

Historické dolování stříbrných rud v Komárovicích u Jihlavy, západní Morava

Historic mining of silver ore in Komárovice near Jihlava, west Moravia

¹VLADIMÍR HRAZDIL, ²PAVEL ŠKRDLA, ³STANISLAV HOUZAR, ⁴MILAN VOKÁČ

¹Moravské zemské muzeum, Zelný trh 6, Brno, CZ – 659 37; e-mail: vhradzil@mzm.cz; ²Lipová 36, Třebíč, CZ – 674 01; e-mail: pskrdla@mico.cz; ³Moravské zemské muzeum, Zelný trh 6, Brno, CZ – 659 37; e-mail: shouzar@mzm.cz; ⁴Muzeum Vysočiny Jihlava, Masarykovo nám. 55, Jihlava, CZ – 586 01; e-mail: vokac@muzeum.ji.cz

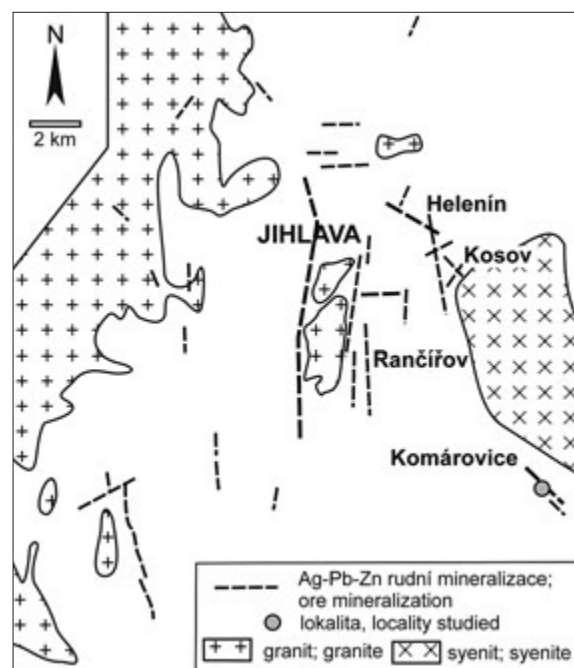
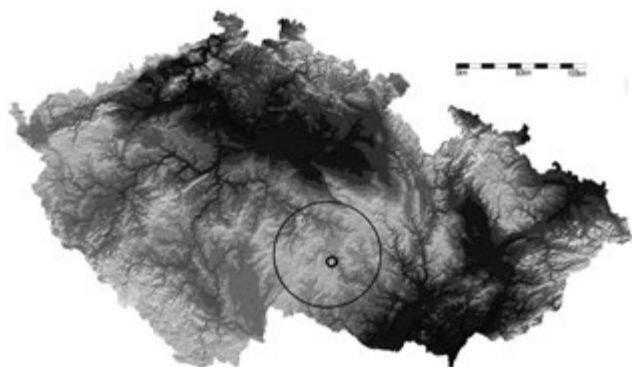
Abstract: At two places at Komárovice (forest “Obora”) are the remains of the medieval silver mining. Closest to the mining place is located medieval settlement Komárovice and mainly Šamonín with the findings of graphite-bearing ceramics corresponding first third of the 13th century. In the mining sites were discovered iron miner tools and sporadic pottery fragments datable from 13th to 14th century. The remains of the pits and shafts are found in the northwest corner of forest and going towards the southeast at length about 200 m. Short linear arranged dump piles, forms five shallow pits, lies on the margin of a slope about 300 m east from the lodge “Obora”. In both cases were exploited baryte veins (\pm quartz, calcite), which penetrated migmatized sillimanite-biotite gneisses and mylonites. The bearer of the silver is inclusions of freibergite (26–30 wt. % Ag) and silver-rich phase close to pyrargyrite-polybazite (63 wt. % Ag, 2 wt. % Cu). Supergene zone is represented by a small amount of “limonite”, cerusite and anglesite, also green pyromorphite is typical.

Key words: medieval mining, silver ores, baryte vein, GPS position map, Moldanubicum, western Moravia

ÚVOD

Objev stříbra u Jihlavy v třicátých letech 13. století vyvolal zájem i o menší stříbrná ložiska, ležící ve větší vzdálenosti od tohoto významného horního města. Nejdále na jihovýchod je situována lokalita středověkého dolování v katastru obce Komárovice u Jihlavy, patřící ještě k jihlavskému rudnímu obvodu (obr. 1). Jde o lokalitu donedávna nepříliš známou, přestože ji krátce zmiňuje již d'Elvert (1866). Mineralogicky ji částečně prostudoval původně Němec (1964) a metalogeneticky ji popsali Pluskal et Vosáhlo (1998). Podrobnější pozornost jí byla věnována až Hrazdilem et al. (Hrazdil et al. 2008) a Kocourkovou et al. (Kocourková et al. 2010).

Pozůstatky po dolech jsou situovány v lesním komplexu zvaném „Obora“ cca 700 m jižně od středu obce. Jedná se o dvě prostorově oddělená místa. Větší část dobývek se nachází v SZ cípu lesa a táhne se od okraje lesa v délce asi 200 m (dále jako Komárovice 1). Menší část pinek s odvaly (dále jako Komárovice 2) byla nalezena ve svahu cca 300 m východně od hájenky, ležící u silnice z Brtnice do Komárovic.

