

# Názvy minerálov pyrochlórovej, apatitovej a turmalínovej superskupiny podľa klasifikácií schválených IMA

Peter Bačík<sup>1</sup>, Daniel Ozdín<sup>1</sup>, Martin Števko<sup>1</sup> a Iveta Vančová<sup>2</sup>

## Names of minerals of pyrochlore, apatite and tourmaline supergroup according to classifications approved by IMA

### Abstract:

In years 2010 and 2011, there were published classifications of three mineral supergroups which were approved by the Commission on New Minerals, Nomenclature and Classification of the International Mineralogical Association (IMA CNMNC). They include a nomenclature of pyrochlore, apatite and tourmaline 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:** new minerals, Slovak terminology, nomenclature, pyrochlore supergroup, apatite supergroup, tourmaline supergroup

V rokoch 2010 a 2011 boli publikované tri klasifikácie 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). Klasifikácie súčasne korigujú používanie predpôň a prípon, ktoré bolo upravené v roku 2008 (Burke, 2008). Ide o klasifikáciu minerálov superskupín pyrochlóru (Atencio et al., 2010), apatitu (Pasero et al., 2010) a turmalínu (Henry et al., 2011). V tomto príspevku sú nové názvy minerálov a skupín transkribované do slovenského jazyka a schválené Komisiou pre nomenklatúru a terminológiu v mineralógii pri Slovenskej mineralogickej spoločnosti (KNTM SMS).

### Pyrochlórová superskupina

Nomenklatúra superskupiny pyrochlóru prináša najviac zmien a väčšina z minerálov v tejto skupine bola redefinovaná, premenovaná alebo diskreditovaná. Súčasne bola pôvodná skupina pyrochlóru redefinovaná ako superskupina a v rámci nej boli vytvorené skupiny. Všeobecný vzorec minerálov superskupiny pyrochlóru je  $A_{2-3} B_2 X_{6-w} Y_{1-n}$ . Klasifikácia je založená na obsadení pozícií A, B a Y. Superskupina pyrochlóru sa podľa dominantného obsadenia pozície B delí na skupiny pyrochlóru (Nb), mikrolitu (Ta), roméitu (Sb), betafitu (Ti) a elsmoreitu (W). Nový názov minerálov superskupiny pyrochlóru obsahuje dve predpony (pozícia Y a pozícia A) a koreňový názov (*root name*), ktorým je názov skupiny, do ktorej minerál patrí. Predpona *keno-* predstavuje vakanciu. V prípade dvoch rovnakých predpôň pri rovnakom obsadení pozícií Y a A sa použije iba jedna predpona. V tabuľke 1 sú platné minerály pyrochlórovej superskupiny, ktoré sú opísané kompletne, a tiež minerály, pri ktorých je potrebné skompletizovať opis.

TABUĽKA 1: SLOVENSKÉ NÁZVY MINERÁLOV PYROCHLÓROVEJ SUPERSKUPINY A ICH VZORCE (ATENCIO ET AL., 2010).

