

## Zdroje stříbra v prostoru východní části Českomoravské vrchoviny ve 13.–14. století

Sources of silver in the eastern area of Bohemian-Moravian highlands in the 13<sup>th</sup>–14<sup>th</sup> century

DAGMAR GROSSMANNOVÁ<sup>1</sup>, STANISLAV HOUZAR<sup>2</sup>, VLADIMÍR HRAZDIL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Numismatické odd., Moravské zemské muzeum, Zelný trh 6, CZ–659 37 Brno; e-mail: dgrossmannova@mzm.cz; <sup>2</sup>Mineralogicko-petrografické odd., Moravské zemské muzeum, Zelný trh 6, CZ–659 37 Brno; e-mail: shouzar@mzm.cz, vhradzil@mzm.cz

**Abstract:** In the monarchy of Přemyslids house in the 13<sup>th</sup> century was silver obtained by opening of the new ore deposits in the Bohemian-Moravian Highlands. The most important mines were nearby Jihlava, Havlíčkův Brod and Štěpánov nad Svratkou. In addition, the silver ore were also exploited at several smaller mining sites in the south of highlands. After 1300, a plenty of royal mints were closed and concentrated to the new mining center in Kutná Hora, where famous Prague Groschen were minted. In the second half of the 14<sup>th</sup> century coinage by the margraves of Moravia Jan Jindřich and Jošt was restored in Moravia. This was necessary associated with extensive prospecting, revived of the old mines and/or findings of new silver deposits.

**Key words:** silver coins, coinage, native silver, galena, base-metal ore deposits, Moravia

### ÚVOD

V poslední době se na některých odborných konferencích rozvinula diskuse o možných zdrojích stříbra na území českého státu, zejména v období vrcholného středověku (např. Šrein 2003, Holub 2005, 2007 a literatura tam citovaná). Nehledíme-li na některé zatím nedostatečně podložené až spekulativní názory, je velmi pravděpodobné, že k otvíře všech významnějších stříbrnosných ložisek v prostoru Českomoravské vrchoviny došlo až v první třetině 13. století.

Přestože o těžbě stříbrných rud v uvedené oblasti nelze ve 13. století pochybovat, už vzhledem k prokazatelné existenci jihlavského horního práva, neexistují z té doby žádné písemné prameny o kvalitě a typu stříbrnosných rud. Spíše tradičně, bez konkrétnějších důkazů, je uvažována existence stříbrem obohacených cementačních zón na jinak relativně chudých polymetalických žilných ložiscích na Českomoravské vrchovině; významnější rozsah těchto zón je v současnosti oprávněně zpochybňován (Holub 2007). Další tradiční pojetí, vycházející z geologicko-mineralogických poměrů zdejších ložisek předpokládá ve středověku hlavně využití galenitových stříbrnosných rud (Holub et Malý 2012).

Údaje o obsahu stříbra v těchto rudách, opakovaně přejímané ze starší literatury, však nejsou v tomto směru jednoznačné a reprezentativní. Během geologicko-průzkumných prací byly někdy zkoumány jen nahodile odebrané, nepříliš kvalitní rudy z historických odvalů, často vícenásobně přetěžných (srov. např. Koutek 1952). Často jsou také udávány obsahy ze vzorků, u nichž nebylo dostatečně provedeno mineralogické studium (případ mnohých nepublikovaných

zpráv). Kvalitních analýz mineralogicky prostudovaných vzorků je relativně málo. Předložená studie představuje přehledné zhodnocení obsahů Ag v rudách, vycházející ze studia vybraných galenitových rud (Hrazdil et Houzar 2013), které představují po mineralogické i texturní stránce typický materiál stříbrnosných ložisek východní části Českomoravské vrchoviny. Tyto údaje nemohou samozřejmě nahradit detailní výzkum jednotlivých ložisek, spojený se statistickým vyhodnocením stříbrnosnosti na základě většího množství moderních analýz, už proto, že stříbrem bohaté historicky těžené partie byly vesměs vydobyty.