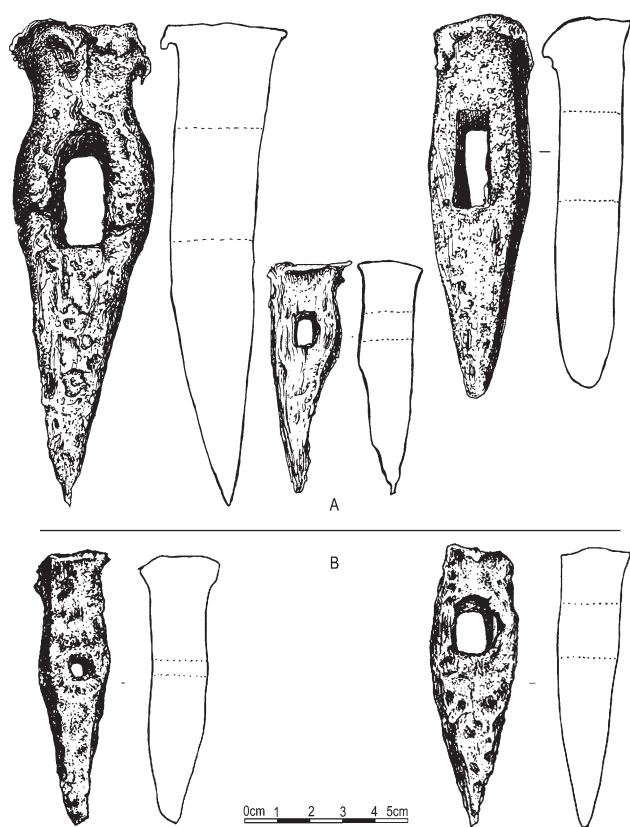


Obr. 1. Topografická a geologická pozice lokality Komárovice v jihlavském rudním revíru.

Fig. 1. Topographical and geological position of the Komárovice locality in Jihlava ore district.

HISTORICKÝ PŘEHLED

Z hlediska historického náleží Komárovice k oblasti Brtnicka, které bylo souvisle kolonizováno nejpozději v 1. třetině 13. století. Brtnickem vedly větve důležité dálkové komunikace zvané „Haberská stezka“, doložené již roku 1101 (Vávra 1969). Osídlení ve 13. století je doloženo písemnými prameny (rok 1234 – Brtnice, Přiseka, Malé,



Obr. 2. Středověké hornické nástroje z Komárovic. A: lokalita 1, B: lokalita 2.

Fig. 2. Medieval mining tools from Komárovice. A: locality 1, B: locality 2.

Uhřinovice), archeologickými nálezy (Brtnice, Malé, zaniklá středověká ves Šamonín) i pozdně románskými kostely (Střížov, Brtnice). Sledované území původně náleželo zeměpánu (český král Václav I.), který je roku 1234 daroval klášteru v Tišnově. Již roku 1240 však král Václav I. statek získal zpět, zřejmě v důsledku objevu bohatých jihlavských dolů. Brtnice se později stává významným regionálním centrem s trhovou funkcí – městečkem. Později byla, zejména ve 2. polovině 14. století, společně s nedalekým hradem Rokštejn v držení moravských markrabat, kteří je často udělovali v zástavu světským feudálům. Kolem roku 1411 získal zdejší panství rod Valdštejnů (také „Brtnických z Rokštejna“), později hrabata „de Collalto“ (Pátek 1901, Měřínský 1988). Samotný les „Obora“ byl vysázen zřejmě v polovině 16. století, neboť dne 23. března 1559 zřizuje Zdeněk z Valdštejna „Oboru šamonínskou“ (Pátek 1887). Objev stříbronosného zrudnění u Komárovic lze nejpravděpodobněji spojovat s rozsáhlou prospekci stříbrných rud po objevu hlavních jihlavských ložisek. Přimo z odvalu největší pinky (lokalita Komárovice 1) byl mimo ojedinělá hornická želízka získán mírně ovalený okraj menšího hrnku vyrobený z hmoty promíšené jemně mletým grafitem a ještě výdut' další nádoby vyrobené ze hmoty s písčítým ostřivem a zdobené obvodovým žlábkováním. Mimo to se

