazulitu na Slovensku

Prvá lokalita lazulitu na Slovensku opísaná profesorom Masarykovej univerzity v Brne Josefom Sekaninom v roku 1957 je verejnosti dostatočne známa. O Vojtěchovi Vlachovi, ktorý lokalitu objavil, sa v odbornej verejnosti vie len málo azda aj preto, že nebol mineralóg, ale všestranne nadaný prírodovedec, botanik a pedagóg.

Vytvorením Československej republiky 28.októbra 1918 sa položili základy pre rýchly kultúrny rozvoj Slovenska. V krátkom čase sa podarilo premeniť celú školskú infraštruktúru od ľudových škôl až po univerzitu na školy s vyučovacím jazykom slovenským. Takýto mohutný rozvoj školstva nebol bez problémov. Na Slovensku nebolo dosť učiteľov - Slovákov. Viaceré školy by vôbec nemohli fungovať bez pomoci českých učiteľov. Napriek tomu bolo obdobie rokov 1918-1938 azda najdynamickejším z hľadiska rozvoja slovenskej kultúry a vzdelanosti.

Na Slovensko prišli ako prví českí úradníci a vojaci. Od marca 1919 prichádzali učitelia a stredoškolskí profesori (Kováč, 1998). Dobovú atmosféru výstižne charakterizujú spomienky jedného z nich – Dr. Františka Skovajsu, prvého riaditeľa reálneho gymnázia v Zlatých Moravciach: „Po obdržaní inštrukcií v Prahe na ministerstve školstva a osvety som cestoval vlakom do Nových Zámkov. Po celej ceste som nepočul ani slova slovenského. Len naši železničiari udržujú zdanie, že sme v republike a na Slovensku. Počiatkom apríla začíname riadne vyučovať. Ale aké to bolo vyučovanie! Bez učebníc, žiaci neznalí vyučovacieho jazyka - skoro v každej triede bolo niekoľko maďarských žiakov, ktorí nevedeli ani slova slovenského. Ale najhoršia prekážka bola azda nedôvera žiakov a hlavne rodičov žiakov k novému slovenskému ústavu. Keď tak dnes spomínam na všetky tie počiatočné ťažkosti, zdánlive neprekonateľné, je mi ešte aj dnes až otupno z toho, čo bolo treba prekonať v škole a hlavne potom v kultúrnej práci mimo školu. Práca českých profesorov a učiteľov, ktorú vykonali pri zriaďovaní slovenského školstva je ohromná, a prácu túto konali často odlúčení dlhé roky od svojej rodiny v nepriateľskom prostredí, ubytovaní pre nedostatok bytov aj v kabinetoch“ (Kunc, 1936).

V roku 1923 sa do školských služieb na Slovensku prihlásil Vojtěch Vlach. Narodil sa 31.3.1886 v Kutnej Hore, kde maturoval v roku 1905 na Ústave pro vzdělání učitelů. Krátko pôsobil ako učiteľ na školách v Drahobudicích, Pučerách a Kolíne. Prvý rok po príchode na Slovensko učil v meštianskej škole na Hollého ulici v Trnave. V roku 1924 sa aj s rodinou presťahoval do Nitry, kde bol menovaný za riaditeľa Československej štátnej meštianskej školy (Boháč, 1931). Škola bola umiestnená v dvoch nevyhovujúcich budovách na Piaristickej a Párovskej ulici. Preto sa riaditeľ Vlach od počiatkov nástupu dožadoval novej budovy. Protesty rodičov a dokonca i štrajk žiakov a učiteľov spôsobili, že 14.8.1933 položili v Nitre na Číneši základný kameň novej meštianskej školy (Fusek, Zemene,1998). Školu s nákladom 3 miliónov korún staval Josef Dolejš podľa projektu Ing. O. Singera v rokoch 1935 – 1937 (Gergelyi, 1969), vyučovanie začalo v školskom roku 1937/1938. Škola s názvom „Pribinova jubilejná štátna meštianska škola v Nitre 833 – 1933“ patrila k najmodernejším na Slovensku (Fojtík,1977).