### MINCOVNICTVÍ NA MORAVĚ VE 13.–14. STOLETÍ

Třinácté století je v peněžní historii našich zemí průlomovým obdobím. Je významné pro rozvoj městského prostředí, hospodářství a obchodu. S tím je spojen i přechod od naturálních dávek k peněžním, který podnítil potřebu velkého množství finanční hotovosti.

Objevení nových ložisek stříbra, příchod kolonistů a lepší technika dolování, to vše přispělo k masivnější ražbě mincí. Novou vrstvu obyvatelstva, pocházející především z německých zemí, k nám přitahovalo často rudné bohatství. Často se jednalo o nově příchozí ze středoevropských důlních středisek, kteří byli znalí kutacích prací a svými zkušenostmi pomáhali nejen v těžbě, ale také při objevování nových ložisek. Podíleli se na těžební činnosti a její organizaci, také do toho podnikání vkládali nemalé finanční částky s cílem rychlého zbohatnutí (Měřínský et Zumpfe 2001, Sejbal 2008).

Morava byla sice ve 13. století součástí českého státu, ale její mincovní a měnový vývoj byl pod vlivem mincovnictví rakouského. Zatímco v první polovině 13. století byly na Moravě raženy tzv. denáry fenikového typu (obr. 1, 2), s nástupem moravského markraběte Přemysla Otakara II. i na český trůn v roce 1253 se zde začala razit brakteátová mince (Grossmannová 2011). Charakteristickým rysem brakteátů je zjednodušení mincovního obrazu a chybějící opis na minci (obr. 3, 4). Ve 2. polovině 13. století fungovalo na Moravě několik mincoven, které si pronajímala nejčastěji konsorcia složená z bohatých měšťanů většinou na období jednoho roku. Doloženy jsou mincovny v Brně, Jihlavě, Olomouci, Znojmě, Opavě a snad i v Uherském Hradišti a Uherském Brodě (Jan 2006). Důležitým faktorem byl v tomto období také obchod s drahým kovem. O české stříbro byl zájem i v mezinárodním obchodu.



Obr. 1., 2. Morava, Přemysl Otakar II. (1253–1278), denáry fenikového typu, období 1247–1253 (průměr mincí cca 16,5 mm), sbírka MZM, Brno  
Fig. 1., 2. Moravia, Přemysl Otakar II. (1253–1278), denars of pfennig type, in the period 1247–1253 (diameter of coin cca 16.5 mm), collection Moravian Museum, Brno.

Na konci 13. století však byla měnová krize již tak daleko, že se platilo i slitkovým stříbrem, které hmotnostně navazovalo na moravskou hřivnu. Moravská hřivna je poprvé písemně doložena až k roku 1272. Z písemných pramenů neznáme ani její hmotnost ani ryzost, ale na základě mincovního materiálu byla její hmotnost vypočítána na 280 g (podle testamentu olomouckého biskupa Bruna ze Schauenburku z roku 1267). Z jedné hřivny mělo být vyraženo 480 denárů (Sejbal 1997), jejichž hmotnost byla v 50. letech 13. století 0,4–0,7 g při průměrné velikosti 18,0–20,0 mm. Ve druhé polovině 60. let došlo k mincovní reformě a hmotnost mincí byla snížena na 0,27–0,5 g; současně došlo i ke zmenšení mincovního střížku na 15,5–18,0 mm.



Obr. 3. Morava, Přemysl Otakar II. (1253–1278), malý brakteát, konec 60.–70. léta (průměr mince 16,3 mm), lok. Kyselovice, sbírka MZM, Brno.

Fig. 3. Moravia, Přemysl Otakar II. (1253–1278), small bracteate, at the end of the 1260s–1270s. (diameter of coin c. 16.5 mm), loc. Kyselovice, collection Moravian Museum, Brno.



