

<https://doi.org/10.46861/bmp.29.001>

PŮVODNÍ PRÁCE/ORIGINAL PAPER

## Mimetit z ložiska Ján Nepomuk pri Veľkom Poli (Slovenská republika)

### Mimetite from the Ján Nepomuk deposit near Veľké Pole (Slovak Republic)

MARTIN ŠTEVKO<sup>1,2)\*</sup>, PETER TOTH<sup>3)</sup>, FILIP LEDNICKÝ<sup>4)</sup>, JIŘÍ SEJKORA<sup>2)</sup> A ZDENĚK DOLNÍČEK<sup>2)</sup><sup>1)</sup>Ústav vied o Zemi, Slovenská akadémia vied, Dúbravská cesta 9, 840 05 Bratislava, Slovenská republika;  
\*e-mail: msmineals@gmail.com<sup>2)</sup>Mineralogicko-petrologické oddelení, Národní muzeum, Cirkusová 1740, 193 00 Praha 9 - Horní Počernice,  
Česká republika<sup>3)</sup>Katedra mineralógie, petrológie a ložiskovej geológie, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave,  
Ilkovičova 6, 842 15 Bratislava, Slovenská republika<sup>4)</sup>Pribinova 220/17, 956 18 Bošany, Slovenská republika

ŠTEVKO M, TOTH P, LEDNICKÝ F, SEJKORA J, DOLNÍČEK Z (2021) Mimetit z ložiska Ján Nepomuk pri Veľkom Poli (Slovenská republika). Bull Mineral Petrolog 29(1): 1-5 ISSN 2570-7337

#### Abstract

A new occurrence of mimetite was recently discovered at the abandoned Ján Nepomuk Pb-Ag deposit near Veľké Pole, Žarnovica Co., Banská Bystrica Region, Slovakia. It forms light to bright yellow, prismatic crystals reaching up to 5 mm in size. Mimetite occurs in fractures and cavities of strongly altered and limonitised limestone with impregnations and relicts of primary galena and pyrite. It is associated with cerussite and calcite. The refined unit-cell parameters (for the hexagonal space group  $P6_3/m$ ) are  $a$  10.2437(4) Å,  $c$  7.4437(6) Å and  $V$  676.44(6) Å<sup>3</sup>. Except of dominant contents of Pb, As and Cl only minor amounts of Ca (up to 0.36 *apfu*), Al (up to 0.03 *apfu*), P (up to 0.03 *apfu*) and V (up to 0.02 *apfu*) were detected in four mimetite samples studied by EMPA-WDS.

**Key words:** *mimetite, X-ray powder data, chemical composition, supergene minerals, Ján Nepomuk deposit, Veľké Pole, Píla, Slovak Republic*

Obdrženo 5. 2. 2021; přijato 3. 5. 2021

#### Úvod

Mimetit,  $Pb_5(AsO_4)_3Cl$  patrí k relatívne častým supergenným minerálom predovšetkým v oxidačných zónach polymetalických ložísk s obsahom As. Na území Slovenskej republiky bol mimetit považovaný ešte donedávna za zriedkavý minerál. Detailný výskum supergenných mineralizácií v posledných rokoch výrazne rozšíril poznatky o výskyte tohto minerálu. Jeho prvý nález uvádzajú Ďuďa a Peterec (1992) z výskytu žilnej mineralizácie s galenitom v serpentinitovom telese na lokalite Teliatko pri Dobšinej. Novšie tu bol v puklinách a dutinách žiloviny s galenitom, nikelinom, krutovitom a Ni-silikátni potvrdený hojný výskyt bielych, žltých, oranžových až červených, polguľovitých, snopcovitých a radiálnych kryštalickej agregátov a kôr mimetitu (Števkó 2020). Vzácné sa mimetit vyskytuje v asociácii spolu s ceruzitom na lokalite Čavojs-Baniská (Števkó et al. 2015). Relatívne častý je mimetit na lokalite Poniky-Drienok, kde sa najčastejšie vyskytuje spolu s ceruzitom a duftitom až Pb-bohatým konichalcitom (Števkó, Sejkora 2016; Števkó et al. 2018). Na lokalite Ochťiná-Dúbrava boli zistené bieložlté agregáty do niekoľkých mm a vzácne aj idiomorfne prizmatické kryštály mimetitu do 0.6 mm v asociácii spolu s segnitom a oxyplumboroméitom (Radková et al. 2019). Žlté polguľovité agregáty P-bohatého mimetitu boli identifikované spolu s ceruzitom a wulfenitom na malom výskyte polymetalickej mineralizácie pri osade Vlčkovci vo Valaskej Belej a žlté kryštalic-

