ISSN 1211-8796

Acta Mus. Moraviae, Sci. geol.
LXXXXII (2007): 103–109, 2007

NOVÝ NÁLEZ HUNTITU U HRUBŠIC NA ZÁPADNÍ MORAVĚ A OTÁZKA JEHO VZNIKU

NEW FIND OF HUNTITE AT HRUBŠICE, WESTERN MORAVIA (CZECH REPUBLIC) AND QUESTION OF ITS GENESIS

JAKUB JIRÁSEK

Abstract:

Jirásek, J., 2007: Nový nález huntitu u Hrubšic na západní Moravě a otázka jeho vzniku. – Acta Mus. Morav., Sci. geol., 92: 103–109.

New find of huntite at Hrubšice, Western Moravia (Czech Republic) and Question of its Genesis

In the Biskoupky serpentinite body (Western Moravia, Czech Republic) an older find of huntite from 1981 was confirmed. The mineral occurs in an active quarry „U Pustého mlýna" near Hrubšice in the fissures of serpentinite rock in the shallow weathering zone close to present surface. In contrast of its first find huntite forms pseudomorphs after unknown mineral, possibly hydromagnesite. This discovery helps to solve the question of its local genesis. New X-ray powder data and chemical analysis specified data published previously. Its local occurence is compared with other finds from the world.

Key words: huntite, serpentinite, fissure mineralization, genesis, Biskoupky Serpentinite, Hrubšice near Ivančice, Moravia, Czech Republic

Jakub Jirásek, Institut geologického inženýrství, Hornicko-geologická fakulta, Vysoká škola báňská – TU Ostrava, 17. listopadu 15/ 2172, 708 33 Ostrava-Poruba, Czech Republic, e-mail: jakub.jirasek@vsb.cz

Úvod

Huntit – $CaMg_3(CO_3)_4$ – je relativně vzácný karbonát, popsaný až v 1953 a pojmenovaný na počest profesora Waltera Fredericka Hunta (1882–1975), mineraloga, petrologa a chemika pracujícího na University of Michigan a dlouholetého editora časopisu The American Mineralogist. I přes svůj chemický vzorec, který ukazuje na přechodný člen mezi dolomitem a magnezitem, se minerál svou strukturou liší od podvojných uhličitanů dolomitové skupiny.

První lokalitou huntitu u nás byly Zbrašovské aragonitové jeskyně, kde byl huntit ve směsi s magnezitem a opálem zjištěn v tzv. „ondřejitu", dříve považovaném za nový minerál (Kašpar 1945, Paděra a Povondra 1964, Hrazdil 2004). Druhou moravskou lokalitou byly Hrubšice u Ivančic (Němec 1981) a další výskyt je znám ze Švabí u Kokšína (Černý *et al.* 1998, 2005).

Tento článek se zabývá novými nálezy huntitu z lokality Hrubšice, která poskytla minerál v čisté formě v nezvyklých a dosud nepopsaných pseudomorfózách po radiálně paprsčitém minerálu.

Výskyty, minerální asociace a geneze huntitu

Huntit je v současnosti znám z několika desítek světových lokalit ze tří rozdílných geologických prostředí.