Názov	Krýštalochemický vzorec
Oxykalcipyrochlór*	$Ca_2Nb_2O_6$
Hydropyrochlór*	$(H_2O, \square)_2Nb_2(O, OH)_6(H_2O)$
Hydroxykenomikrolit*	$(\square, Na, Sb^{3+})_2Ta_2O_6(OH)$
Oxystanomikrolit*	$Sn_2Ta_2O_6O$
Oxystibiomikrolit*	$(Sb^{3+}, Ca)_2Ta_2O_6O$
Hydroxykalcioroméit*	$(Ca, Sb^{3+})_2(Sb^{5+}, Ti)_2O_6(OH)$
Hydroxykenoelsmoreit*	$\square_2W_2O_6(H_2O)$
Fluórnatromikrolit	$(Na, Ca, Bi)_2Ta_2O_6F$
Hydroxykalciumikrolit	$(Ca, \square)_2Nb_2(O, OH)_6(OH)$
Fluórkalcipyrochlór	$(Ca, \square)_2Nb_2(O, OH)_6F$
Kenoplumbopyrochlór	$(Pb, \square)_2Nb_2O_6(\square, O)$
Oxykalcibetafit	$Ca_2(Ti, Nb)_2O_6O$
Fluórnatromoméit	$(Na, Ca)_2Sb_2(O, OH)_6F$
Fluórnatropyrochlór	$(Na, REE, Ca)_2Nb_2(O, OH)_6F$
Oxynatropyrochlór	$(Na, Ca, U)_2Nb_2O_6(O, OH)$
Fluórstronciopyrochlór	$(Sr, \square)_2Nb_2(O, OH)_6F$
Oxyplumbopyrochlór	$Pb_2Nb_2O_6O$
Oxytropyrochlór-(Y)	$(Y, \square)_2Nb_2O_6O$
Fluórkenopyrochlór	$(\square, Na, Ce, Ca)_2(Nb, Ti)_2O_6F$
Fluórkalciumikrolit	$(Ca, Na)_2Ta_2O_6F$
Oxykalciumikrolit	$Ca_2Ta_2O_6O$
Kenoplumbomikrolit	$(Pb, \square)_2Ta_2O_6(\square, O, OH)$
Hydromikrolit	$(H_2O, \square)_2Ta_2(O, OH)_6(H_2O)$
Hydrokenomikrolit	$(\square, H_2O)_2Ta_2(O, OH)_6(H_2O)$
Oxyuranobetafit	$(U, Ca, \square)_2(Ti, Nb)_2O_6O$
Fluórkalcioroméit	$(Ca, Sb^{3+})_2(Sb^{5+}, Ti)_2O_6F$
Oxykalcioroméit	$Ca_2Sb_2O_6O$
Oxyplumboméit	$Pb_2Sb_2O_6O$

\* - minerály s kompletným mineralogickým opisom vrátane vyriešenej štruktúry

<sup>1</sup> Katedra mineralógie a petrológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava

<sup>2</sup> Jazykovedný ústav Ľudovíta Štúra SAV, Panská 26, 813 64 Bratislava

TABUĽKA 2: SLOVENSKÉ NÁZVY MINERÁLOV APATITOVEJ SUPERSKUPINY A ICH VZORCE (PASERO ET AL., 2010)