ké kôry v asociácii spolu s ceruzitom na polymetalickom ložisku Jasenie-Soviansko (Števkó et al. 2020). Mikroskopické agregáty mimetitu zatlačané segnitom boli najnovšie zistené na haldách bankských prác Zubau pri Rudne nad Hronom (Vlasáč et al. in press).

Tento krátky príspevok prináša informácie o novom výskyte mimetitu z oxidačnej zóny ložiska Ján Nepomuk pri Píle a jeho detailnú mineralogickú charakteristiku.

#### Geologicko-ložisková charakteristika lokality

Pb-Ag ložisko Ján Nepomuk (známe tiež ako Ján Nepomucký alebo Píla resp. Píla) sa nachádza 2 km na JV od obce Veľké Pole a asi 700 m na SZ od severného okraja obce Píla, v údolí Píľanského potoka. GPS koordináty haldy štôlne Matej sú: 48.526201° N a 18.579142° E, 405 m n. m. a GPS koordináty haldy s výskytom supergenných minerálov sú: 48.525095° N a 18.577723° E, 431 m n. m.

Hydrotermálne zrudnenie je vyvinuté pozdĺž tektonickej násunovej plochy v strednotriasových gutensteinských vápencoch križnanského príkrovu. V podloží sú prítomné silne zbridlčnateľé a alterované horniny kryštalínika veporika. Vápence aj horniny kryštalínika sú prerázané dajkami neogenných andezitov. V tesnom nadloží kryštalínika sú vápence do vzdialenosti 1 až 5 m silne ankeritizované a hypergénne limonitizované. Zrudnenie sa vyskytovalo priamo na stykovej ploche v ankeritizovaných vápencoch alebo ako nepravidelné balvany a úlomky v

hnedej ílovito-okrovitej mase, ktorá vyplňa priestory medzi blokmi vápencu (Jonas 1820; Lipold 1867; Bergfest 1952; Polák 1953, 1955, 1957, 1982). Z rudných minerálov dominuje galenit sprevádzaný menším množstvom pyritu a chalkopyritu. Zo sekundárnych minerálov sa najčastejšie vyskytoval anglesit a ceruzit (Jonas 1820; Haidinger 1843; Lipold 1867; Zepharovich 1859; Tóth 1882; Polák 1955). Tokody (1926, 1941) uvádza z lokality na základe štúdia historických vzoriek ceruzitu aj pyromorfit a wulfenit. Ložisko Ján Nepomuk bolo predmetom krátkej ale intenzívnej ťažby najmä v rokoch 1810 až 1840. Podľa zachovanej mapy z roku 1828 bolo na ložisku na relatívne malej ploche (cca 200 × 200 m) situovaných celkovo 18 štôlní, ktoré súhrnne reprezentujú asi 2 km banských prác. Archívne správy udávajú, že galenit lokálne obsahoval 600 až 1000 g/t Ag (Bergfest 1952; Polák 1953, 1982). Jonas (1820) sa zmienil aj o zvýšenom obsahu As v rudách. V roku 1855 sa vyťažilo už len 680