(I) Zóna působení srážkových vod v oblastech zvětrávání hořčíkem bohatých hornin, jako jsou brucitové mramory, dolomity, magnezity a hadce. Huntit se vyskytuje velmi mělce pod povrchem v asociaci s magnezitem, aragonitem, kalcitem a hydromagnezitem. Příkladem takové lokality je např. Currant Creek, Nevada, USA, odkud byl huntit popsán jako nový minerál z hydrotermálních magnezitových žil uložených ve zvrstvených tufech (Faust 1953). Na lokalitě Gabbs, Nevada, USA huntit vznikl ve zvětrávací zóně brucitu metasomaticky vzniklého z dolomitu a magnezitu (Vitaliano a Beck 1963). Z lokality Kurgašinkan u Almalyku (dnešní Uzbekistán) byl popsán huntit s hydromagnezitem a opálem vznikající přípovrchovým zvětráváním serpentinizovaných dolomitů (Golovanov 1959). Skinner (1958) popisuje výskyt huntitu na puklinách zvětraného dolomitu do hloubky max. 9 m od povrchu z lokality Tea Tree Gully v Austrálii. Na našem území je v podobné situaci výskyt v Kokšíně u Švihova, kde huntit vzniká zvětráváním málo mocné karbonátové žíly uložené ve svrchnoproterozoických břidlicích (Černý *et al.* 2005). Do této skupiny patří i poněkud netypické výskyty huntitu v konkrecích v půdě nad zvětraným bazaltem z Katherine v Austrálii a ve výplních drobných žilek přímo ve zvětraném bazaltu z lokality Deer Park v Austrálii (Shayan 1984).

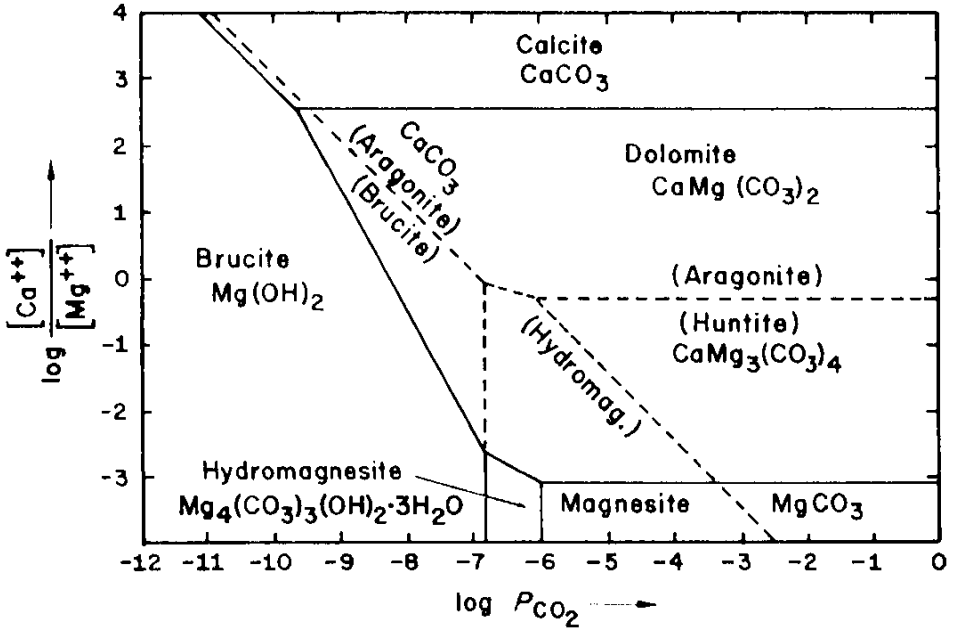
(II) Karbonátové výplně jeskyní v oblastech hornin bohatých hořčíkem (dolomitické vápence a dolomity). Huntit se zde vyskytuje s dalšími stabilními i metastabilními Ca a Mg-minerály. Typickými příklady takových výskytů jsou jeskyně v oblasti Herault ve Francii (Baron *et al.* 1957), jeskyně Carlsbad Caverns v Novém Mexiku, USA (Thrailkill 1965 in Kinsman 1967) nebo jeskyně Valea Rea v pohoří Bihor, Rumunsko (Ghergari a Tămaţ 1999). Na našem území byl huntit nalezen ve stejné geologické pozici ve Zbrašovských aragonitových jeskyních v Teplicích nad Bečvou (Paděra a Povondra 1964).