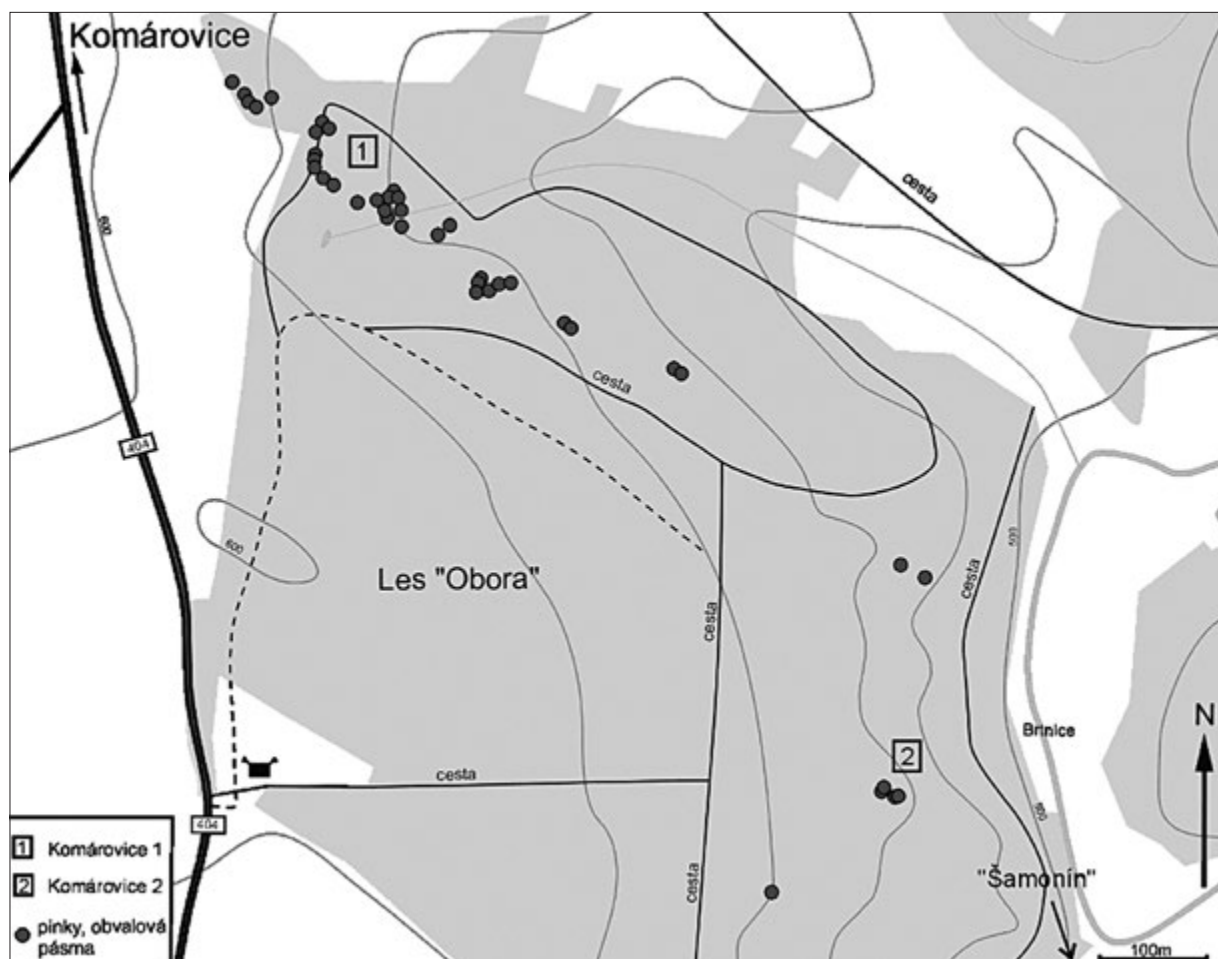
objevil třetí, drobný zlomek grafitové výdutě. Nálezy spadají do poloviny 13. až 1. poloviny 14. století a jednoznačně tak dokládají těžební činnost v době předhusitské. Želízka z lokality Komárovice 1 popisuje Hrazdil et al. (2008), nové nálezy z lokality Komárovice 2 uvádí obr. 2B.

Středověké osídlení nejbližší k areálu těžby byla vesnice Komárovice a dále zaniklá osada Šamonín ležící na levém břehu říčky Brtnice, asi 900 m JV od lokality (1). Písemné prameny pro obě osady jsou velice skoupé. Komárovice se poprvé uvádí k roku 1378, roku 1430 patřily z větší části Zdeňkovi z Valdštejna, majiteli Brtnice a Rokštejna, se kterým vedla při o tuto ves paní Ester Richterová z Jihlavy. Roku 1480 je Hynek z Valdštejna koupil od jihlavského rychtáře Ladislava a staly se již zcela součástí panství Brtnice (Hosák et Šrámek 1970). V 1. třetině 16. století se v Komárovicích uvádí celkem 8 osedlých, šlo tedy o poměrně malou vesnici (Zaoralová 1988). Samotný Šamonín se uvádí pouze jako pustina v letech 1533–1538, 1570 a 1704, kdy byl již plnou součástí panství Brtnice. Tehdy se tak označoval les spravovaný rychtářem z Komárovic, rybník patřící ke vsi Malé, louka a okolní pole na „Semeníně“, která obdělávali Brancouzští (Nekuda 1961, Hosák et Šrámek 1980). Při záchranném archeologickém výzkumu MV Jihlava (čj. 020-09) spojeném s obnovou rybníka tam byly ve vrstvě svahových hlín objeveny zlomky převážně grafitové keramiky doprovázené kusy křemenné žiloviny (některá byla přepálená), kovářskou struskou a zlomky železných hřebů. Z výzdoby hrncovitých nádob dominuje radélko, ojediněle byly obvodové rýhy a vlnice. Keramika pozdněhradištního rázu pochází z krátkého období 1. třetiny 13.–13./14. století (Nálezová zpráva čj. 020-09 uložená v archivu archeologického oddělení MV Jihlava, v tisku).

CHARAKTERISTIKA TERÉNNÍCH POZŮSTATKŮ PO TĚŽBĚ

Pozůstatky po dolování byly zaměřeny přístrojem Garmin eTrex Legend (P. Š.) a následně proběhla i bližší rekognoscace terénu. Z výsledku vyplývá celkové uspořádání dobývek ve směru přibližně SZ–JV. Z porovnání těchto výsledků se starší mapkou P. Chlupáčka (přibližně z roku 1937), která zachycuje SZ okraj těžebního území, vyplývá, že se do současnosti zachovala většina původních hornických prací, čemuž napomohl zejména jejich výskyt v dlouhodobě existujícím lesním komplexu (obr. 3). Montánní tvary jsou reprezentovány převážně mělkými okrouhlými jámami o průměru ≤ 3 m, s hloubkou maximálně 2–3 m. Zjištěna byla také jedna velká zavalená šachta s mohutným odvalem a několika příkopů, vedených napříč obvalovým tahem.

Nejzajímavější část hornických prací nacházíme na sz. okraji lesa, jižně od Komárovic (Komárovice 1). Na poli tu několik málo jam zaniklo (obr. 4); dodnes se v jejich místech nalézá barytová a křemenná žilovina. Severně od nich ve výběžku lesa jsou mělké jámy s odvaly, na nichž se vyskytuje křemenná brekcie bez sulfidického zrudnění ($49^{\circ}19'54.14''$ S; $15^{\circ}40'00.16''$ V). Východně od nich, v lese



Obr. 3. Topografická situace pozůstatků po dolování u Komárovic.