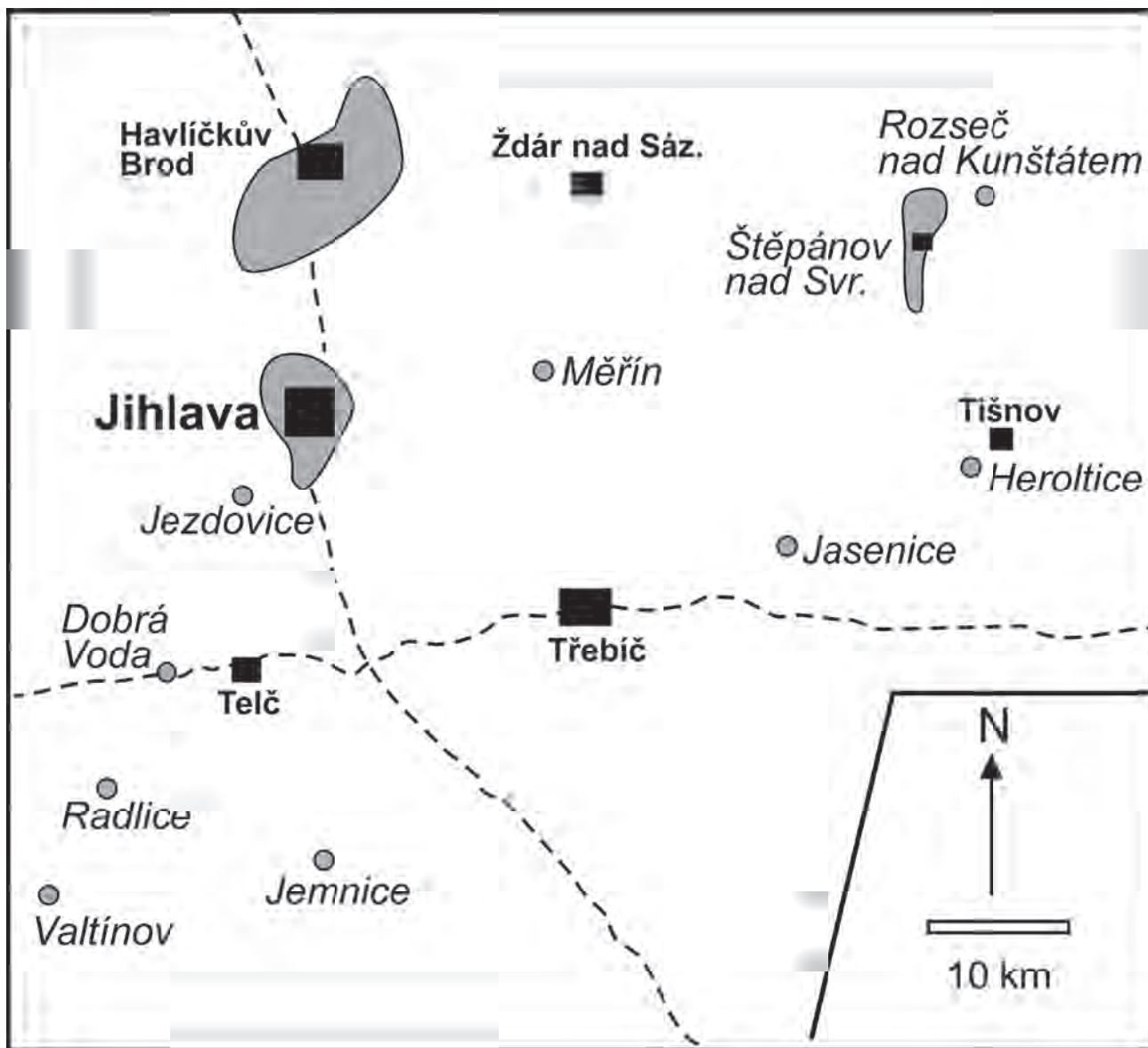
Obr. 4. Morava, Václav II. (1278–1300), střední brakteát, období do r. 1300 (průměr mince 24,3 mm), lok. Nové Hvězdlice, sbírka MZM, Brno.

