ISSN 1211-8796

Acta Mus. Moraviae, Sci. geol.
CV (2020): 1, 57–63, 2020

BABINGTONIT ZE ZADNÍHO HUTISKA U VERNÍŘOVIC (MORAVA, ČESKÁ REPUBLIKA)

BABINGTONITE FROM THE ZADNÍ HUTISKO NEAR VERNÍŘOVICE (MORAVIA, CZECH REPUBLIC)

MICHAL OSOVSKÝ, JAKUB JIRÁSEK, DALIBOR MATÝSEK

Abstract

Osovský, M., Jirásek, J., Matýsek, D., 2020: Babingtonit ze Zadního Hutiska u Vernířovic (Morava, Česká republika). – Acta Musei Moraviae, Scientiae geologicae, 105, 1, 57–63 (with English summary).

Babingtonite from the Zadní Hutisko near Vernířovice (Moravia, Czech Republic)

The Zadní Hutisko locality is situated in the Sobotín Massif, originally Devonian rocks strongly affected by the Variscan metamorphism. Hornblende schists host low-temperature hydrothermal fissure Alpine-type mineralization. New finds coming from the talus of Homole Mtn. (1209 m) confirmed presence of mineralization with dominant prehnite accompanied by actinolite, albite, epidote, K-feldspar, pyrite, quartz, titanite. From the zeolite group, minerals of the stilbite and heulandite subgroups and laumontite are present. New is the occurrence of babingtonite, proved both by the powder-XRD and EDS analyses.

Key words: babingtonite, Alpine fissures, Desná Group, Moravosilesicum, Czech Republic.

Michal Osovský, OKD, a.s., Mining Operation 1 – Karviná Mine, Čs. armády 1, 735 06 Karviná-Doly, Czech Republic, e-mail: michal.osovsky@okd.cz

Jakub Jirásek, Centre ENET & Department of Geological Engineering, Faculty of Mining and Geology, VŠB – Technical University of Ostrava, 17. listopadu 15/2172, 708 33 Ostrava-Poruba, Czech Republic, e-mail: jakub.jirasek@vsb.cz

Dalibor Matýsek, Department of Geological Engineering, Faculty of Mining and Geology, VŠB – Technical University of Ostrava, 17. listopadu 15/ 2172, 708 33 Ostrava-Poruba, Czech Republic, e-mail: dalibor.matysek@vsb.cz

1. ÚVOD

Babingtonit, inosilikát s ideálním vzorcem $Ca_2(Fe,Mn)FeSi_5O_{14}(OH)$, představuje poměrně vzácný minerál, jehož výskyt je vázaný především na tělesa skarnů, bazických vulkanitů, případně na puklinové mineralizace v metamorfovaných horninách (tzv. alpská parageneze). Často se vyskytuje v asociaci s prehnitem nebo zeolity.

Mineralizaci řazené k alpské paragenezi náležejí i jeho výskyty v oblasti Hrubého Jeseníku. Od prvního popisu babingtonitu v této oblasti (Novotný 2002, Zimák 2002) se podařilo na Vernířovicku objevit řadu dalších výskytů (Novotný *et al.* 2010; Osovský *et al.* 2018, 2019). V tomto příspěvku bychom rádi informovali o novém nálezu babingtonitu, z prostoru Zadního Hutiska, z lokality popisované několika autory již od počátku 20. století (např. Kretschmer 1911, Kučera a Novotná 1927–28), a označovanou Zimákem *et al.* (2000) jako Hutisko.

Jedná se o nevelkou oblast východně od známého krupníkového tělesa Zadní Hutisko nedaleko Vernířovic. Přibližně 150–200 m východně od bývalého lomu vystupuje na pří-

krém horském svahu spadajícím od kóty Homole (1209 m n. m.) k jihu řada skalních stupňů severojižního směru, vysokých až 10 m, s akumulacemi balvanitých sutí. Část suťoviska s výskytem alpské mineralizace se nachází cca 20 m nad silnicí vedoucí ze závěru bezejmenného údolí (soutok Merty a Jeleního potoka) západním směrem vzhůru k sedlu Branka. Suť je tvořena úlomky rul a amfibolických břidlic decimetrových až metrových rozměrů, v nichž na puklinách byly nalezeny dále popisované minerály.