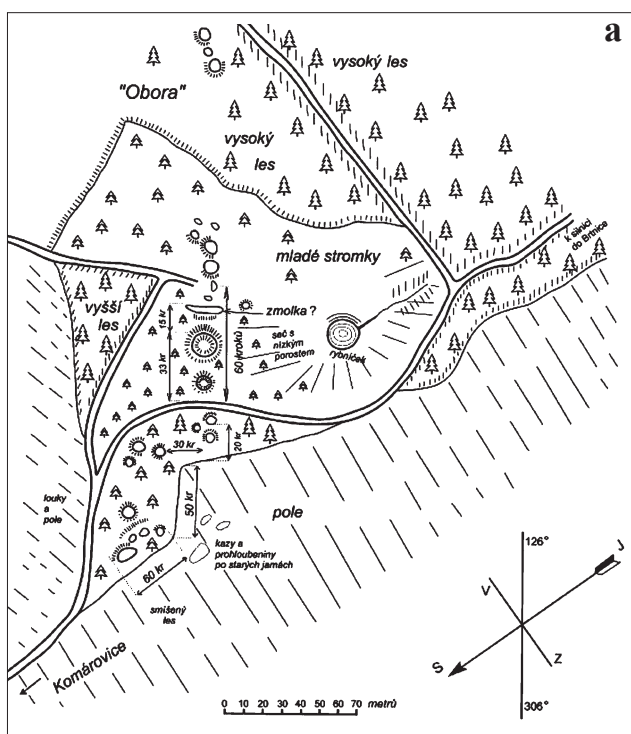
Fig. 3. Topographic situation of the remnants after mining at Komárovice.

po levé straně cesty, vedoucí od hájenky „Obora“ do Komárovic, je rovněž několik jam – nejsevernější z nich by mohla být zasutým ústím štoly nebo souviset s vyhledávaným žíly, jenž tu mohla být přerušena a posunuta tektonikou směru S–J.

Východně od zmíněné cesty se nachází nejvýznamnější dílo této oblasti. Jde o zavalenou šachtu o průměru asi 10 m a asi 5 m hlubokou ($49^{\circ}19'51.14''$ S; $15^{\circ}40'04.78''$ V) lemovanou mohutným odvalem, situovaným převážně na jihovýchodním okraji, směrem po svahu (obr. 5). Vedle ní se na SZ nacházela menší jáma. Celkovou situaci lze interpretovat jako kombinaci těžní šachty s leznou (menší) jámou; celek je dnes bohužel výrazně poškozen novodobými výkopy sběratelů minerálů. Dále na sz. okraji se nachází 2 mělké jámy s výraznými odvaly. V těchto místech byl původně zastížen i zbytek oxidačního pásma barytové žíly s hojným cerusitem a pyromorfitem, který se ale již nedochoval. Odvalový materiál v tomto prostoru tvoří alterovaná a limonitizovaná rula a nažloutlý baryt, méně i křemenná žilovina s Mn-oxidy, často charakteru breccie, v níž jsou klasty alterované (někdy grafitické) ruly tmeleny šedým hydrotermálním křemenem.

Na jihovýchod od šachty pokračuje obvalové pásmo, složené z několika jam k potůčku, vytékajícího z blízkého rybníčku (obr. 3). Na svahu lze zaznamenat, jak odtěžený výchoz barytové žíly, tak i mělký příčný, pravděpodobně prospekční příkop. Na dně terénní deprese se nacházejí odvaly materiálu, tvořeného rulou, ale s častými ostrohrannými úlomky barytu. Pokud nejde o pozůstatky po úpravě vytěžené rudy nelze vyloučit, že by mohlo jít o materiál ze zasuté (prospekční?) štoly, ražené do východního boku údolíčka ($49^{\circ}19'49.54''$ LS; $15^{\circ}40'10.25''$ V). Na jeho svahu a nad ním se vyskytují dvě výrazné skupiny obvalů, v současnosti poměrně mělkých, s ojedinělými úlomky barytu a křemene. Ojediněle tu byl v barytu zjištěn galenit, sfalerit a chalkopyrit ($49^{\circ}19'48.59''$ S; $15^{\circ}40'11.87''$ V).

Od tohoto místa, směrem dále k JV, se vyskytují jen ojedinělé mělké jámy, zčásti situované na nejvyšší část mírného svahu obráceného k S, nebo jejich malé skupiny. I když některé z nich mohou představovat i vývraty a výkopy, které nemusely souviset s dolováním, jejich celkové seřazení odpovídá prospekčním pracím na popisované žíle. Svědčí pro to i ojedinělé nálezy zrudněné barytové žiloviny. Na obr. 3 jsou zaznamenány jen ty z nich, jejichž odvaly odpovídají



Obr. 4. a) nákres těžebního areálu na sz. ukončení obvalového tahu (Komárovice 1), mapka P. Chlupáčka, r. 1937; b) fotografie prostoru šachty, P. Chlupáček, r. 1937.

Fig. 4. a) Drawing of the mining area in the NW end dump piles (Komárovice 1), P. Chlupáček, situation in 1937; b) photograph of the shaft, Chlupáček P., 1937.

malé hloubce kutání (do cca 2–3 m), u ostatních by šlo jen o odstranění deluvia-eluvia o mocnosti ≤ 1 m. Jasně prospekční charakter mají dva velké obvaly (průměr ~ 3–4 m, hloubka cca 2 m), ležící nad sebou na svahu obráceném k říčce Brtnici, v rámci tahu umístěné nejdále k jihovýchodu ($49^{\circ}19'39.68''$ S; $15^{\circ}40'31.59''$ V). Kromě ojedinělé křemenné žiloviny jsme v těchto místech nenalezli dosud ani baryt ani žádné zrudnění.