kg olova a 2.3 kg striebra a ťažba sa definitívne skončila v roku 1862, pravdepodobne pre vyčerpanie zásob (Polák 1953, 1982). V 50-tych rokoch 20. storočia prebiehal na lokalite geologický prieskum zameraný na overenie smerného a hĺbkového pokračovania zrudnenia. Boli vymáhané štôlne Matej, Alexina a Nová Ján Nepomucký a vyvŕtalo sa šesť vrtov. Prieskum skončil negatívne a okrem niekoľkých kusov galenitu v ílovito-okrovitej výplni v štôlni Matej nebolo nájdené žiadne zrudnenie (Polák 1953, 1957, 1982). Genetické aspekty zrudnenia ako aj jeho bližšia mineralogická charakteristika (najmä forma vystupovania Ag) zostáva zatiaľ nedoriešená.

Vzorky alterovaných vápencov s impregnáciami galenitu, limonitovaným pyritom a supergénnymi minerálmi (mimetit, ceruzit) boli nájdené na starej halde (obr. 1), ktorá sa nachádza v úzkom kaňonovitom údolí v juhozápadnej časti ložiska. Na halde sa v prevažnej miere zastupujú úlomky až bloky vápencov a bridlíc bez zrudnenia a vzorky s rudnou mineralizáciou sa vyskytujú len veľmi sporadicky.

### Metodika

Röntgenové práškové difrakčné údaje mimetitú boli získané pomocou práškového difraktometra Bruker D8 Advance (Národní muzeum, Praha, ČR) s polovodičovým pozične citlivým detektorom LynxEye s využitím CuK $\alpha$  žiarenia za nasledovných podmienok: napätie 40 kV, prúd 40 mA, krok 0.01° 2 $\theta$ , čas 8 s/krok detektoru, celkový čas experimentu cca 15 hodín. Pripravený práškový preparát bol pre zníženie pozadia záznamu nanosený bez média na nosič zhotovený z monokryštálu Si. Pozície jednotlivých difrakčných maxím boli vyhodnotené pomocou programu ZDS pre DOS (Ondruš 1993) za použitia profilovej funkcie Pearson VII a indexované na základe teoretického záznamu, ktorý bol vypočítaný programom Lazy Pulverix (Yvon et al. 1977) z publikovaných údajov o kryštálovej štruktúre mimetitú. Mriežkové parametre boli spresnené pomocou programu Burnhama (1962).

Chemické zloženie štyroch vzoriek mimetitú bolo kvantitatívne študované pomocou elektrónového mikroanalyzátoru Cameca SX100 (Národní muzeum, Praha, ČR; analytik Z. Dolníček) za týchto podmienok: WD analýza, napätie 15 kV, prúd 20 nA, priemer elektrónového lúča 5  $\mu$ m, štandardy a použité spektrálne čiary: albit (NaK $\alpha$ ), apatit (CaK $\alpha$ , PK $\alpha$ ), barit (BaL $\alpha$ ), Bi (BiM $\alpha$ ), celestín (SrL $\beta$ , SK $\alpha$ ), Co (CoK $\alpha$ ), Cr $_2$ O $_3$  (CrK $\alpha$ ), CuFeS $_2$  (CuK $\alpha$ ), diopsid (MgK $\alpha$ ), halit (ClK $\alpha$ ), hematit (FeK $\alpha$ ), klinoklas (AsL $\alpha$ ), LIF (FK $\alpha$ ), rodonit (MnK $\alpha$ ), sanidín (AlK $\alpha$ , KK $\alpha$ , SiK $\alpha$ ), scheelit (WL $\alpha$ ), vanadinit (VK $\alpha$ ), wulfenit (PbM $\alpha$ , MoL $\alpha$ ) a ZnO (ZnK $\alpha$ ). Obsahy vyššie uvedených prvkov, ktoré



Obr. 1 . Halda s výskytom supergénnych minerálov na ložisku Ján Nepomuk pri Veľkom Poli, foto M. Števkó, apríl 2020.