2. GEOLOGICKO-MINERALOGICKÉ POMĚRY

Popisovaná oblast je součástí desenské skupiny silesika a náleží k paraautochtonu Vysoké hole. Zdejší horniny se nachází na styku sobotínského masivu s rulami desenské skupiny. Sobotínský masiv je komplex hornin pravděpodobně devonského stáří, postižený variskou metamorfózou. Jeho konkrétní regionálně-geologické a geotektonické zařazení masivu se liší v rámci různého chápání širší tektonické situace (např. Jelínek a Souček 1981, Cháb *et al.* 1990, Schulmann a Gayer 2000). Litologicky jde o složitý komplex amfibolitů, gabroamfibolitů, amfibolických rul, chloritických a aktinolitických břidlic a drobných těles krupníků, představující původní intruziva i hlubinné ultrabazické magmatity (Kretschmer 1911, Pouba 1969, novější přehled viz Zimák a Juránková 2019). Ruly desenské skupiny jsou biotitické a muskovit-biotitické, vzniklé variskou metamorfózou granitoidů proterozoického stáří (Finger *et al.* 1995).

Hostitelské horniny puklinové mineralizace v námi studované oblasti označují Zimák *et al.* (2000) jako amfibolické břidlice a uvádí jejich modální složení: cca 89 obj. % minerály amfibolové skupiny, 2 obj. % epidot, 2 obj. % plagioklas, 7 obj. % chlorit, akcesorický je titanit a opakní minerály. Břidlice mají nepříliš výraznou páskovanou stavbu a zelenošedou barvu, kdy světlejší barva pásků je způsobena přítomností epidotu. Díky místy vyvinuté tenké břidličnatosti a silné chloritizaci jsou horniny makroskopicky podobné jemnozrnným rulám (Sládek 1973).

Skalní stupně nad výše popsaným suťoviskem jsou hustě rozpukány sítí příčných puklin, přičemž nejbohatší na mineralizaci jsou podle Zimáka *et al.* (2000) pukliny severozápadního směru.

Nejstarší zmínka o minerálech tzv. alpské parageneze od Zadního Hutiska pochází zřejmě od Neuwirtha (1901). Týká se nálezu žilky s křišťálem, amiantem, apatitem a titanitem pokrytých drobnými šupinkami mastku přímo z okraje krupníkového lomu. Zprávu o výskytech puklinových minerálů na svahu Hutiska uvádí rovněž Kretschmer (1911). Ve velmi obsáhlém popisu Vernířovicka se zmiňuje, mimo známějších mineralogických nalezišť, také o krupníkovém lomu Zadní Hutisko („Hintere Hüttellehne“) a jeho okolí, konkrétně hovoří o údolí Merty nedaleko Hutiska („am Fuß der Hüttellehne“). Toto místo lze pravděpodobně s námi studovanou lokalitou ztotožnit. Uvedený autor zde popisuje v dutinách amfibolitu se vyskytující minerální asociaci tvořenou chloritem, epidotem, ortoklasem, ilmenitem a zeolity – stilbitem, chabazitem, heulanditem a laumontitem. Rovněž se zmiňuje o velmi drobných trávově zelených krystalcích titanitu vystupujících v uvedených dutinách spolu s epidotem a živcem adulárového typu.