(III) Prostředí mořských lagun a příbřežních plošin: huntit je znám z Trucial Coast v Perském zálivu (Saudská Arábie). V recentních evaporitových sedimentech, nacházejících se těsně nad hladinou přílivu, byl nalezen ve formě konkrecí v dolomitovém ho-

Obr. 1. Pohled na lom „U Pustého mlýna“, stav v říjnu 2006. Foto J. Jirásek.
Obr. 1. Quarry „U Pustého mlýna“, situation in October 2006. Photo J. Jirásek.

rizontu. V tomto případě nebyl prokázán jeho vznik z dolomitu nebo magnezitu, ale vznikl pravděpodobně přímo při diagenetických procesech srážením hořčíkem bohatých roztoků vzniklých z mořské vody za mírně zvýšených teplot (KINSMAN 1967). Ve velmi podobném prostředí je huntit znám ze sebchy el Melah v Tunisku (PERTHUISOT 1971), kde k jeho vzniku přispěly bakteriální pochody. Do této skupiny lokalit (bez prokázaného vlivu organických pochodů) je nejspíše možné zařadit i unikátní akumulaci desítek milionů tun huntitu a hydromagnezitu, které tvoří plio-pleistocénní sedimentární výplň jezerní pánve Servia v severním Řecku. Ta vznikala usazováním karbonátů a jílových minerálů při průběžném říčním přínosu Mg a Ca pocházejícím ze zvětrávání bazických hornin v pohoří Vourios (WETZENSTEIN 1975).

Ve všech případech huntit vzniká při nízkoteplotních procesech na zemském povrchu nebo v jeho blízkosti. Ať už vzniká z roztoků přímo, nebo na úkor již dříve existujících karbonátů, jde o metastabilní minerál, který se časem mění na dolomit, případně magnezit (obr. 2). Z tohoto diagramu také vyplývá, že v ranných fázích vzniku bývá huntit doprovázen hydromagnezitem, aragonitem, magnezitem a někdy i brucitem, v průběhu času se však asociace mění na hydromagnezit, magnezit, dolomit a brucit bez huntitu (GARRELS a CHRIST 1965). Za teploty 25 °C a atmosférického tlaku je huntit v nasyceném karbonátovém roztoku v rovnovážném stavu při hodnotě pH okolo 6,24 (GARRELS *et al.* 1960).



Obr. 2. Fázový diagram Ca a Mg-karbonátů za teploty 25 °C a atmosférického tlaku jako funkce parciálního tlaku CO_2 a obsahu iontů Ca^{2+} a Mg^{2+}. Plné linie znázorňují rovnovážné vztahy mezi stabilními minerálními fázemi, čárkované linie rovnovážné vztahy mezi metastabilními fázemi a metastabilními a stabilními fázemi (CARPENTER in SCHMITT 1962 a GARRELS a CHRIST 1965).

Obr. 2. Phase diagram of Ca and Mg-carbonates at temperature 25 °C and atmospheric pressure as function of partial pressure of CO_2 and Ca^{2+}/Mg^{2+} ion content. Solid lines show equilibrium relations between stable mineral phases; dashed lines between metastable phases and metastable and stable phases (CARPENTER in SCHMITT 1962 and GARRELS and CHRIST 1965).

Lokalizace, geologická situace a historický přehled

Hadcové těleso s výskytem níže popsané mineralizace je odkryto činným kamenolomem „U Pustého mlýna“ (obr. 1), který se nachází přibližně 2000 m západně od Hrubšic a 600 m jihozápadně od Biskoupek, na pravém břehu Jihlavy. Jde o katastrální území obce Hrubšice, která je dnes součástí města Ivančice.