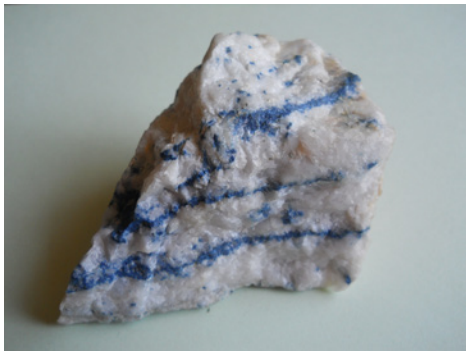
Vojtěch Vlach (1886-1961). Reprodukcia z práce Pospíšil (1962)

V období prvej Československej republiky sa na školách úspešne rozvíjalo prírodovedecké bádanie v rozličných disciplínach založené na prirodzenej zvedavosti detí. Významné miesto v popularizácii prírodných vied vrátane mineralógie mal časopis Vesmír, ktorý uverejňoval v jazyku „československom“ t.j. v češtine a slovenčine „ Příspěvky mladých přírodozpytců“, udeľoval “Čestnú plaketu Vesmíru“ za najlepší prospech v prírodovedeckých predmetoch, podporoval zbieranie prírodnín, vzájomnú výmenu zbierok a zaznamenával nové lokality na území republiky.

Riaditeľ Vojtěch Vlach mal nemalú zásluhu v organizovaní prírodovedných exkurzií do okolia školy v každom ročnom období (Pospíšil, 1962). V opise lokalít sa opieral o mapy v mierke 1:75 000 známych „špeciálok“, ktoré pre územie ČSR vydával Vojenský zemepisný ústav v Prahe. Pri štúdiu hornín z okolia Nitry sa spoliehal na geologickú mapu bývalého Rakúsko-Uhorska v mierke 1:144 000, z ktorej často citoval „rulové skaly“ na vrchole Zobora (Vlach, 1929). Na jednej z prírorodovedeckej exkurzii do činného kameňolomu na Lupke (kóta 248,8 m n. m.) v katastri Dražoviec severne od Nitry si všimol minerál sýtej modrej farby zarastený v bielom kremeni. Pokusy o určenie podľa dobovej príručky Rudolfa Šmiku (1934) boli vcelku neúspešné. Minerál odolával kyselinám, mal biely vryp a prekvapoval značnou tvrdosťou. Vlach tušil význam tohto nálezu, lebo pri odchode zo Slovenska si vzal 2 kusy so sebou. V roku 1955 ich priniesol Josefovi Sekaninovi, profesorovi Masarykovej univerzity v Brne, na preskúmanie, ktorý ich určil ako lazulit (Sekanina, 1957).Bez pochybností sa jednalo o prvý v literatúre opísaný nález lazulitu na Slovensku.

Sľubný rozvoj kultúry a vzdelanosti sa skončil v roku 1938 v kontexte príprav na vznik Slovenského štátu. Po vyhlásení autonómie Slovenska sa vláda netajila zámerom vysťahovať Čechov zo Slovenska. Odsun sa týkal najmä zamestnancov v štátnej službe, vo verejnej správe, v školstve, armáde a četníctve. 18.3.1939 bolo vydané nariadenie o prepustení zamestnancov českej národnosti zo štátnej služby (Fusek, Zemene, 1998). Vojtěch Vlach bol suspendovaný a vo funkcii riaditeľa nahradený Antonom Kriváňom. Po 15 rokoch pôsobenia v školských službách na Slovensku definitívne odišiel z Nitry v roku 1939 (Sekanina, 1957).

Istý čas býval u príbuzných v Třebíči, neskôr bol riaditeľom meštianskej školy. Po 2. svetovej vojne pracoval do roku 1959 v Štátnom pamiatkovom



Žilky tmavomodrého lazulitu v bielom kremeni z kóty 533,8 m n. m. (Pyramída) ležiacej 2 km VSV od bývalého kameňolomu Lupka. Veľkosť vzorky 7 cm x 10 cm. Foto: Freierová, 2012

ústave v Brne. Zomrel náhle ako 75 ročný 7. decembra 1961 (Pospíšil, 1962).

Podľa súkromnej korešpondencie s profesorom Josefom Sekaninom boli Vlachove ukážky lazulitu odovzdané do zbierok Slovenského národného múzea v Bratislave (Jahn, 2012).

Na Lupke sa žiaľ lazulit viac nenašiel. Kameňolom bol postupne zavážaný komunálnym odpadom a rekultivovaný. Jediný nález lazulitu v blízkych viniciach nazývaných Nová hora publikoval Jahn (1976). Neskorším výskumom bolo zistené, že v kameňolome na Lupke sa v metakvarcitoch spodného triasu obalovej sekvencie Tribeča vyskytovala nízkoteplotná hydrotermálna lazulitová mineralizácia a minerály metamorfnej asociácie. V rokoch 1997 a 2006 boli z podobných lokalít v Tribeči určené vzácne alumo-fosfáto-sulfáty crandalitovej a beudantitovej skupiny (Uher et al., 2009).