Fig. 4. Moravia, Wenceslas II. (1278–1305), medium-sized bracteate, in the period to 1300. (diameter of coin c. 24.3 mm), loc. Nové Hvězdlice, collection Moravian Museum, Brno.

A i když došlo v 70. letech k další změně (malé brakteáty vystřídaly brakteáty střední), tak zůstala zachována téměř stejná průměrná hmotnost mincí. Došlo však ke ztenčení mincovního střížku při průměrné velikosti 21,0–25,0 mm. To souvisí s technikou jejich hromadné ražby, kdy bylo jedním úderem vyraženo až 5 mincí. Postupem času již nešlo o samotný obraz na minci, jako spíše o hodnotu mincovního kovu (stříbra). V hromadných nálezích mincí je jejich upadající kvalita více než zřejmá.

Proto byla v roce 1300 velkou peněžní reformou zavedena nová mince – pražský groš a jeho díly (parvy). Zanikly mincovny na Moravě a jejich šmitny (středověké minciřské kovárny) byly převezeny do Vlašského dvora v Kutné Hoře, kde vznikla centrální mincovna pro české země. Mincovní reformu doprovázelo zavedení státního monopolu na stříbro, který znemožnil změnu nezmincovaného kovu mimo úřední výkup i jeho vývoz ze země (Majer 1999).

Základní jednotkou v tomto období byla hřivna o hmotnosti 253,14 g a byla 15-lotové ryzosti, tj. 937,5/1000. Hřivna se rovnala hodnotě 64 grošů (o průměrné velikosti 28,0 mm a průměrné hmotnosti 3,9 g a ryzosti 933/1000).



Obr. 5. Topografická situace stříbrnosných rudních revírů a jednotlivých ložisek ve východní části Českomoravské vrchoviny.  
 Fig. 5. The topographical situation of silver-ore districts and individual deposits in the eastern part of the Czech-Moravian Highlands.

Jeden groš se potom rovnal 12 parvům (o průměrné velikosti 16,0 mm, hmotnosti 0,49 g a ryzosti 544/1000).

Až do poloviny 14. století tvořily oběživo na Moravě pražské groše a jejich díly z kutnohorské mincovny, která však později již nestačila poskytovat potřebné množství oběživa. Předpokladem pro obnovení mincovní činnosti na Moravě však musel být dostatek drahého kovu (především stříbra), který mohl být získáván sice v podobě pagamentu (složeného z mincí, popř. jiných stříbrných předmětů), ale rovněž jeho těžbou.

Obnovení mincovnictví na Moravě se přisuzuje moravskému markraběti Janu Jindřichovi (1350–1375), i když vlastním tvůrcem nového mincovního systému se stal až jeho syn, markrabě Jošt (1375–1411). Ten se zasloužil rovněž o vybudování v té době jediné mincovny na Moravě, kterou byla markrabská mincovna v Brně.

I když je známo, že objevením velkých rudných ložisek v Kutné Hoře došlo na konci 13. století k přesunutí hlavního ohniska těžby stříbra do Kutné Hory, zůstávají zdroje drahého kovu pro ražbu mincí ve 13.–14. století na Moravě stále zajímavou a diskutovanou otázkou.

Na Moravě připadají v tomto směru do úvahy hydrotermální ložiska stříbra žilného typu a to především výskyt na Českomoravské vrchovině, kterým je věnován tento příspěvek.

Velký význam mohla mít ložiska na severní Moravě (Nová Ves a Horní Město u Rýmařova, okolí Fulneku) a zejména Horní Benešov, náležející již do nejnižší části Slezska, který pravděpodobně dotoval do r. 1300 opavskou mincovnu), příp. i Zlaté Hory (d'Elvert 1866, Novák 1986).