Hadcové těleso u Biskoupek náleží společně s blízkým mohelenským tělesem do gföhlské jednotky moldanubika a je uloženo v granulitech náměšťského masívu. Představuje jedno z největších hadcových těles na našem území. Skládá se z několika odlišných petrografických typů, které vznikaly z rozdílných ultrabazických hornin (dunitů, lherzolitů, peridotitů a gaber). Celý masív je pravděpodobně fragmentem suboceánického pláště původu a do spodní zemské kůry byl tektonicky vmístěn při variských horotvorných procesech za vysokých T ~1 300 °C a P ~27,5 kbar (Němec 1937, Medaris a Jelínek 2004). Jako produkty zvětrávání hadců v prostoru Hrubšice-Mohelno je uváděna řada minerálů, zejména opál, chalcedon, magnezit, sepiolit, saponit, mastek a chlorit (srv. Němec 1937, Houzar a Sulovský 1998). Hydromagnezit, uváděný odtud často v literatuře, však nebyl donedávna přesně určen a ani historické vzorky tohoto minerálu ve sbírce Moravského zemského muzea hydromagnezitem ve skutečnosti nejsou (ústní sdělení S. Houzara).

Huntit z kamenolomu „U Pustého mlýna“ poprvé popsal Němec (1981) z materiálu ing. J. Miškovského. Jeho huntit tvořil křídově bílé, velmi jemnozrnné krusty s různým podílem magnezitu, minimálně 3 %. Z této lokality pochází také nový pozoruhodný nález artinitu a hydromagnezitu, který určil a popsal Kovář a Losos (2005); autoři však lokalitu katastrálně nepřesně situovali do bližších Biskoupek. Nový nález huntitu (tato práce) je pozoruhodný svojí formou a dokládá jeho vznik, který byl dosud nejistý.

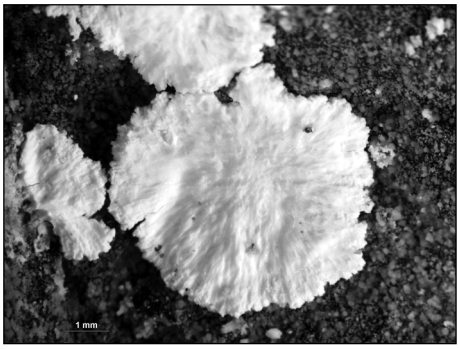
Mineralogie

Minerální asociace

Huntit se v lomu vyskytuje ve formě křídově bílých krust, nově byly nalezeny i ploché radiálně paprsčité agregáty na puklinách silně alterovaného hadce (obr. 3, 4). Je velmi jemnozrnný (viz níže), silně hygroskopický a za vlhka plastický. Za pokojové teploty prudce reaguje se zředěnou kyselinou chlorovodíkovou za vývoje CO_2. Mimořádně zajímavá forma jeho vystupování, která nebyla při prvním objevu nálezcům známa. Vzhledem k tomu, že huntit tvoří velmi jemnozrnné agregáty, je jisté, že radiálně paprsčitý tvar je pouze pseudomorfózou po jiném (primárním) minerálu. Ze světových výskytů je znám vznik huntitu pouze přímo z roztoků nebo z hydromagnezitu (lokalita Carlsbad Caverns, Nové Mexiko, USA – viz níže). Hydromagnezit – $Mg_5(CO_3)_4(OH)_2$ – spolu s magnezitem a artinitem vznikal v lomu „U Pustého mlýna“ přímo rozkladem hadce, huntit pak jeho pozdějším metasomatickým nahrazením. Pseudomorfózy huntitu po hydromagnezitu jsou důkazem, který konečně řeší dosud spornou otázku jeho zdejšího vzniku. Velmi dobře odpovídají tvarem nově nalezeným agregátům hydromagnezitu (Kovář a Losos 2005) i jeho jiným světovým výskytům. Huntit je na lokalitě doprovázen magnezitem a dalšími, dosud neidentifikovanými karbonáty Mg a Ca.