Pôvodný názov	Nový názov	Kryštálochemický vzorec
<b>Skupina apatitu</b>		
Apatit-(CaF)	Fluórapatit	$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$
Apatit-(CaCl)	Chlórapatit	$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$
—	Chlórapatit- <i>M</i> *	$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$
Apatit-(CaOH)	Hydroxylapatit	$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$
Apatit-(CaOH)- <i>M</i>	Hydroxylapatit- <i>M</i> *	$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$
Svabit	Svabit	$\text{Ca}_5(\text{AsO}_4)_3\text{F}$
Turneureit	Turneureit	$\text{Ca}_5(\text{AsO}_4)_3\text{Cl}$
Johnbaunit	Johnbaunit	$\text{Ca}_5(\text{AsO}_4)_3\text{OH}$
Fermorit	Johnbaunit- <i>M</i> *	$\text{Ca}_5(\text{AsO}_4)_3\text{OH}$
IMA 2008-009	Stronadelfit	$\text{Sr}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$
Pyromorfit	Pyromorfit	$\text{Pb}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$
Mimetit	Mimetit	$\text{Pb}_5(\text{AsO}_4)_3\text{Cl}$
Klinomimetit	Mimetit- <i>M</i> *	$\text{Pb}_5(\text{AsO}_4)_3\text{Cl}$
Alforsit	Alforsit	$\text{Ba}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$
Vanadinit	Vanadinit	$\text{Pb}_5(\text{VO}_4)_3\text{Cl}$
<b>Skupina hedyfánu</b>		
Hedyfán	Hedyfán	$\text{Ca}_2\text{Pb}_3(\text{AsO}_4)_3\text{Cl}$
Fosfohedyfán	Fosfohedyfán	$\text{Ca}_2\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$
Fosfohedyfán-(F)	Fluórfosfohedyfán	$\text{Ca}_2\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_3\text{F}$
Morelandit	Morelandit	$\text{Ca}_2\text{Ba}_3(\text{AsO}_4)_3\text{Cl}$
Cesanit	Cesanit	$\text{Ca}_2\text{Na}_3(\text{SO}_4)_3\text{OH}$
Caracolit	Caracolit	$\text{Na}_2(\text{Pb}_2\text{Na})(\text{SO}_4)_3\text{Cl}$
Aiolosit	Aiolosit	$\text{Na}_2(\text{Na}_2\text{Bi})(\text{SO}_4)_3\text{Cl}$
<b>Skupina belovitu</b>		
Fluórkafit	Fluórkafit	$\text{SrCaCa}_3(\text{PO}_4)_3\text{F}$
Apatit-(SrOH)	Fluórstrofit	$\text{SrCaSr}_3(\text{PO}_4)_3\text{F}$
Deloneit-(Ce)	Deloneit	$(\text{Na}_{0.5}\text{REE}_{0.25}\text{Ca}_{0.25})(\text{Ca}_{0.75}\text{REE}_{0.25})\text{Sr}_{1.5}(\text{CaNa}_{0.25}\text{REE}_{0.25})(\text{PO}_4)_3\text{F}_{0.5}(\text{OH})_{0.5}$
Belovit-(Ce)	Belovit-(Ce)	$\text{NaCeSr}_3(\text{PO}_4)_3\text{F}$
Belovit-(La)	Belovit-(La)	$\text{NaLaSr}_3(\text{PO}_4)_3\text{F}$
Kuannersuit-(Ce)	Kuannersuit-(Ce)	$\text{NaCeBa}_3(\text{PO}_4)_3\text{F}_{0.5}\text{Cl}_{0.5}$
<b>Skupina britholitu</b>		
Britholit-(Ce)	Britolit-(Ce)	$(\text{Ce,Ca})_5(\text{SiO}_4)_3\text{OH}$
Britholit-(Y)	Britolit-(Y)	$(\text{Y,Ca})_5(\text{SiO}_4)_3\text{OH}$
Fluórbritolit-(Ce)	Fluórbritolit-(Ce)	$(\text{Ce,Ca})_5(\text{SiO}_4)_3\text{F}$
IMA2009-005	Fluórbritolit-(Y)	$(\text{Y,Ca})_5(\text{SiO}_4)_3\text{F}$
Fluórcalciobritolit	Fluórcalciobritolit	$(\text{Ca,REE})_5(\text{SiO}_4)_3\text{PO}_4\text{F}$
Tritomit-(Ce)	Tritomit-(Ce)	$\text{Ce}_5(\text{SiO}_4)_3\text{BO}_4(\text{OH},\text{O})$
Tritomit-(Y)	Tritomit-(Y)	$\text{Y}_5(\text{SiO}_4)_3\text{BO}_4(\text{O},\text{OH},\text{F})$
<b>Skupina ellestaditu</b>		
Ellestadit-(OH)	Hydroxylellestadit	$\text{Ca}_5(\text{SiO}_4)_{1.5}(\text{SO}_4)_{1.5}\text{OH}$
Ellestadit-(F)	Fluórellestadit	$\text{Ca}_5(\text{SiO}_4)_{1.5}(\text{SO}_4)_{1.5}\text{F}$
Mattheddleit	Mattheddleit	$\text{Pb}_5(\text{SiO}_4)_{1.5}(\text{SO}_4)_{1.5}\text{Cl}$

\* - monoklinická polymorfná modifikácia, ktorá sa nepokladá za samostatný minerálny druh

Chemické a štruktúrne údaje sú však dostačujúce na ich uznanie ako platných minerálnych druhov. Všetky ostatné minerály pyrochlórovej superskupiny, ktoré sa neuvádzajú, sú buď zdiskreditované alebo nie sú dostatočne charakterizované, a teda ich nemožno pokladať za platné (Atencio et al., 2010).