Přibližně 200 m jižně odtud se nachází druhé těžební pole komárovické oblasti (Komárovice 2). Je tvořeno dobře

zachovalou skupinou 4 jam lemovaných odvaly (obr. 6). Dvě severnější jsou větší, mírně protáhlé ve směru žíly (5×3 m, hloubka 2 m), ostatní mají průměr asi 4 m a hloubku 1,5 m ($49^{\circ}19'32.14''$ S; $15^{\circ}40'30.52''$ V). V odvalovém materiálu dominuje rula a alterovaná rula, lokálně i křemenná žilovina, vzácný je baryt a kalcit, výjimečný galenit. Na SZ je obvalový tah ukončen bez sebemenších stop po dalších jamách, naopak na JV pokračuje asi po 50 m až nad skalnatý výchoz rul několika menšími mělkými odkopy s křemennou a výjimečně barytovou žilovinou. Při severním okraji tahu se ve stráni vyskytuje několik menších odkopů, v jejichž okolí se nachází nezrudněná křemenná žilovina. Asi 100 m na JV odtud se nachází osamělý, ale zřetelný obval ($49^{\circ}19'29.72''$ S; $15^{\circ}40'25.77''$ V). Ve stráni pod ním je hojná nezrudněná křemenná brekcie, v níž bílý křemen tmelí klasty grafitizovaných a prokřeměných rul.



Obr. 5. Nejhlubší jáma v SZ části obvalového tahu, Komárovice 1, stav 1997. Foto S. Houzar.

Fig. 5. The deepest shaft in the NW part of dump piles, Komárovice 1, situation in 1997. Photo S. Houzar.



Obr. 6. Obvalový tah na lokalitě Komárovice 2. Foto V. Hrazdil.

Fig. 6. Linearly arranged dump piles at the locality Komárovice 2. Photo V. Hrazdil.

GEOLOGICKO-MINERALOGICKÉ POMĚRY

Geologicky je nejbližší okolí Komárovice řazeno k monotónní jednotce moldanubika se sillimaniticko-biotitickými migmatitizovanými pararulami a mylonity, širší okolí charakterizuje i přítomnost kvarcitů, a vzácně i amfibolitů. Z minerogenetického hlediska má na polymetalickou mineralizaci zásadní vliv tektonická stavba sledovaného území. Drobné akumulace Ag-Pb-Zn rud v této JV části jihlavského rudního obvodu se vyskytují podél jihozápadního exokontaktu jihlavského masivu a nalézají se na křížení komárovice mylonitové zóny směru SZ–JV a úklonem 45–75° k SV a brtnickou tektonickou zónou směru S–J. Hydrotermální Ag-Pb-Zn mineralizace vznikla za teplot 230–260 °C. Po mineralizaci křemen-baryt-sulfidické následuje v rámci hydrotermálně mineralizovaného pásma rozpukaných mylonitů relativně samostatná nízkoteplotní mineralizace s psilomelanem (Pluskal et Vosáhlo 1998). Stříbrnosné zrudnění žilného typu je uloženo v hydrotermálně alterované sillimanit-biotitické migmatitizované pararule s mylonity (někdy obsahují grafit); typická je výrazná „limonitizace“ (Němec 1964). Obě lokality se vzájemně poněkud odlišují.

Na lokalitě (1) je zrudnění vázáno převážně na barytovou žilovinu, v níž jsou vtroušena zrna galenitu a vzácněji sfaleritu. Baryt je bílé a nažloutlé barvy, místy rezavě zbarven infiltrovaným „limonitem“ (tab. 1). Většina žiloviny je značně hrubozrná, prakticky bez zrudnění. To je vázáno převážně na drobnozrný bílý a narůžovělý baryt, příp.

Tab. 1. Chemické analýzy barytu (hm. %)

Tab. 1. Chemical analyses of baryte (wt. %)

Komárovice č. 1		Komárovice č. 2	
BaO	65,51	63,92	61,98
Al ₂ O ₃	0,51	0,55	0,43
Na ₂ O	0,10	0,12	0,15
MgO	0,02	–	–
CaO	–	–	–
SrO	–	0,68	2,62
PbO	0,09	–	0,02
SiO ₂	–	0,03	0,01
SO ₃	34,73	34,74	33,82
Celkem	100,96	100,04	99,03

Tab. 2. Chemické analýzy kalcitu (hm. %)

Tab. 2. Chemical analyses of calcite (wt. %)

Komárovice č. 2			
CaO	55,85	52,46	53,96
MgO	0,14	0,67	0,13
MnO	0,01	2,10	1,16
FeO	–	0,01	0,20
SrO	–	–	0,04
ZnO	–	0,03	0,05
P ₂ O ₅	0,04	0,03	–
Celkem	56,04	55,3	55,54

Tab. 3. Chemické analýzy galenitu (hm. %)

Tab. 3. Chemical analyses of galena (wt. %)

Komárovice č. 1			Komárovice č. 2			
Pb	87,41	86,83	86,88	87,21	87,05	87,82
Ag	–	0,08	0,09	0,04	0,02	–
As	0,07	0,06	0,01	0,08	0,10	0,02
Sb	0,01	0,07	0,02	0,09	0,04	0,01
Bi	0,03	0,04	–	–	–	–
Cu	0,05	0,02	0,02	0,02	0,03	–
Fe	0,01	–	–	–	–	–
Zn	0,01	–	0,01	–	–	–
Ni	–	0,02	–	0,01	–	–
Co	0,01	0,01	–	0,01	–	0,01
S	13,36	13,42	13,20	13,67	13,59	13,39
Celkem	100,96	100,55	100,23	101,13	100,83	101,25

baryt s nízkým obsahem křemene. Tento materiál pochází prakticky pouze z okolí velké šachty a ojedinele byl zjištěn i dále na JV v obvalu nad údolíčkem. Na sz. pokračování žíly nebyl zrudněný materiál ani baryt zjištěn a vyskytuje se tam hlavně křemenná brekcie s lokálně drúzovitým vývojem a s povlaky Mn-oxidů.