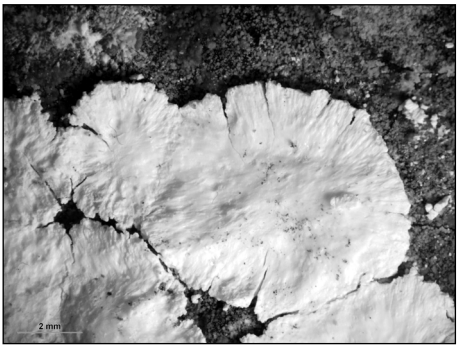
Rentgenometrický výzkum

Minerál byl podroben práškové rentgenové analýze na Institutu geologického inženýrství na VŠB-TU v Ostravě (analytik D. Matýsek). Měření probíhalo na difraktometru URD-6 za podmínek: záření CoKα/Ni filtr, 40 kV/35 mA, krok 0,05° 2Θ s časem na kroku 3 s. Byla potvrzena klencová krystalová soustava minerálu, který byl identifikován jako huntit a byly stanoveny jeho mřížkové parametry a = 0,95011 ±0,00016 nm, c = 0,78184



Obr. 3. Křídově bílý huntit pseudomorfující radiálně paprsčitý agregát hydromagnezitu. Velikost záběru je udána úsečkou na snímku (1 mm). Sbírka a foto J. Jirásek.

Obr. 3. Chalky white huntite pseudomorph after radial hydromagnezite aggregate. Measure is given by scale line (1 mm). Collection and photo J. Jirásek.



Obr. 4. Křídově bílý huntit pseudomorfující radiálně paprsčitý agregát hydromagnezitu. Patrné jsou sekundárně vzniklé trhliny vzniklé při vysychání materiálu. Velikost záběru je udána úsečkou na snímku (2 mm). Sbírka a foto J. Jirásek.

Obr. 4. Chalky white huntite pseudomorph after radial hydromagnezite aggregate. Secondary fissures originated in desiccation of material are clearly visible. Measure is given by scale line (2 mm). Collection and photo J. Jirásek.

±0,00019 nm. Zjištěné difrakční linie jsou uvedeny v tab. 1 a odpovídají dříve publikovaným údajům pro tento minerál (Graf a Bradley 1962; Dollase a Reeder 1986 aj.). V huntitu nebyla zjištěna příměs magnezitu ani jiných minerálů. Analyzované velmi tenké čiré až bílé povlaky na hadci v okolí huntitových agregátů obsahovaly opál a minerál dolomit-ankeritové skupiny, magnezit ani hydromagnezit nebyly zjištěny.

Chemické složení

Chemická analýza byla provedena na elektronovém scanovacím mikroskopu (SEM) firmy Philips XL 30, vybaveném energiově disperzním (EDX) mikroanalyzátorem firmy EDAX ve Vysokoškolském ústavu chemie materiálů na VŠB-TU v Ostravě (analytik G. Kratošová). Po chemické stránce minerál velmi dobře odpovídá svému empirickému chemickému vzorci, poměr vápníku a hořčíku přepočtený na čtyři atomy kationtů je $Ca_{1.006}Mg_{2,994}(CO_3)$. Obsah izomorfním příměsí (Ba, Na, Fe, Sr) byl v prvních desetinách až setinách procenta. Materiál je velmi jemnozrnný, velikost zrn patrných při SEM zobrazení byla pod 1 μm.

Diskuse a závěr

Na lokalitě „U Pustého mlýna“ byl opětovně, dvacet pět let po jeho prvním zdejším popisu, nalezen huntit. Tento poměrně vzácný karbonát tvoří na puklinách zvětraného serpentinitu růžicovité agregáty, které jsou pseudomorfózami po neznámém minerálu, velmi pravděpodobně hydromagnezitu. Byly zjištěny některé důležité údaje o vlastnostech huntitu a tak upřesněny původně publikovaná data. Dokladový materiál se nachází ve sbírkách Geologického pavilonu prof. F. Pošepného na Vysoké škole báňské – TU Ostrava (inv. č. 98104) a ve sbírce autora.