Ján Jahn

Literatúra

Boháč J., 1931: Dejiny staroslávnej Nitry 1928. Nákladom B. Fidlera kníhkupca v Nitre a časopisu Nitravármegye, Nitra

Fojtík J. (ed.), 1977: Nitra. Obzor, Bratislava, 1 – 304

Fusek G., Zemene M. R. (eds.), 1998: Dejiny Nitry od najstarších čias po súčasnosť. Mesto Nitra, Nitra, 1 – 398

Gergelyi O., 1969: Nitra. Umelecko-historické pamiatky na Slovensku. Šport, Bratislava, 1 – 123s.

Jahn J., 1976: Nové nálezy lazulitu v mezozoiku Tríbča na Slovensku. *Čas. Mineral. Geol.*, 21, 2, 205

Jahn J., 2012: Niekoľko údajov k prvému nálezu lazulitu v Dražovciach. *Zpravodaj České geol. společ.*,15, 31 – 32.

Kováč D., 1998: Dejiny Slovenska. Lidové noviny, Praha, 1 – 401

Kunc J. (ed.), 1936: Kraj Zlatomoravecký po stránke historicko- turistickej. Telocvičná jednota Sokol nákladom vlastným za spolupráce KČST Tekov, Zlaté Moravce, 1 – 40

Pospíšil V., 1962: Vojtěch Vlach (1886-1961) in memoriam. *Preslia*, 34, 300 – 302

Sekanina J., 1957: Lazulith od Nitry. *In*: Sborník k 80-tinám F. Slavíka. Nakl. ČSAV, Praha, 399 – 420

Šmika R., 1934: Přírodopisné praktikum pro vyšší tř. stř. škol. Díl I (Mineralogické praktikum). Nákladom Unie, Praha, 1 – 107

Uher P., Mikuš T., Milovský R., Biroň A., Spišiak J., Lipka J., Jahn J., 2009: Lazulite and Ba, Sr, Ca, K-rich phosphates-sulphates in quartz veins from metaquartzites of Tribeč Mountains, Western Carpathians, Slovakia: Compositional variations and evolution. *Lithos*, 112, 447 – 460

Vlach V., 1929: Květena Zoborských vrchů u Nitry. *Věda přírodní*, 10, 111 – 117, 267 – 277

Jak se tvoří solné krusty ve stavebních prvcích

Solné krusty vytvářejí bílé až tmavě šedé, někdy i černé povlaky o různé tloušťce. Setkáváme se s nimi poměrně často na zvětralých stavebních dílech, kamenných blocích a cihlách středověkých staveb. Studováno bylo jejich minerální složení. Většinou jde o polyminerální směsi. Jen některé jsou tvořeny pouze krystalky přítomných solí. Častá je příměs karbonátů a oxidů železa. Solné krusty zrychlují korozní projevy na povrchu stavebních dílů a snižují i jejich mechanickou pevnost. Podrobným mineralogickým studiem rentgenovou difrakční analýzou bylo zjištěno, že u vzorků odebraných z pískovcových bloků staveb v Turnově, Kutné Hoře, Děčíně, Ostravě a Praze, je složení krust minerálně chudé. Jde většinou o sádrovec, jako příměsi jsou bassanit a anhydrit.

Stanovení zdroje solných krust na historických stavbách není jednoduché. Mechanismus jejich vzniku je závislý na systému opakovaného atmosférického zvodnění a následného vysušování v porézním prostředí. S krustami se můžeme setkat nejen u pískovců a cihel, ale i u hutnějších stavebních materiálů, melafyrů, ryolitů a dalších vyvřelin. Mezi možné zdroje patří kromě složení atmosférických srážek i prachové podíly zastoupené v atmosféře. Dešťové srážky, ale i prachové podíly na našem území, obsahují síranové, vápenaté, amonné a draselné ionty. Znečištění má často antropogenní původ, produkty exhalací průmyslových podniků a automobilů ve městech.

Skutečnost, že sádrovec krystalizuje ze srážkové vody, byla potvrzena jednoduchými evaporačními experimenty Schweigstillová J. (2003). „Odpařováním srážkové vody při cca 33 °C krystalizuje většinou sádrovec, ve výjimečných

Solné krusty

případech syngenit, anhydrit, bassanit, halit, boussingaultit a nitratin, což bylo potvrzeno rentgenovou difrakční analýzou odparku v ÚACH v Řeži. Pro přímou krystalizaci sádrovce z dešťové vody nepřímo svědčí i nejvyšší korelační koeficient obsahů Ca a SO_4 ve srážkách v porovnání s ostatními kombinacemi kation-anion. Dotace vápníku z atmosféry (resp. ze srážek) by tedy měla být dostatečná pro vznik síranových solných krust na pískovcích a identifikovaný sádrovec nemusí indikovat přítomnost kalcitu nebo vápence; mineralogické složení solných krust je předdefinované chemickým složením srážkové vody a složení horniny je tedy méně významné."