Obr. 2 Kryštál mimetitú z ložiska Ján Nepomuk pri Veľkom Poli, foto L. Hrdlovič, šírka záberu je 5.4 mm.

nie sú zahrnuté v tabuľke, boli kvantitatívne analyzované, ale zistené koncentrácie boli pod detekčným limitom elektrónovej mikroanalýzy (cca 0.03 - 0.30 hm. % pre jednotlivé prvky). Získané údaje boli korigované pomocou softvéru PAP (Pouchou, Pichoir 1985).

## Výsledky

Mimetit je na ložisku Ján Nepomuk relatívne častý supergénny minerál. Vytvára bieložlté, svetložlté až sýtožlté prizmatické kryštály s pyramídálnym ukončením (obr. 2) a masným až skleným leskom, ktoré bežne dosahujú veľkosť do 2 mm. Zriedkavo boli nájdené až 5 mm veľké

kryštály mimetitu. Najčastejšie sa vyskytuje v asociácii spolu s ceruzitom a kalcitom v puklinách a dutinách silne alterovaných a limonitizovaných vápencov s impregnáciami a reliktnými galenitmi a pyritmi.

Röntgenové práškové difrakčné údaje mimetitu z lokality Veľké Pole-Ján Nepomuk (tab. 1) dobre zodpovedajú publikovaným údajom pre túto minerálnu fázu ako aj teoretickému práškovému záznamu, ktorý bol vypočítaný z údajov o kryštálovej štruktúre mimetitu publikovanej v práci Okudera (2013). Spresnené mriežkové parametre mimetitu sú v tabuľke 2 porovnané s publikovanými údajmi pre túto minerálnu fázu.

**Tabuľka 1** Röntgenové práškové údaje mimetitu z Veľkého Poľa

$l_{obs.}$	$d_{obs.}$	$d_{calc.}$	$h$	$k$	$l$	$l_{obs.}$	$d_{obs.}$	$d_{calc.}$	$h$	$k$	$l$
1	8.8874	8.8713	1	0	0	2	1.7856	1.7857	2	3	2
4	5.1232	5.1218	1	1	0	4	1.7471	1.7471	3	1	3
9	4.4338	4.4356	2	0	0	3	1.7172	1.7174	1	4	2
16	4.2186	4.2195	1	1	1	3	1.7172	1.7174	4	1	2
2	3.8089	3.8104	2	0	1	2	1.7164	1.7160	2	0	4
18	3.7192	3.7219	0	0	2	7	1.6758	1.6765	4	2	0
23	3.4320	3.4321	1	0	2	7	1.6758	1.6765	2	4	0
27	3.3505	3.3530	1	2	0	5	1.6640	1.6641	3	3	1
		3.3530	2	1	0	6	1.6272	1.6271	2	1	4
93	3.0560	3.0572	1	2	1	6	1.6272	1.6271	1	2	4
		3.0572	2	1	1	7	1.6016	1.6016	5	0	2
100	3.0100	3.0109	1	1	2	4	1.5934	1.5933	5	1	0
44	2.9558	2.9571	3	0	0	4	1.5934	1.5933	1	5	0
3	2.8493	2.8511	2	0	2	22	1.5750	1.5750	3	0	4
2	2.5623	2.5609	2	2	0	11	1.5734	1.5736	2	3	3
3	2.3354	2.3361	3	1	1	11	1.5734	1.5736	3	2	3
2	2.3151	2.3153	3	0	2	9	1.5583	1.5580	1	5	1
4	2.2328	2.2330	1	1	3	9	1.5583	1.5580	5	1	1
7	2.2173	2.2178	4	0	0	7	1.5517	1.5518	3	3	2
36	2.1083	2.1097	2	2	2	1	1.4254	1.4256	4	0	4
14	2.0519	2.0525	3	1	2	2	1.4208	1.4205	2	5	0
		2.0525	1	3	2	4	1.4055	1.4065	3	3	3
4	2.0349	2.0352	3	2	0	3	1.3953	1.3954	5	2	1
27	1.9946	1.9945	2	1	3	3	1.3953	1.3954	2	5	1
		1.9945	1	2	3	5	1.3739	1.3741	6	0	2
25	1.9630	1.9632	2	3	1	9	1.3608	1.3607	2	1	5
		1.9632	3	2	1	9	1.3608	1.3607	1	2	5
		1.9359	4	1	0	3	1.3576	1.3579	4	3	2
12	1.9353	1.9359	1	4	0	3	1.3576	1.3579	4	3	2
22	1.9048	1.9052	4	0	2	1	1.3523	1.3529	1	6	0
13	1.8611	1.8609	0	0	4	1	1.3523	1.3529	6	1	0