### Apatitová superskupina

Apatitová superskupina apatitu zahŕňa fosforečnany, arzeničnany, vanadičnany, sírany a silikáty s všeobecným vzorcom  $^{\text{IX}}\text{M}_1\text{M}_2^{\text{VII}}\text{M}_3^{\text{IV}}(\text{TO}_4)_3\text{X}$  a maximálnou symetriou  $P6_3/m$  (niektoré členy majú nižšiu symetriu v dôsledku skupín.

usporiadanosti katiónov a odchýlok od ideálnej topológie). Apatitová superskupina sa delí na základe kryštálochemických pravidiel na 5 skupín – skupinu apatitu (fosforečnany a arzeničnany s rovnakým katiómom v pozíciách M1 a M2), hedyfánu (fosforečnany, arzeničnany a sírany s rozdielnymi katiónmi v pozíciách M1 a M2), belovitu (fosforečnany s pozíciou M1 rozdelenou na M1 a M1' s rôznymi katiónmi), britolitu (silikáty) a ellestaditu (sírano-silikáty). Klasifikácia sa vracia k pôvodnému používaniu predpôň s výnimkou Levinsonových prípon s dominantným REE. Tabuľka 2 obsahuje nomenklatúru apatitovej superskupiny podľa Pasera et al. (2010), pričom sa uvádzajú staré názvy, nové platné názvy a vzorce jednotlivých minerálnych druhov rozdelených podľa

TABUĽKA 3: SLOVENSKÉ NÁZVY MINERÁLOV TURMALÍNOVEJ SUPERSKUPINY A ICH VZORCE (HENRY ET AL., 2011)

Názov	Kryštalochemický vzorec
<b>Skupina turmalínov s alkáliami v pozícii X</b>	
Dravit	$\text{NaMg}_3\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3(\text{OH})$
Skoryl	$\text{NaFe}^{2+}_3\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3(\text{OH})$
Chróm-dravit	$\text{NaMg}_3\text{Cr}_6\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3(\text{OH})$
Vanádium-dravit	$\text{NaMg}_3\text{V}_6\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3(\text{OH})$
Fluór-dravit	$\text{NaMg}_3\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3\text{F}$
Fluór-skoryl	$\text{NaFe}^{2+}_3\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3\text{F}$
Elbait	$\text{Na}(\text{Li}_{1.5}\text{Al}_{1.5})\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3(\text{OH})$
Povondrait	$\text{NaFe}^{3+}_3(\text{Fe}^{3+}_4\text{Mg}_2)\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3\text{O}$
Chromo-alumino-povondrait	$\text{NaCr}_3(\text{Al}_4\text{Mg}_2)\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3\text{O}$
Fluór-buergerit	$\text{NaFe}^{3+}_3\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{BO}_3)_3(\text{O})_3\text{F}$
Olenit	$\text{NaAl}_3\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{BO}_3)_3(\text{O})_3(\text{OH})$
<b>Skupina turmalínov s Ca v pozícii X</b>	
Fluór-uvit	$\text{CaMg}_3\text{MgAl}_5\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3\text{F}$
Feruvit	$\text{CaFe}^{2+}_3(\text{MgAl}_5)\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3(\text{OH})$
Uvit	$\text{CaMg}_3(\text{MgAl}_5)\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3(\text{OH})$
Fluór-liddicoatit	$\text{Ca}(\text{Li}_2\text{Al})\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3\text{F}$
<b>Skupina turmalínov s vakanciami v pozícii X</b>	
Foilit	$\square(\text{Fe}^{2+}_2\text{Al})\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3(\text{OH})$
Magnezio-foilit	$\square(\text{Mg}_2\text{Al})\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3(\text{OH})$
Rossmanit	$\square(\text{LiAl}_2)\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3(\text{OH})$