Tvorba sádrovce na historických stavbách probíhá s největší intensitou od 19.století v souvislosti s průmyslovou revolucí a znečišťováním životního prostředí. Sádrovec se z povrchu dostává i do vnitřních partií horninových bloků a způsobuje jejich postupnou destrukci. Nejvýrazněji se to projevuje hlavně u porézních pískovců. Připomenout na tomto místě lze např. stav pískovcových soch na Kokoříně, nebo vyměněných bloků z pilířů Karlova mostu. Nejmladší minerály vznikající v současnosti je vhodné studovat, aby se zabránilo škodám, ke kterým na stavbách (a dnes už i relativně mladých, nejen těch historických) dochází. Novotvořený sádrovec na vrstevních plochách ve vápencovém velkolomu Čertovy schody v Českém krasu byl popsán Turnovec I. (1967). Na jeho vzniku se kromě rozpadu přítomného pyritu podílelo i střídavé zvodnění a vysušování.

Statistickým vyhodnocením dat Českého hydrometeorologického ústavu (ročenka 2010) lze regionálně vyčlenit následující typy dešťových srážek:

I - málo znečištěné srážky (J a JZ Čechy),

II – kyselé srážky s vysokým obsahem síranů (S a SZ okraj Čech),

III - prašné srážky s nejvyšším podílem polutantů (Praha a okolí, severozápadní Čechy, Ostravsko).

I nejméně znečištěné srážky umožňuji tvorbu sádrovcových krust, případně dalších solí na porézním materiálu staveb a soch. Lze předpokládat, že na Slovensku jsou poměry podobné a také zde se znečištění atmosférických srážek projevuje tvorbou minerálních fází poškozujících historické stavby a kamenné objekty (sochy). Impregnace syntetickými látkami, kterými se tzv. stárnutí kamenů v současnosti řeší, není optimální.

Ivan Turnovec

Literatura:

Schweigstillová J., 2003: Studium solných krust v pískovcových skalních městech. *Informátor SVZJ*, 27, Listopad 2003

Turnovec I., 1967: Sádrovec z velkolomu Čertovy schody. *Čas. NM odd. přír.*, 86, 2, 112 – 114

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".

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, prinášajúca odborné a populárno-vedecké príspevky.

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

4. Recenzie – recenzie vedeckých, odborných a popularizačných 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

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

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 vo formáte JPEG, TIFF, CDR, AI, EPS alebo EMF, v rozlíšení minimálne 300 dpi. Poradie obrázkov by malo byť udané v názve súboru s obrázkom (napr. Fig1.tif, Obr-3a.jpg). Uprednostňované sú farebné obrazové prílohy a fotografie, ktoré nie sú spoplatňované.

Tabuľky

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

Zasielanie príspevkov, komunikácia s redakciou

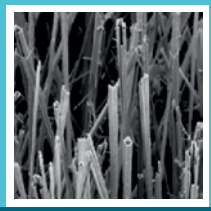
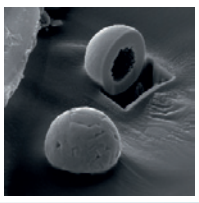
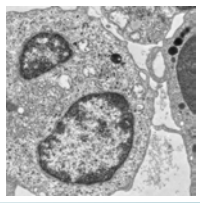
Príspevky v elektronickej podobe (najlepšie komprimované vo formáte rar) posielajte na e-mailovú adresu esemestnik@mineralogickaspolocnost.sk. V prípade väčších súborov (nad 20 MB) je vhodné použiť niektorý úložný server, napríklad uschovna.cz, Google Drive.

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

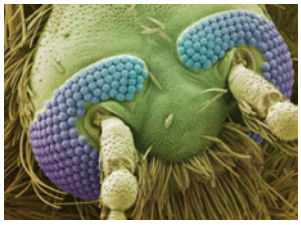
TESCAN
PERFORMANCE IN NANOSPACE

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

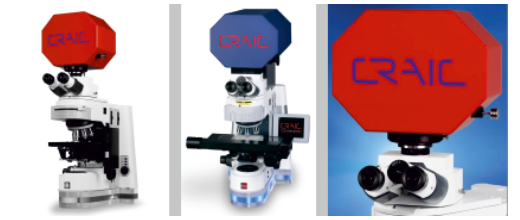
kapa
optics

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