**Tabuľka 2** Mriežkové parametre mimetitu z Veľkého Poľa (pre hexagonálnu priestorovú grupu  $P6_3/m$ ) a ich porovnanie s publikovanými údajmi

		$a$ [Å]	$c$ [Å]	$V$ [Å <sup>3</sup> ]
Veľké Pole	táto práca	10.2437(4)	7.4437(6)	676.44(6)
Přísečnice	Sejkora et al. (2019)	10.239(13)	7.44771(6)	676.2(9)
Pingtouling	Okudera (2013)	10.2382(14)	7.4502(12)	676.31
Dolní Kramolín	Vrtiška et al. (2017)	10.247(5)	7.4506(2)	677.5(3)
Čavoj	Števko et al. (2015)	10.236(10)	7.4126(9)	673(1)
Durango, Mexiko	Dai et al. (1991)	10.212(2)	7.419(4)	669.9
Slivice	Sejkora et al. (2008)	10.2417(5)	7.4431(7)	676.12(7)
Jáchymov	Sejkora et al. (2011)	10.24(2)	7.4151(6)	673(1)
Krupka	Sejkora et al. (2009)	10.2395(6)	7.4380(8)	675.37(8)

Reprezentatívne mikroanalýzy štyroch vzoriek mimititu z Veľkého Poľa (PM1 až PM4) sú uvedené v tabuľke 3; všetky analýzy sú k dispozícii v priloženom elektronickom súbore (supplementary\_mimetite.xlsx). V BSE je mimitit z Veľkého Poľa prevažne chemicky homogénny (obr. 3), len v jednom prípade bola pozorovaná nevýrazná oscilačná zonálnosť (obr. 4). V kationovej pozícii sú okrem dominantného Pb pravidelne zastúpené aj minoritné obsahy Ca (v rozsahu od 0.03 do 0.36 *apfu*), ktoré spôsobujú nevýraznú chemickú zonálnosť pozorovanú v BSE. Len lokálne boli v mimitite zistené aj minoritné obsahy Al (do 0.03 *apfu*). V aniónovej pozícii študovaných vzoriek mimititu z Veľkého Poľa sú okrem dominantného obsahu As prítomné len minoritné množstvá P (do 0.03 *apfu*) a V (do 0.02 *apfu*). Obsahy Cl sa pohybujú v rozmedzí 1.05 až 1.19 *apfu*.

## Záver

Na ložisku Ján Nepomuk pri Veľkom Poli bol zistený nový výskyt mimititu v asociácii spolu s ceruzitom a kalcitom. Uvedená asociácia sekundárnych minerálov vznikla zvetrávaním primárnych rudných minerálov (najmä galenitu) v prostredí supergénnej zóny *in-situ*. Relatívne častý výskyt mimititu na tejto lokalite jednoznačne potvrdzuje správnosť údajov Jonasa (1820) o zvýšenom obsahu As v rudách na tomto ložisku a naznačuje, že na lokalite museli byť prítomné aj primárne minerály As (najpravdepodobnejšie arzenopyrit).