## HLAVNÍ LOŽISKOVÉ TYPY STRĚBRONOSNÝCH RUD NA ČESKOMORAVSKÉ VRCHOVINĚ

Menší ložiska hydrotermálních stříbrnosných rud v oblasti Českomoravské vrchoviny jsou přibližně dvou hlavních typů a vyznačují se relativně jednoduchou minerální asociací.

1. prvním typem (tzv. *typ pol*) jsou křemenné, barytové až karbonátové žíly se světlým sfaleritem, galenitem, pyritem, chalkopyritem a tetraedritem, (většina žil jihlavského rudního revíru, štěpánovský rudní revír a menší ložiska ve východní části Českomoravské vrchoviny).
2. druhý typ (*k-pol*) představují křemenné žíly s černým Fe-sfaleritem, pyritem, arzenopyritem, pyrhotinem, akcesorickým kasiteritem, příp. staninem. Známe je na Havlíčkobrodsku a patří k němu zřejmě také relativně osamocená lokalita Jezdovice u Třeště (Stará hlavní žíla), celý pelhřimovský rudní revír a severní část našeho nejvýznamnějšího středověkého ložiska stříbra, kutnohorského rudního obvodu, i když v tomto případě jde o rudní mineralizaci oproti zmíněným lokalitám nejsložitější (Bernard et Pouba 1986, eds.).

Oběma typům byl přikládán původně i genetický význam a byl rozlišován jako (1) „nízeteplotní typ“ *pol* a (2) „výšeteplotní typ“. Vedle ryzího stříbra je stříbro obsaženo v samostatných Ag- minerálech, které jsou většinou přítomny jako mikroskopické vrostlice v galenitu (PbS) nebo v jiných sulfidech. Doložen je zejména pyrargyrit -  $\text{Ag}_3\text{SbS}_3$ , stříbrem bohatý tetraedrit -  $(\text{Cu, Ag})_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$ , nebo freibergit -  $(\text{Ag, Cu, Fe})_{12}(\text{Sb, As})_4\text{S}_{13}$ , vzácně proustit -  $\text{Ag}_3\text{AsS}_3$ , stefanit -  $\text{Ag}_5\text{AsS}_4$ , polybasit -  $(\text{Ag, Cu})_{16}\text{Sb}_2\text{S}_{11}$ , miargyrit -  $\text{AgSbS}_2$ , hessit -  $\text{Ag}_2\text{Te}$  a dyskrasit -  $\text{Ag}_3\text{Sb}$ . Druhotně vznikl v oxidační zóně akantit -  $\text{Ag}_2\text{S}$ , ve starší literatuře uváděný pod názvem argentit (Malý 1999a, Stöhr et al. 2013). V mineralogii jednotlivých lokalit odkazujeme na citované publikace, hlavně J. Koutka a K. Malého, v genetických otázkách zejména na přehlednou práci Malého a Dolníčka (Malý et Dolníček 2005).

### STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA TĚŽENÝCH REVÍRŮ A LOKALIT

#### *Havlíčkobrodský rudní revír*

Polymetalické žíly s pozůstatky dolů na stříbro se nacházejí v jižním, východním a jihozápadním okolí Havlíčkova Brodu (obr. 5). Určitou samostatnou podoblast historického dolování stříbrných rud tvoří okolí České Bělé, které je přiřazeno k severní části havlíčkobrodského rudního obvodu (Koutek 1960, Malý 2001). Dosud dochované rozsáhlé pozůstatky zde svědčí o významném dolování. Předpokládá se, že vrchol těžebních aktivit spadá do 13. století, řada obnovovacích a průzkumných prací probíhala i v následujících stoletích (Němec 1965, Rous 2001, 2004). Rudní žíly jsou zde vázány na tektonické poruchy v migmatitizovaných rulách moldanubika.