Popis nálezů heulanditu („v dosti velkých a dobře vyvinutých krystalech“), stilbitu a paprsčitého laumontitu ze svahu Hüttelbergu (též Hüttlu, dnes Homole – 1209 m n. m.) u Teplic (nyní Vernířovice) publikovali Kučera a Novotná (1927–28). Není sice zcela zřejmé, zda se v tomto případě jedná o dotčená suťoviska, ale popisovaná zeolitová mineralizace by tomu mohla odpovídat. Další informace o lokalitě pocházejí z již zmiňované práce Zimáka *et al.* (2000) a stejnou problematikou zabývající se práce Novotného (2004). Z lokality označené jako Hutisko, uvedení autoři popisují adulár, aktinolit, albit, hematit, kalcit, klinochlor, prehnit a titanit. Mimo to se rovněž zmiňují o zeolitech jako o zcela výjimečné součásti parageneze, konkrétně o heulanditu-Ca, stilbitu-Ca a laumontitu. Poslední citované práce pak prakticky ve stejném znění (včetně popisu minerálních

druhů) převzala i novější souhrnná literatura (např. Novotný *et al.* 2010, Pauliš *et al.* 2015).

3. METODIKA VÝZKUMU

Minerály byly identifikovány pomocí práškové rentgenové analýzy na Katedře geologického inženýrství na VŠB-TU v Ostravě (analytik D. Matýsek). Měření probíhalo na difraktometru Bruker-AXS D8 Advance s pozičně citlivým detektorem LynxEye za podmínek: záření CuKα/Ni filtr, 40 kV/40 mA, krok 0.014° 2θ, čas na kroku 0.25 s, součet pěti opakovaných měření. Mřížkové parametry babingtonitu byly zpřesněny pomocí Rietveldovy analýzy (program Bruker-AXS Topas, verze 4.2).

Sledování morfologie a orientačního chemického složení minerálů bylo provedeno na přírodním povrchu vzorků za použití autoemisního elektronového mikroskopu FEI Quanta-650 FEG od firmy FEI. Chemické složení minerálů bylo ověřováno energiově disperzním analyzátorem (EDS) – EDAX Galaxy. Jednalo se o bezstandardové analýzy s použitím korekce obsahů lehkých prvků na základě sady standardů. Mikroskop pracoval za podmínek: napětí 15 kV, proud 8–10 nA, průměr svazku 5,5 µm, snížené vakuum s tlakem v komoře 50 Pa, vzorky bez pokovení. Identifikace spektrálních linií byla prováděna s využitím spektrálního rozkladu za použití funkce halographic peak deconvolution.

4. VÝSLEDKY A DISKUSE

Při rekognoskaci lokality v září 2019 nalezl jeden z autorů (M. O.) v sutích pod skalní stěnou několik bloků amfibolických břidlic a rulových hornin s puklinami vyplněnými mineralizací alpského typu. Mineralizované bloky se nacházely na třech místech suťového pole, a každé z uvedených míst mělo poněkud odlišné zastoupení nerostů. U západního okraje suťového pole (nejblíž ke krupníkovému lomu) se vyskytoval převážně prehnit s epidotem a na několika úlomcích také heulandit a laumontit. Ve střední části (cca o 10 m dále) dominoval prehnit s babingtonitem a laumontitem. Konečně třetí asociaci představovaly pukliny vyplněné převážně jemnozrnnými agregáty chloritu, s šedobílým albitem a nehojným drobně krystalovaným křemenem. Povrch puklin v suti je do značné míry mechanicky poškozen a jednotlivé minerály často představují jen relikty původní puklinové mineralizace. Celkově byly zjištěny následující minerály: adulár, aktinolit, albit, babingtonit, epidot, křemen, prehnit, titanit, minerály chloritové skupiny, pyrit a ze zeolitů heulandit-Ca, laumontit a stilbit-Ca.