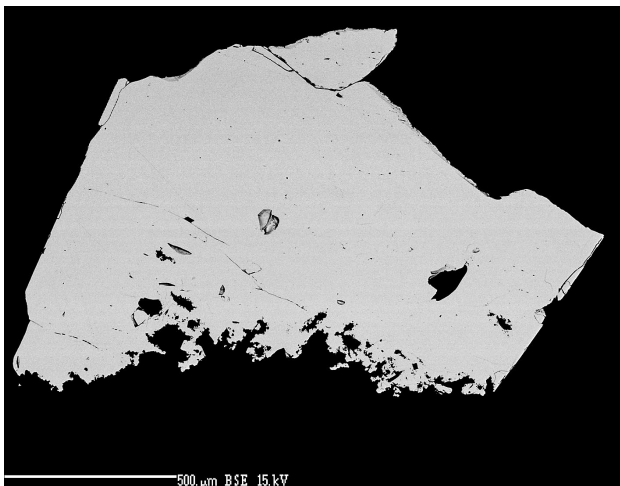
## PodĎakovanie

Milou povinnosťou autorov je poďakovať Lubošovi Hrdlovičovi za mikrofotografiu mimititu. Predložená práca vznikla vďaka finančnej podpore Ministerstva kul-

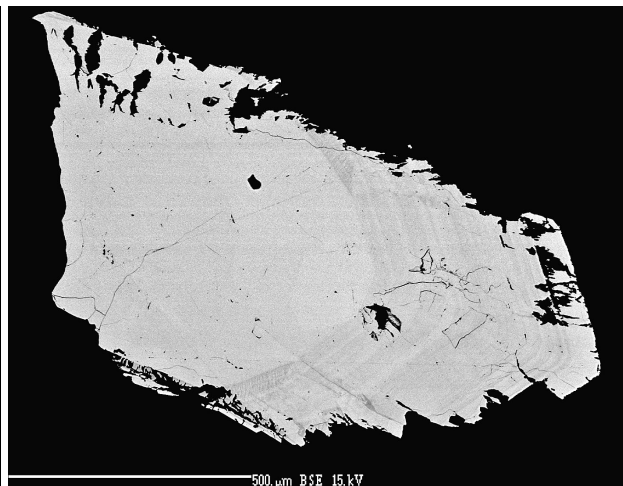
Tabuľka 3 Reprezentatívne chemické analýzy mimititu z Veľkého Poľa (hm. %)

	PM1	PM1	PM1	PM1	PM2	PM2	PM2	PM2	PM3	PM3	PM3	PM3	PM4	PM4	PM4
CaO	0.22	0.20	0.27	0.48	0.15	0.41	1.40	0.85	0.23	0.24	0.18	0.25	0.15	0.16	0.12
PbO	75.07	74.78	74.27	74.25	74.30	74.29	72.18	72.99	74.95	74.79	75.03	75.00	74.80	75.57	74.98
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.10	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.06	0.13	0.00	0.00	0.08	0.12	0.00
As <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	23.41	23.11	23.25	23.36	23.14	23.57	24.22	23.91	23.32	23.32	23.42	23.46	23.23	23.01	23.04
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.00	0.10	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00
Cl	2.71	2.74	2.72	2.74	2.61	2.76	2.87	2.71	2.66	2.68	2.78	2.83	2.69	2.75	2.63
O=Cl	-0.61	-0.62	-0.61	-0.62	-0.59	-0.62	-0.65	-0.61	-0.60	-0.60	-0.63	-0.64	-0.61	-0.62	-0.59
total	100.80	100.31	99.90	100.34	99.61	100.55	100.02	99.95	100.62	100.56	100.83	100.90	100.34	101.10	100.18
Ca <sup>2+</sup>	0.058	0.053	0.071	0.125	0.040	0.106	0.355	0.219	0.060	0.063	0.047	0.066	0.039	0.042	0.032
Pb <sup>2+</sup>	4.953	4.971	4.934	4.875	4.960	4.839	4.603	4.715	4.944	4.909	4.948	4.938	4.946	5.000	5.027
Al <sup>3+</sup>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.028	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000
Σ	5.011	5.024	5.006	5.001	4.999	4.959	4.959	4.962	5.004	4.972	5.010	5.004	4.986	5.043	5.059
P <sup>5+</sup>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018	0.000	0.000	0.012	0.027	0.000	0.000	0.017	0.025	0.000
As <sup>5+</sup>	3.000	2.984	3.000	2.979	3.000	2.982	3.000	3.000	2.988	2.973	3.000	3.000	2.983	2.957	3.000
V <sup>5+</sup>	0.000	0.016	0.000	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018	0.000
Σ	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Cl <sup>-</sup>	1.126	1.147	1.138	1.133	1.097	1.132	1.152	1.102	1.105	1.108	1.154	1.173	1.120	1.146	1.110