Jsou seskupeny v pásma převažujícího směru SZ–JV, která jsou tvořena jednotlivými žilnými systémy. Zrudnění je žilkovité, impregnační; jde o ložní paralelní žilky, čočky a „lité rudy“. Z rudních minerálů převládá sfalerit a pyrit, v menším množství je přítomen galenit s inkluzemi tetraedritu. V akcesorickém množství se vyskytují mikroskopické sulfidy Ag, dyskrasit, pyrargyrit, stefanit a „argentit“. Žilovinu tvoří hlavně křemen, vzácněji karbonáty (Němec 1965).

#### *Jihlavský rudní revír*

Území středověké těžby stříbrných rud v širším okolí města Jihlavy je souhrnně nazývané jihlavský rudní revír (obvod). Jedná se o území o rozloze zhruba 280 km<sup>2</sup> patřící do centrální části Českomoravské vrchoviny. Jeho exploatace probíhala v několika etapách přibližně od roku 1235 a poslední významnější pokusy pocházejí z druhé poloviny 18. století. Historicky tento rudní obvod představoval ve 13. století významný zdroj stříbra pro český stát, což bylo v této době na rozdíl od okolních stříbrnosných revírů zdůrazněno zejména jihlavským horním právem (Koutek 1952, Němec 1964, Malý et Vávra 1998, Malý 1999a). Zhodnocení stříbrnosnosti revíru je věnována práce Zajíčka (Zajíček 1983).

Nejvýznamnějším těženou strukturou revíru byl v té době **Starohorský couk**, probíhající při západním okraji města Jihlavy. Jedná se o více než 8 km dlouhý systém zrudněných struktur severojižního směru. Jeho kdysi početné obvaly jsou dnes zastavěny a až na malé výjimky aplanovány. Písemné historické zprávy o těžbě jsou velmi skromné, spadají až do počátku 14. století. Polymetalická mineralizace je tam vázána na grafitizované a prokřemenělé dislokační zóny až několik desítek metrů mocné, vyvinuté v rulách (Jihlava, Horní Kosov, Pístov), příp. vtroušeninové mineralizace v mramorech u Starých Hor, Čížova a Vílance (obr. 6), jejichž součástí jsou jednoduché barytové, křemenné, a karbonátové žíly. V mineralizaci převládá žlutý, hnědý a červený sfalerit, galenit a lokálně i pyrit. Vzácnější je chalkopyrit, mikroskopický tetraedrit a freibergit, příp. ryzí



Obr. 6. Středně zrnitý galenit – vtroušeninové zrudnění v mramoru; Čížov u Jihlavy, velikost vzorku 11 × 7 cm.

Fig. 6. Middle-grained galena – disseminated ore mineralization in marble; loc. Čížov near Jihlava, sample size 11 × 7 cm.

stříbro a akantit, poslední dva minerály nejspíše supergenního vzniku. Typickými sekundárními minerály oxidační zóny jsou cerusit a pyromorfit (Koutek 1952, Malý et Vávra 1998, Pluskal et Vosáhlo 1998, Vosáhlo 2004, Kocourková et al. 2010, Pauliš et al. 2013).

Dalším významným místem těžby stříbra bylo okolí **Rančívova**, které zahrnuje několik samostatných lokalit (Žíly rančívovských šachet, Poststříbovací couk aj.). Rančívovské žíly patřily od 13. století k nejdůležitějším jihlavským žílám a dolování zde bylo ukončeno v 18. století (Jaroš 2001). Z rudních nerostů je nejhojněji zastoupen sfalerit, galenit, pyrit a chalkopyrit, vázané na barytovou a křemennou žilovinu v systému zhruba severojižního směru, vyvinutého v tektonicky silně porušených moldanubických horninách s vyšším podílem grafitu. Z nositelů stříbra je významný Ag-tetraedrit a freibergit (vesměs jen jako mikroskopické inkluze v galenitu), a uváděn je nález ryzího stříbra a zlata (Malý et al. 2010). Nejvyšší rudy na Couku rančívovských šachet mohly obsahovat více než 2500 g/tunu Ag (Zajíček 1983), rudy průměrné kvality až 1040 g/tunu (Koutek 1952). Naopak chemická analýza haldoviny Poststříbovacího couku vykazovala v jedné tuně rudního materiálu pouze 4,9 g Ag a 0,3 g Au (Koutek 1952).