Nejhojnějším zástupcem mineralizace na zkoumaných puklinách, na rozdíl od údajů Novotného (2004), byl **prehnit**. Vytvářel na několika sevřených puklinách téměř monominerální výplň tvořenou radiálně paprsčitými agregáty složenými z tence tabulkovitých bledě zelených individuí (obr. 1–3). V jednom případě se jednalo o plochu cca 40 × 15 cm. Na dalších puklinách intimně srůstal s černým lesklým lištovitým babingtonitem a nebo vytvářel oválné radiálně paprsčité útvary přibližně 1 cm velké v asociaci s dominantním drobně krystalickým epidotem nebo babingtonitem. Pozorován byl i na několika vzorcích v podobě nehojných drobných tabulkových krystalků v souladu s popisem Novotného (2004). **Adulár** se objevoval ve společnosti epidotu v podobě agregátů narůžovělých, hypoparalelně rostlých tabulkových krystalů cca 2–3 mm velkých, kde pokrýval plochy několika cm^2. Narůstá přímo na stěny puklin a tvoří podklad mladší mineralizaci. **Epidot** se vyskytl ve formě temně zelených tabulek 1–2 mm velkých (obr. 2). **Albit** byl pozorován relativně vzácně ve formě téměř čirých tabulek méně než 1 mm velkých ve společnosti křemene, laumontitu a chloritu. **Křemen** vystupuje buď rovněž jako velmi drobné prizmatické krystaly spolu s adulárem a epidotem, nebo byl nalezen ve formě až 1 cm velkých jedinců nepravidelných tvarů, zřejmě původně vyplňující mezery mezi staršími nerosty, snad prehnitem nebo kalcitem. Na jednom úlomku „amfibolické břidlice“ byla plocha pukliny pokryta drobnozrn-

Obr. 1. Mineralizovaná puklina s paprsčitým prehnitem a černým babingtonitem v pravé části vzorku. Velikost 7×6 cm. Foto J. Jirásek, 2020.

Fig. 1. Mineralized fissure with radial prehnite and black babingtonite in the right part of the sample. Size 7×6 cm. Photo J. Jirásek, 2020.

Obr. 2. Mineralizovaná puklina s nazelenalým prehnitem a tmavě zeleným epidotem. Velikost 8,5×5,5 cm. Foto J. Jirásek, 2020.

Fig. 2. Mineralized fissure with greenish prehnite and dark green epidote. Size 8,5×5,5 cm. Photo J. Jirásek, 2020.

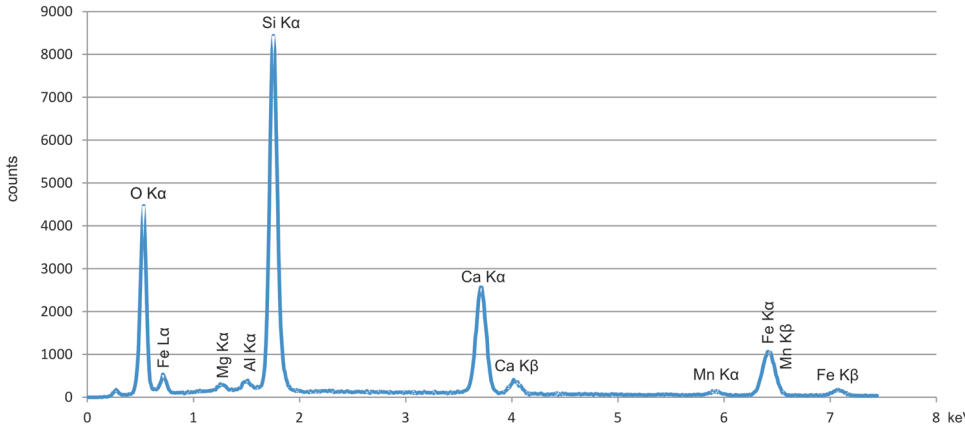
ným agregátem křemene porostlým velmi jemnozrnným šedozeleným minerálem ze skupiny chloritů a albitem. V prohlubních či dutinkách této základní matrice se vyskytují krystalky žlutozeleného **titanitu** sfénového typu do 0,5 mm a drobný lištovitý a výrazně zelený Ca-amfibol, patrně **aktinolit**. Minerál **chloritové skupiny** je běžně přítomný ve formě jemnozrnných tmavě želených agregátů, někdy zcela vyplňující mineralizované pukliny jako jeden z nejmladších minerálů. **Heulandit-Ca** byl zjištěn jako čiré štěpné zbytky krystalů perleťového lesku až 8 mm velké. Na jediném vzorku byl pozorován **stilbit-Ca** ve formě max. 1,5 mm velkých snopečků nažloutlé barvy. **Laumontit** byl rovněž zjištěn na jediném vzorku, kde tvoří radiálně paprsčitý agregát křídově bílých lištovitých krystalků přibližně 1 cm velký. **Pyrit** byl nalezen na puklině skalního výchozu v podobě zvětralého a rozpadajícího se krychlového krystalu o velikosti cca 3 cm. Na puklinách pyritu byly s pomocí EDS identifikovány žlutý jarosit a elementární síra v charakteristických bipyramidách.