Na rozdíl od lokality (1) byla na odvalech na lokalitě (2) zjištěna převážně křemenná žilovina šedé barvy. Na puklinách se vyskytují i několik mm velké krystaly křemene-křišťálu. V drobně zrnitém křemenu se vyskytoval pyrit, v současnosti přeměněný v „limonit“ a akcesoricky též galenit. Vzácněji je silně limonitizovaná křemenná žilovina doprovázena hrubozrným bílým barytem (tab. 1). Na lokalitě se vyskytuje též kalcit v bílých a nahnědlých zrnitých agregátech a až 1 cm velkých, komplikovaně srostlých krystalech sloupcovitého vzhledu v dutinách žiloviny. Má zvýšené obsahy manganu (2 hm. % MnO) a jeví při osvětlení UV lampou v krátkovlnném spektru intenzivní červenou luminiscenci (tab. 2).

RUDNÍ MINERÁLY

Z rudních minerálů dominuje galenit, který byl těžen jako jediná možná stříbrná ruda (ryzí stříbro dosud na lokalitě nebylo zjištěno ani mikroskopicky). Na odvalech je proto relativně vzácný, což pravděpodobně souvisí s dokonalým ručním vytříděním vytěžené rudy. Podařilo se totiž výjimečně najít i masivní vzorky žiloviny, v níž galenit tvořil více než 60 % objemu. Němec (1964) určil v tomto galenitu inkluze pyrargyritu, které jsou vlastním stříbrnosným minerálem.

Naše analýzy galenitu z lokality (1) odpovídají prakticky čistému PbS (tab. 3) a při mikroskopickém studiu jsme žádné inkluze nezjistili. Naopak ve vzácném galenitu z lokality (2) byly nalezeny četné inkluze freibergitu (26–30 hm. % Ag; obr. 7) a pravděpodobně i fáze odpovídající pyrargyritu, případně polybasitu (63 hm. % Ag) velikosti ≤20 μm (tab. 4). Freibergit byl pokládán za nositele Ag ve stříbrnosném galenitu i dalšími autory, zabývajícími se mineralogii jihlavského rudního revíru (Malý 1999).

Tab. 4. Chemické analýzy stříbrem bohatých inkluzí (hm. %)

Tab. 4. Chemical analyses of silver-rich inclusions (wt. %)

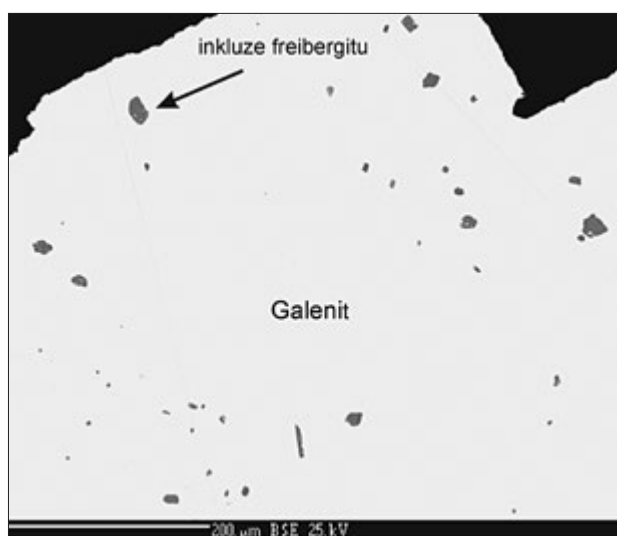
Komárovice č. 2			Komárovice č. 2	
	freibergit		pyrargyrit-polybazit	
Sb	27,40	27,22	Sb	13,38
Ag	25,95	30,02	Ag	62,50
Cu	19,30	16,60	Cu	1,76
Fe	3,43	2,85	Fe	–
Zn	2,97	3,59	Zn	–
Mn	0,01	0,01	Mn	–
As	0,14	0,04	As	0,32
Pb	–	–	Pb*	5,02
Ni	0,01	0,01	Ni	–
Co	–	0,01	Co	–
Cl	0,01	0,02	Cl	–
Se	–	–	Se	0,11
S	22,39	20,75	S	16,13
Ci	–	–	Ci	0,04
Celkem	101,61	101,12	Celkem	99,26

* kontaminace okolním galenitem

Tab. 5. Chemické analýzy sfaleritu (hm. %)

Tab. 5. Chemical analyses of sphalerite (wt. %)

Komárovice č. 1				
Zn	63,60	64,22	63,61	64,16
Fe	2,42	1,83	1,85	1,63
Mn	–	–	–	–
Cd	0,63	0,68	0,72	0,47
As	0,02	0,06	–	–
Cu	0,01	–	0,02	0,03
Ag	–	–	0,02	0,05
Ni	–	0,01	0,01	0,01
Co	0,01	–	–	0,01
S	33,35	33,58	33,84	34,14
Celkem	100,04	100,38	100,07	100,50



Obr. 7. Inkluzie freibergitu v galenitu, Komárovice 2.

Fig. 7. Freibergite inclusions in galena, Komárovice 2.

Analýzy sfaleritu, v Komárovicích (1) relativně vzácného minerálu, složením odpovídají poměrně čistému ZnS s nízkým podílem Fe (tab. 5). V některých vzorcích zrna sfaleritu dosahovaly velikosti až 5 mm, většinou se vyskytuje medově hnědý drobný sfalerit velikosti pouze asi 1 mm společně s agregáty galenitu, který dosahuje velikosti až okolo 2 cm. Je doprovázen drobnými zrny chalkopyritu. Ve sbírce Moravského zemského muzea v Brně je z Komárovic (bližší lokalita neurčená) uložen tetraedrit s azuritem, malachitem, chalkopyritem a povlaky chalcedonu v křemenné žilovině (Pelíšek 1951). V supergenní oxidační zóně došlo k výrazné přeměně galenitu na cerusit a anglesit. Vedle „limonitu“ je dominujícím minerálem na lokalitě (1) pyromorfit, výjimečně s mikroskopickým fosfohedyfanem a kintoreitem. Zelené, jehličkovité či soudečkovité krystaly pyromorfitu patří k nejhezčím v jihlavském rudním obvodu (Kocourková et al. 2010).