Zdejší výskyt huntitu plně zapadá do předpokládaných představ o jeho vzniku při zvětrávání ultrabazik a shoduje se s částí našich i světových výskytů tohoto minerálu. Pravděpodobně může jít v rámci vrchního zvětrávacího profilu hadcových těles o běžnější mi-

Tabulka 1. Rentgenová prášková data huntitu. 1 – huntit z Hrubšic, 2 – huntit z Trucial Coast, Saudská Arábie (KINSMAN 1967), 3 – vypočtené hodnoty (GRAF a BRADLEY 1962).

Table 1. X-ray powder data for huntite. 1 – huntite from Hrubšice, 2 – huntite from Trucial Coast, Saudi Arabia (KINSMAN 1967), 3 – calculated data (GRAF and BRADLEY 1962).

1		2		3	
I_{rel}	d	I	d	d	h k l
19	2,886	50	2,881	2,891	2 0 $\bar{1}$
100	2,830	10	2,822	2,835	2 0 0
7	2,606	20	2,602	2,607	1 1 1
7	2,433	18	2,433	2,435	2 1 $\bar{1}$
7	2,374	18	2,373	2,377	2 0 $\bar{2}$
4	2,282	10	2,281	2,286	2 1 0
6	2,191	14	2,190	2,192	2 1 $\bar{2}$
9	1,987	30	1,989	1,990	3 $\bar{1}$ $\bar{1}$
19	1,968	50	1,971	1,972	3 0 $\bar{1}$
3	1,796	5	1,794	1,797	2 1 $\bar{3}$
13	1,764	30	1,764	1,766	2 2 0
12	1,755	31	1,755	1,756	3 1 $\bar{1}$
2	1,695	6	1,700	1,701	3 1 $\bar{2}$
6	1,582	16	1,584	1,584	3 0 $\bar{3}$
4	1,479	8	1,480	1,479	3 2 $\bar{2}$

nerál, než bylo zatím zjištěno. Tvoří však málo atraktivní zemité povlaky, které kvůli své malé odolnosti při odkrytí rychle podléhají povětrnostním vlivům.

V současné době je lom „U Pustého mlýna“ nejatraktivnější mineralogickou lokalitou v serpentinitech na západní Moravě. Jde o největší odkryv čerstvých hornin v oblasti a lze předpokládat, že kromě již nalezených fází může poskytnout i další minerály vznikající zvětráváním serpentinitů. Pro sběratele minerálů je nutné připomenout, že ke vstupu do kamenolomu je nutný souhlas majitele.

Poděkování

Autor děkuje Dr. Ing. Daliboru Matýskovi za provedení rtg. práškové difrakční analýzy a Ing. Gabriele Kratošové, Ph.D. (oba Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava) za provedení lokální chemické analýzy.

LITERATURA

BARON, M. G., CAILLÈRE, M. S., LAGRANGE, R., POBEGUIN, T., 1957: Sur la présence de huntite dans une grotte de l'Hérault (la Clamouse). – *Les Comptes rendus de l'Académie des sciences*, Paris, 245, 92–94.

ČERNÝ, P., VESELOVSKÝ, F., VÍTOVEC, J., 1988: Huntit z Kokšína u Švihova. – *Minerál*, 6, 4, 267.

ČERNÝ, P., VESELOVSKÝ, F., VÍTOVEC, J., 2005: Mineralogická charakteristika huntitu z Kokšína jižně od Švihova. – *Bull. Mineral.-Petr. Odd. Národ. muzea v Praze*, 13, 119–121.

DOLLASE, W. A., REEDER, R. J.,1986: Crystal structure refinement of huntite, $CaMg_3(CO_3)_4$, with X-ray powder data. – *Amer. Mineralogist*, 71, 1-2, 163–166.

FAUST, G. T., 1953: Huntite, $Mg_3Ca(CO_3)_4$, a new mineral. – *Amer. Mineralogist*, 38, 1–2, 4–24.

GARRELS, R. M., CHRIST, C. L., 1965: Solutions, Minerals and Equilibria. 1st reprint ed. Tokyo: John Weatherhill, 450 s.