empirické vzorce boli počítané na sumu aniónov (As+P+S) = 3 *apfu*



Obr. 3 Chemicky homogénny kryštál mimititu z ložiska Ján Nepomuk pri Veľkom Poli (vzorka PM4), BSE foto Z. Dolníček.



Obr. 4 Nevýrazná oscilačná chemická zonálnosť mimititu z ložiska Ján Nepomuk pri Veľkom Poli (vzorka PM2), BSE foto Z. Dolníček.

туры ČR v rámci inštitucionálneho financovania dlhodobého koncepčného rozvoja výskumnej organizácie Národné múzeum (DKRVO 2019-2023/1.II.c, 00023272) a projektu VEGA (2/0028/20).

## Literatúra

- BERGFEST A (1952) Baníctvo v okolí Jedlových Kostolien. MS, archív ŠGÚDŠ-Geofond, Bratislava, 1-19 (57967)
- BURNHAM CHW (1962) Lattice constant refinement. Carnegie Inst Washington Year Book 61: 132-135
- DAI Y, HUGHES JM, MOORE PB (1991) The crystal structures of mimetite and clinomimetite,  $Pb_5(AsO_4)_3Cl$ . Can Mineral 29: 369-376
- ĐUĐA R, PETEREC D (1992) Vzácné sekundárne minerály olova z Dobšinej. Zbor Východoslov múz v Košiciach, Prír vedy 32-33: 193-199
- JONAS J (1820) Ungerns Mineralreich orycto-geognostich und topographisch dargestellt. 1-414, Hartleben, Pesth
- HAIDINGER W (1843) Bericht über die Mineraliensammlung der k. k. Hofkammer im Münz- und Bergwesen. 1-156, Carl Gerold, Wien
- LIPOLD MC (1867) Bergbaue von Píla und Morasdolina in Nieder-Ungarn. Verhandl Geol Bundesanst, 52-53
- OKUDERA H (2013) Relationships among channel topology and atomic displacements in the structures of  $Pb_5(BO_4)_3Cl$  with B = P (pyromorphite), V (vanadinite), and As (mimetite). Am Mineral 98: 1573-1579
- ONDRUŠ P (1993) ZDS - A computer program for analysis of X-ray powder diffraction patterns. Materials Science Forum, 133-136, 297-300, EPDIC-2. Enchede
- POUCHOU JL, PICOIR F (1985) "PAP" ( $\rho\rho Z$ ) procedure for improved quantitative microanalysis. In: Microbeam Analysis (J. T. Armstrong, ed.). San Francisco Press, San Francisco: 104-106
- POLÁK S (1953) Zpráva o výsledkoch prieskumu za rok 1952, úkol: Píla. MS, archív ŠGÚDŠ-Geofond, Bratislava, 1-9 (53934)
- POLÁK S (1955) Metasomatické výskyty galenitu v strednotriasových vápencoch pri Píle, okr. Nová Baňa. Geol Práce, Zpr. 2: 53-61
- POLÁK S (1957) Píla, okres Nová Baňa. Správa o výsledkoch vyhľadávacieho prieskumu na severnom pokračovaní olovenorudného ložiska Ján Nepomuk prevedenom v r. 1957. Manuskript, archív ŠGÚDŠ-Geofond, Bratislava, 1-16 (2908)
- POLÁK S (1982) Nová ložisková interpretácia olovnateho ložiska Ján (Veľké Pole, okr. Žiar n. Hronom). Miner Slov 14(5): 453-460
- RADKOVÁ P, MIKUŠ T, BAKOS F, KODÉRA P, LUPTÁKOVÁ J (2019) A new type of carbonate-hosted Au mineralization at Dúbrava near Rochovce, Western Carpathians. Ageos 11 (2): 103-118