ZÁVĚR

Stříbrnosné ložisko u Komárovic se nachází v oblasti, která byla souvisle osídlena již v první polovině 13. století. Dokládají to písemné prameny i archeologické nálezy. Podle ojedinělých nálezů keramiky přímo na lokalitě Komárovice 1 a podle historicko-geografických souvislostí došlo k otvírce dolů v době okolo poloviny 13. století. Na JV od těžených žil leží zaniklá osada Šamonín, jejíž založení nejspíše předcházelo o několik desítek let objev stříbra, ale později mohla mít rovněž souvislost s dolováním. Prokázáno to však není, stejně jako se dosud nepodařilo zjistit polohu úpravnického areálu (rudní mlýn a huť), ležícího pravděpodobně v sousedním údolí říčky Brtnice.

Po středověkém dolování stříbrných rud v blízkosti Komárovic u Jihlavy se dochovalo obvalové pásmo směru přibližně SZ–JV, tvořené převážně mělkými obvaly s ojedinělými kutačními příkopy a jednou větší zavalenou těžní šachtou. Na jeho jihovýchodním konci byly vyhloubeny dvě prospekční jámy, které ale podle dosavadního výzkumu významnější zrudnění asi nezastihly. Jižně od nich se však zachovaly další pozůstatky po dolování, kde byl zjištěn vzácně i stříbrnosný galenit (Komárovice 2). Může jít o pokračování výše zmíněné žíly, uskočené k J po zlomu nebo spíše o samostatnou krátkou žílu přibližně stejného směru. Snad by bylo zajímavé pokusit se v tomto směru nalézt hornické práce na pravém břehu říčky Brtnice, dosavadní orientační výzkum tam však žádné stopy po dolování nezjistil.

Charakter pozůstatků po dolování u Komárovic odpovídá těžbě žilného Ag-Pb-Zn ložiska v délce okolo 100 m, přičemž těžená, příkře uložená žíla měla směr přibližně SZ–JV, shodný s průběhem komárovické mylonitové zóny, s koncentrací barytu zrudněného galenitem v sz. části (Veselá et al. 1988). Stříbrnosnost galenitu byla podmíněna výskytem inkluzí freibergitu a minerálu blízkého pyrargyritu, příp. polybazitu, což odpovídá poměrům známým z jiných míst jihlavského revíru (např. Malý 1999). Na žíle

byla vyhloubena jedna velká těžební jáma a asi i štola. Ostatní obvaly mají spíše prospekční charakter a zrudnění na nich nebylo většinou nalezeno. Za zmínku stojí, že nebylo nalezeno zrudnění v té části žíly, která postrádá baryt, což je v rozporu se staršími údaji Pelíška (Pelíšek 1951). Další žíla (křemen>baryt>kalcit) byla sledována i krátkým tahem na lokalitě Komárovice 2 a menší prospekce proběhla i v jejím okolí.

V severozápadním pokračování komárovice zóny u blízké „Katovy hory“ je zaznamenán výskyt limonitových železných rud. Malý lesík na SV od ní ukrývá zbytek jámy či povrchového lůmku s hojnou křemennou brekcií, sulfidické rudy tam však nebyly dosud zjištěny. O několik km dále k SZ je udáváno dolování stříbrných rud „U sv. Jana“ u Příseky s obvaly vlevo od silnice na Jihlavu (Vohlídal 1949). Tento výskyt, o němž se však žádní jiní autoři nezmiňují, bude nutno ověřit. Také několik km na JV od Komárovice byly zaznamenány na komárovice mylonitové zóně, prostoupené žilami křemene, výskyty limonitových železných rud na kótě „Strážnice“ (Křešťan 1957). Byl tam ojediněle zjištěn také baryt (J. Páša, sbírka MZM v Brně) a ve vrtu těž pyritové zrudnění v hydrotermálním křemenu (Němec 1964). Jižně odtud, v okolí kóty „Malín“ („Černé lesy“), je rovněž zaznamenán baryt, zrudnění pyritu a sfaleritu v prokřeměné rulle při kontaktu s mramorem, v mramoru pak impregnace galenitu se sfaleritem a v okolí geochemické anomálie Pb-Zn; tyto výskyty jsou situovány již do brtnické tektonické zóny (Němec 1964, Veselá et al. 1988, Houzar 1996). Celková délka lokálně zrudněné zóny by tedy mohla převyšovat 10 km.

ZUSAMMENFASSUNG

Im Wald Obora bei Komárovice (ca. 2700 m nördlich des Marktes Brtnice und 9,7 km südöstlich von Jihlava) gibt es zwei Anlagen, wo im Mittelalter die Silbererze gewonnen wurden (Abb. 3) und wo sich heute auch entsprechende Geländeüberreste des alten Erzbergbaus erhalten haben. Die umfangreichsten Bergbauüberreste finden sich in Form von Schachtüberresten (bis zur Teufe ca. 5 m) mit Halden und in Form von Schürfguben auf einer Länge ca. 200 m in der nordwestlichen Ecke des Waldes (Abb. 3). Hier wurden bis 2010 die Fragmente mittelalterlicher Keramik aus dem 13.–14. Jh. sowie Bergbaueisen und anderes Gezähe gefunden (Abb. 2a, 2b). In der unmittelbaren Nachbarschaft der Bergbaubefunde liegt als eines der historischen Siedlungsareale das Dorf Šamonín, wobei die typischen Keramikfunde aus Grafitton, die im Intravilan des Dorfes gefunden wurden, in das 1. Drittel des 13. Jahrhunderts gehören.