## Turmalínová superskupina

Minerály turmalínovej superskupiny sú silikáty kryštalizujúce v grupe  $R3m$  a majú všeobecný vzorec  $XY_3Z_6(T_6O_{18})(BO_3)_3V_3W$ . Nomenklatura schválená CNMNC IMA (Henry et al., 2011) čiastočne vychádza z návrhu klasifikácie turmalínovej skupiny Hawthorna a Henryho (1999), ktorý však nikdy nebol schválený CNMNC IMA. Pôvodná turmalínová skupina bola podobne ako pôvodná pyrochlórová skupina zmenená na superskupinu. V turmalínovej superskupine bola zavedená dvojstupňová hierarchia – primárne skupiny sa odvodzujú od kationového obsadenia pozície X, sekundárne série sú odvodené od dominantného aniónu v pozícii W. Primárne skupiny sú tri: 1. Skupina turmalínov s dominantnými alkáliami v pozícii X; 2. Skupina turmalínov s dominantným Ca v pozícii X; Skupina turmalínov s dominantnými vakanciami v pozícii X. Sekundárne série sú tiež tri: 1. hydroxy-turmalíny; 2. fluór-turmalíny; 3. oxy-turmalíny. Kritériom pri zaradovaní turmalínov do skupín, sérií a minerálnych druhov je pravidlo dominantného mocenstva (dominant-constituent rule), potom pravidlo dominantnej zložky (dominant-valency rule), pričom ak je pozícia obsadzovaná pomocou heterovalentných substitúcií (napr.  $\text{Li}+\text{Al} \leftrightarrow 2\text{Mg}$ ), uplatňuje sa mocenstvom určené dvojité obsadenie pozície (valency-imposed double-site occupancy) (Hatert a Burke, 2008). Názvy minerálov turmalínovej skupiny sa tvoria podľa nasledujúcich pravidiel: 1. koreňový názov predstavuje vždy názov hydroxy-turmalínu, ktorý predstavuje základné zloženie (napr. dravit); 2. ak má turmalín zloženie zodpovedajúce základnému, ale v jednej, prípadne vo viacerých pozíciách dominuje iný ión, odliší sa použitím predpony (napr. fluór-dravit, vanádium-dravit); 3. v prípade viacerých predpón ich poradie určuje kryštalochemický vzorec (napr. chromo-alumino-povondrait). V nomenklature turmalínovej superskupiny sa podobne ako v

prípade amfibolov použili spojovníky medzi predponami a koreňovým názvom spojovníky, ktoré sa síce používajú iba v týchto dvoch skupinách, ale keďže nomenklatura amfibolov aj turmalínov bola schválená CNMNC IMA a medzinárodne sa používajú názvy minerálov so spojovníkmi, aj KNTM SMS odporúča používanie takýchto názvov. V tabuľke 3 sú všetky v súčasnosti platné a publikované minerály turmalínovej skupiny rozdelené podľa schválenej nomenklatury (Henry et al., 2011).

## Literatúra

- ATENCIO D., ANDRADE M.B., CHRISTY A.G., GIERE R. & KARTASHOV P. M., 2010: The pyrochlore supergroup of minerals: Nomenclature, *Can. Mineral.*, 48, 673-698
- HATERT F. & BURKE E. A. J., 2008: The IMA-CNMNC dominant-constituent rule revisited and extended. *Can. Mineral.*, 46, 717-728
- HAWTHORNE F.C. & HENRY D.J., 1999: Classification of the minerals of the tourmaline group. *Eur. J. Mineral.*, 11, 201-215
- HENRY D. J., NOVÁK M., HAWTHORNE F. C., ERTL A., DUTROW B. L., UHER P. & PEZZOTTA F., 2011: Nomenclature of the tourmaline-supergroup minerals. *Am. Mineral.*, 96, 895-913
- PASERO M., KAMPF A. R., FERRARIS C., PEKOV I. V., RAKOVAN J. & WHITE T. J., 2010: Nomenclature of the apatite supergroup minerals. *Eur. J. Mineral.*, 22, 163-179