- SEJKORA J, LITOHLEB J, STRNAD J, KUBICA J (2008) Supergenní mineralizace slivického pásma (žila Karel) jv. od Příbrami, Česká republika. Bull mineral-petrolog Odd Nár Muz (Praha) 16: 1-10
- SEJKORA J, ŠKOVÍRA J, ČEJKA J, PLÁŠIL J (2009) Cu-rich members of the beudantite-segnitite series from the Krupka ore district, the Krušné hory Mountains, Czech Republic. J Geosci 54: 355-371
- SEJKORA J, PLÁŠIL J, CÍSAŘOVÁ I, ŠKODA R, HLOUŠEK J, VESELOVSKÝ F, JEBAVÁ I (2011) Interesting supergene Pb-rich mineral association from the Rovnost mining field, Jáchymov (St. Joachimsthal), Czech Republic. J Geosci 56: 257-271
- SEJKORA J, PAULIŠ P, GRAMBLIČKA R, MALÍKOVÁ R, POUR O, DOLNÍČEK Z, ULMANOVÁ J, VRTIŠKA L (2019) Nové zjištěná Bi-CoNi-As-U-V mineralizace přisečnického rudního revíru v Krušných horách (Česká republika). Bull Mineral Petrolog 27(1): 1-37
- ŠTEVKO M (2020) Výskyt minerálov mimetit-pyromorfitovej série na území Slovenskej republiky. Minerál 28 (1): 11-18
- ŠTEVKO M., SEJKORA J (2016) Nové nálezy sekundárnych minerálov na lokalite Ľubietová-Podlipa a Poniky -Drienok. Minerál 24 (6): 524-532
- ŠTEVKO M, GRAMBLIČKA R, MALÍKOVÁ R (2015) Nové údaje o supergenných mineráloch z polymetalického ložiska Čavoj, Strážovské vrchy (Slovenská republika). Bull mineral-petrolog Odd Nár Muz (Praha) 23 (1): 63-74
- ŠTEVKO M, SEJKORA J, SÚLOVEC Š (2018) New data on adelite and olivenite group minerals from Drienok deposit near Poniky, Slovakia. Book of Abstracts, Joint 5th Central-European Mineralogical Conference and 7th Mineral Sciences in the Carpathians Conference, Banská Štiavnica: 102
- TOKODY L (1926) Kristallographische Monographie der ungarischen Cerussite. Z Kristallogr Mineral 63(5-6): 385-456
- TOKODY L (1941) A cerussit szerkezete és alakja. Mat természettudom Ért 60: 163-190
- TÓTH M (1882) Magyarország ásványai különös tekintettel termőhelyeik megállapítására. 1-509, Hunyadi Mátyás, Budapest
- VLASÁČ J, MIKUŠ T, ONDREJKA M, ŽITŇAN P, TUČEK P (2021) Supergene minerals from the epithermal deposit Rudno nad Hronom, Štiavnické vrchy Mts. (Slovak Republic). Ageos in press
- VRTIŠKA L, PAULIŠ P, GRAMBLIČKA R, SEJKORA J, MALÍKOVÁ R, POUR O (2017) Supergenní mineralizace rudního revíru Michalovy Hory (Česká republika). Bull Mineral Petrolog 25(2): 228-244
- YVON K, JEITSCHKO W, PARTHÉ E (1977) Lazy Pulverix, a computer program for calculation X-ray and neutron diffraction powder patterns. J Appl Cryst 10: 73-74
- ZEPHAROVICH V (1859) Mineralogisches Lexicon für das Kaiserthum Österreich. Band I. 1-627, Wilhelm Braumüller, Wien