Eine weitere kleinere Pingereihe (fünf Gruben, Teufe um 2–3 m) mit Halden liegt ca. 550 m östlich vom Jagdhaus. Und zum Schluss sind noch nördlich davon zwei einzelne Schürfguben zu erwähnen (Abb. 3; Abb. 4b–Abb. 6). Durch die geologische und lagerstättenkundliche Untersuchung wurden hier kleinere Schwespatgänge

identifiziert, die lokal auch von Kalzit und Quarz begleitet werden.

Diese polymetallischen Gänge entstanden während des Mineralisationsprozess in der alten kristallischen Base aus Sillimanit-Biotit-Paragneisen und aus Mylonit. Als silberhaltige Erze wurden hier im Baryt und Quarz eingesprengter Galenit mit kleineren Einschlüssen Freibergit (26–30 % Ag) und Polybazit-Pyrargyrit (63 % Ag und 2 % Cu) gefunden (Abb. 7). Daneben konnten in geringen Chalkopyrit und Tetraedrit beobachtet werden. In der Zone der Supergenese sind auf diesen Strukturen weiter auch Limonit und in geringen Mengen Cerussit, Anglesit, bzw. grüner Pyromorphit vertreten.

Man kann daraus schließen, dass der alte Silberbergbau bei Komárovice als ein Kleinbetrieb zu charakterisieren ist, wobei die Förderaktivität meist, oder gerade ausschließlich (?) im 13. Jahrhundert kulminierte und spätestens am Anfang des 14. Jahrhunderts vollständig unterging. Das ist u.a. auch aus dem absoluten Fehlen jeglicher Erwähnungen des hiesigen Bergbaus in den urkundlichen Quellen abzuleiten, was ein deutlicher Unterschied zu der Situation im restlichen Erzrevier von Jihlava ist (Abb. 1).

Výzkum byl podpořen institucionálním záměrem MK00009486201 (V. H.)

LITERATURA

- D'ELVERT CH. (1866): Zur Geschichte des Bergbaues und Hüttenwesens in Mähren und Oest. Schlesien. – Schriften der stat.-hist. Section der mähr.-schles. Gesellschaft, Bd. 15, Brünn, 438 p.
- HOSÁK L. et ŠRÁMEK R. (1970): Místní jména na Moravě a ve Slezsku. I, A–L, Praha.
- HOSÁK L. et ŠRÁMEK R. (1980): Místní jména na Moravě a ve Slezsku. II, M–Ž, Praha.
- HOUZAR S. (1996): Vztah některých ložisek železných rud k ložiskům drahých kovů na jz. Moravě. – Sborník příspěvků ze semináře „Stříbrná Jihlava 1995“: 22–25.
- HRAZDIL V., DOČKAL, P., VOKÁČ, M. (2008): Rudní lokality na Českomoravské vrchovině s nálezy hornických nástrojů – Gezähefunde aus polymetallischen Erzlagerstätten des Böhmischemährischen Berglandes. – Stříbrná Jihlava, 2007: 282–305.
- KOCOURKOVÁ E., HOUZAR S., HRAZDIL V. (2010): Pyromorphit z jihlavského rudního revíru – Pyromorphite from Jihlava Ore District. – Acta Mus. Moraviae, Sci. geol., 95 (1): 105–120.
- KŘEŠŤAN J. (1957): O výskytu železných rud u Brtnice na Českomoravské vysočině. – Časopis pro mineralogii a geologii, 2 (3): 353.
- MALÝ K. (1999): Jihlavský rudní revír – přehled geologie a mineralogie. – „Dolování a mincování stříbra v Jihlavě“, Muzeum Vysočiny: 15–27.

- MĚŘÍNSKÝ Z. (1988): Počátky osídlení Brtnicka a nejstarší dějiny obce, Brtnice a její okolí od poloviny 13. století do válek husitských. – In.: J. JANÁK et al.: Dějiny Brtnice a připojených obcí, MVS Brno–Brtnice: 13–49, 51–99.
- NEKUDA V. (1961): Zaniklé osady na Moravě v období feudalismu. Brno.
- NĚMEC D. (1964): Geologische und paragenetische Verhältnisse der Erzgänge des Jihlava-Jezdovicer Reviers. – *Tschermaks mineralogische und petrographische Mitteilungen*, 9: 42–85.
- PÁTEK A. J. (1887): Brtnice Trhová a zboží brtnické. Velké Meziříčí.
- PÁTEK A. J. (1901): Vlastivěda Moravská. II. Místopis. Jihlavský okres. – Muz. Spolek, Brno, 248 pp.
- PELÍŠEK J. (1951): Nerosty bývalých dolů u Komárovic. – *Příroda*, 44 (11–12): 190 pp.
- PLUSKAL O. et VOSÁHLO J. (1998): Jihlavský rudní obvod – Ore district Jihlava. – *Vlastiv. Sbor. Vysočiny, sect natur*, 13: 157–191.
- VÁVRA I. (1969): Haberská stezka. – *Historická geografie*, 3: 8–32.
- VESELÁ M. et al. (1988): Vysvětlivky k základní geologické mapě ČSSR 1:25 000, 23–421 Brtnice. – Ústřední ústav geologický, Praha, 50 p.
- VOHLÍDAL A. (1949): O jihlavském hornictví. – *Musejní publikace*, sv. 1, 31 s.
- ZAORALOVÁ M. (1988): Od husitství do Bílé hory. – In.: J. JANÁK et al.: Dějiny Brtnice a připojených obcí, MVS Brno–Brtnice: 101–132.