S ohledem na svou vzácnost se ze studované puklinové mineralizace zdá nejzajímavější nově zjištěný **babingtonit**. Ten tvoří v sevřených puklinách vesměs nepravidelné zrnité agregáty černé barvy až několik cm velké (obr. 1, 3). V případě příznivějších krystalizačních podmínek lze pozorovat náznaky typického krystalového omezení – rýhované pravítkovité jedince čočkovitého průřezu max. 1.5 cm dlouhé. Bývá zde, podobně jako na jiných výskytech v okolí Vernířovic, občas pokryt žlutohnědými povlaky, tvořenými pravděpodobně oxidy/hydroxidy železa a minerály chloritové skupiny.

Stanovit sukcesní postavení babintonitu na základě malého počtu vzorků nalezených na lokalitě je poněkud problematické. Byl pozorován pouze ve společnosti prehnitu, adulár u a epidotu, kde se jeví jako nejmladší z uvedených minerálů. Lze se rovněž domnívat, že podobně jako na okolních lokalitách je babingtonit nejspíše starší než zeolity a mladší než albit.

Obr. 3. Mineralizovaná puklina s paprsčitým prehnitem a černým babingtonitem. Velikost 10×9 cm. Foto J. Jirásek, 2020.

Fig. 3. Mineralized fissure with radial prehnite and black babingtonite. Size 10×9 cm. Photo J. Jirásek, 2020.



Obr. 4. EDS spektrum studovaného babingtonitu.
Fig. 4. EDS spectrum of the investigated babingtonite.

Babingtonit byl potvrzen rentgenovou práškovou difrakcí. Mřížkové parametry vypočtené Rietveldovou metodou, vycházející ze vstupních strukturních dat podle ARMBRUSTERA (2000) jsou následující: a_0 = 7,47183(25) Å, b_0 = 12,18280(63) Å, c_0 = 6,68337(21) Å, α = 86, 1372(34)°, β = 93,8696(23)°, γ = 124,1991(28)°. Jsou v dobré shodě s publikovanými údaji (např. NAGASHIMA *et al.* 2014). Orientační EDS analýza (obr. 4) potvrdila výraznou převahu Fe nad Mn, takže jde o babingtonit, a ne o jeho Mn bohatý ekvivalent – manganbabingtonit.

5. ZÁVĚR

Vernířovicko představuje z pohledu mineralogie dosud stále velmi perspektivní oblast, což je dáno kombinací vhodné geologické stavby, relativně dobrého odkrytí horninového materiálu a špatné dostupnosti a s tím související nízké prozkoumanosti. Asociace minerálů popisované lokality je velmi podobná jiným výskytům Vernířovicka, a to včetně charakteru hostitelských hornin. Další výzkum by zasloužila zejména skutečnost, proč je prehnit v oblasti daleko hojnější než babingtonit. Alterace termálními fluidy může uvolňovat do roztoku železo potřebné pro vznik babingtonitu např. z biotitu nebo některých amfibolů, ale detailní mineralogicko-petrografický výzkum okolopuklinových alterací dosud nebyl prováděn.

PODĚKOVÁNÍ

Autoři děkují recenzentům J. Zimákovi a J. Tomanovi za poznámky, které vedly ke zvýšení kvality rukopisu.