GARRELS, R. M., THOMPSON, M. E., SIEVER, R., 1960: Stability of some carbonates at 25 °C and one atmosphere total pressure. – *Amer. J. Sci.* 258, 402–418.

GOLOVANOV, I. M., 1959: O nachodke chantita v mestorožděnii Kurgašinkan (UzSSR). – *Dokl. Akad. nauk SSSR,* 124, 2, 398–401.

GHERGARI, L., TĂMAŢ, T., 1999: Huntite Formed under Supergene Conditions in Valea Rea Cave (Bihor Mountains). – *Romanian J. Mineral.*, 79, 151–158.

GRAF, D. L., BRADLEY, W. F., 1962: The Crystal Structure of Huntite, $Mg_3Ca(CO_3)_4$. – *Acta Crystallographica*, 15, 238–242.

HOUZAR, S., SULOVSKÝ, P., 1998: Hrubšice – serpentinite weathering. – Field Trip Guide 15th CCMP Brno, 13–17.

HRAZDIL, V., 2004: Výskyt a historie výzkumů huntitu na Moravě. – *Minerál*, 12, 6, 431–432.

KAŠPAR, J., 1945: Ondřejit, nový nerost. – *Věda přír.*, 23, 5, 132–137.

KINSMAN, D. J. J.: Huntite from a carbonate-evaporite environment. – *Amer. Mineralogist*, 52, 9–10, 1332–1340.

KOVÁŘ, O., LOSOS, Z. 2005: Artinit z hadcového lomu u Biskoupek u Oslavan, západní Morava – nový minerál pro Českou republiku. – *Bull. Mineral.-Petr. Odd. Národ. muzea v Praze*, 13, 137–139.

MEDARIS, G., JELÍNEK, E., 2004: Stop II. The Mohelno peridotite: a fragment of suboceanic mantle in Náměšť granulite. In: Janoušek, V. (ed): Excursion Guide & Abstract volume, Internat. workshop on petrogenesis of granulite & realted rocks, Náměšť nad Oslavou, 13–16.

NĚMEC, D., 1981: Huntit ze serpentinitové oblasti u Hrubšic na západní Moravě. – *Čas. Mineral. geol.*, 26, 1, 75–78.

NĚMEC, F. 1937: Mineralogie, petrografie a geologie okolí Mohelna, monografie hadce. – Archiv Svazu pro ochranu přírody a domoviny v zemi Moravskslezské, Brno, 84 s.

PADĚRA, K., POVONDRA, P., 1964: Das Vorkommen des Huntits und Magnesits aus den Grotten Zbrašov bei Teplice nad Bečvou (Teplitz a. d. Bečva – Mähren). – *Acta Univ. Carol., Geologica*, 1, 15–24.

PERTHUISOT, M. J.-P.,1971: Présence de magnésite et de huntite dans la sebkha el Melah de Zarzis. – *Les Comptes rendus de l'Académie des sciences*, Paris, Série D, vol. 272, 185–188.

SHAYAN, A., 1984: Strontium in huntites from Geelong and Deer Park, Victoria, Australia. *Amer. Mineralogist*, 69, 5–6, 528–530.

SCHMITT, H. H. (ed.), 1962: Equilibrium Diagrams for Minerals at Low Temperature and Pressure. – Cambridge, Massachusetts: The Geological Club of Harvard, 199 s.

SKINNER, B. J., 1958: Huntite from Tea Tree Gully, South Australia. – *Amer. Mineralogist*, 43, 1–2, 159–162.

VITALIANO, C. J., BECK, C. W., 1963: Huntite, Gabbs, Nevada. – *Amer. Mineralogist*, 48, 9–10, 1158–1163.

WETZENSTEIN, W., 1975: Limnische Huntit-Hydromagnesit-Magnesit-Lagerstätten in Mazedonien/Nordgriechenland. – *Mineralium Depos*, 10, 2, 129–141.