LITERATURA

ARMBRUSTER, T., 2000: Cation distribution in Mg, Mn-bearing babingtonite from Arvigo, Val Calanca, Grisons, Switzerland. – Schweizerische Mineralogische und Petrographische Mitteilungen, 80, 279–284.

FINGER, F., FRASL, G., DUDEK, A., JELÍNEK, E., THÖNI, M., 1988: Igneous activity: Cadomian plutonism in the Moravian-Silesian basement. – In: R. D. Dallmeyer, W. Franke, K. Weber (Eds.): Pre-Permian geology of Central and Eastern Europe, 495–507, Springer. Berlin, Heidelberg.

Cháb, J., Fediuková, E., Fišera, M., Novotný, P., Opletal, M., 1990: Variská orogeneze v silesiku. – Sborník geologických věd, Ložisková geologie, mineralogie, 29, 9–40.

Jelínek, E., Souček, J., 1981: Geochemie jesenického a sobotínského amfibolitového masivu. – Acta Universitatis Carolinae, Geologica, 4, 379–411.

Kretschmer, F., 1911: Das metamorphe Diorit- und Gabbromassiv in der Umgebung von Zöptau (Mähren). – Jahrbuch der kaiserlich-königlichen Geologischen Reichsanstalt, 61, 53–180.

Kučera, B., Novotná, B. (1927–28): Nová naleziště zeolithů na Moravě. – Časopis Moravského zemského musea, 25, 214–227.

Nagashima, M., Mitani, K., Akasaka, M., 2014: Structural variation of babingtonite depending on cation distribution at the octahedral sites. – Mineralogy and Petrology, 108, 2, 287–301.

Neuwirth, V., 1901: Titanit von der Hüttellehne bei Wermsdorf in Mähren. – Tschermak's mineralogische und petrographische Mittheilungen, Neue Folge, 20, 178–180.

Novotný, P., 2002: Babingtonit z Vernířovic. – Minerál, 10, 5, 337–340.

Novotný, P., 2004: Minerály žil alpského typu v severovýchodní části Českého masivu. – Zprávy Vlastivědného muzea v Olomouci, 281, 13–63.

Novotný, P., Zimák, J., Vančura, J., Jirásek, J., 2010: Významné lokality alpské mineralizace u Vernířovic. – Minerál, 18, Speciál, 6–92.

Osovský, M., Jirásek, J., Šrom, R., 2019: Babingtonit z Krásného u Hraběšic (Šumpersko). – Minerál, 27, 4, 352–356.

Osovský, M., Šrom, R., Malek, O., 2018: Zajímavá minerální parageneze s babingtonitem z Vernířovicka. – Minerál, 26, 4, 313–320.

Pauliš, P., Novotný, P., Matýsek, D., 2015: Nejzajímavější mineralogická naleziště Moravy a Slezska – zeolity a doprovodná mineralizace. – Kuttna, Kutná Hora, 100 p.

Pouba, Z., 1969: The Sobotín basic complex and its metallogenesis. – Acta Universitatis Carolinae, Geologica, 2,105–117.

Schulmann, K., Gayer, R., 2000: A model for a continental accretionary wedge developed by oblique collision: the NE Bohemian Massif. – Journal of the Geological Society, 157, 2, 401–416.

Sládek, R., 1973: Nerosty alpských žil v Hrubém Jeseník. – Zprávy Vlastivědného ústavu v Olomouci, 161, 6–22.

Zimák, J., 2002: Babingtonit ze žil alpského typu v okolí Vernířovic. – Minerál, 10, 1, 14–16.

Zimák J., Juránková Z., 2019: Petrografie a mineralogie krupníkového tělesa na lokalitě Smrčina u Sobotína (Hrubý Jeseník). – Acta Musei Moraviae, Scientiae Geologicae, 104, 1, 49–72.

Zimák, J., Novotný, P., Pokorná, D., 2000: Mineralogie žil alpského typu na lokalitě Hutisko u Vernířovic, sobotínský amfibolitový masiv. – Bulletin mineralogicko-petrografického oddělení Národního muzea v Praze, 8, 256–259.