Z dalších významnějších lokalit, ležících na východ od Jihlavy, lze uvést **Helenín** (Couk Zlaté studánky směru SZ–JV). Z rudních minerálů je uváděn pyrit, chalkopyrit, galenit a sfalerit, sekundární fáze tvoří hojný pyromorfit a cerusit, vzácněji malachit a linarit (Pauliš et al. 2013). Žilovinu tvoří křemen, místy kavernózní, s chalcodonom, povlaky „limonitu“ a zelenožlutého pyromorfitu. Starší analýza rudami chudé křemenné žiloviny vykazovala jen 9 g Ag/tunu a 0,74 g Au/tunu (Koutek (1952). Po roce 2009 zde bylo nalezeno ryzí stříbro, pravděpodobně sekundárního (supergenního) původu, uvolněné z přítomných sulfidů galenitu anebo chalkopyritu (Malý et al. 2010, Pauliš et al. 2013). Nedaleko odtud ležely doly v okolí **Malého Beranova**. V místech zvaných „Steinhübel“ nebo „Am Berggrub“ byla nalezena silně navětralá křemen-barytová žilovina s galenitem a sfaleritem. O něco západněji leží lokalita „U perkhajzlu“, kde je žilovinou pouze bílý křemen. Žíly jsou zrudněné galenitem, sfaleritem, pyritem a chalkopyritem, starší analýza odtud uvádí 7 g Ag/tunu a 0,08 g Au/tunu (Koutek 1952).

Samostatným výskytem jsou **Komárovice** u Jihlavy s dominantním obvalovým tahem na barytové žíle směru SZ–JV o délce přes 200 m. Historické záznamy o těžbě nejsou známy; podle ojedinělých nálezů keramiky těžba probíhala již v 13. století (Hrazdil et al. 2012). Baryt je zde hlavním nositelem Ag-Pb (-Zn) galenitového zrudnění, zatímco kavernózní křemen patří k čistě hlušínovému materiálu, jen výjimečně s drobnými zrnky galenitu a sfaleritu. Inkluze v galenitu jsou tvořeny pyrrargyritem, tetraedritem a polybasitem? (Němec 1964, Hrazdil et al 2012).

I když je tradičně přiřazována k jihlavskému revíru, lokalita **Jezdovice u Třeště** má poněkud odlišnou geologickou pozici. Odlišuje se i svojí mineralogií, připomínající

spíše rudy pelhřimovského nebo havlíčkobrodského revíru (Němec 1964). Zrudnění je vázáno na křemenné žíly v cordierit-biotitických migmatitech jednotvárné jednotky moldanubika. Rudní minerály tvoří impregnace, větší zrna až lité masy. Převažuje tmavý sfalerit, hojný je pyrit a galenit. Jako vedlejší součást je přítomen pyrrhotin, chalkopyrit, arzenopyrit a vzácnější je mikroskopický stanin, tetraedrit, kasiterit; uvádějí se drátky supergenního ryzího stříbra. Je odtud zmiňován i proustit, pyrrargyrit, ryzí měď, ryzí zlato a některé ojedinělé druhotné minerály. Žilovinu tvoří bílý až nahnědlý, masivní, stébelnatý, či kavernózní křemen, vzácně se vyskytují karbonáty, které jsou zastoupeny hlavně sideritem a ankeritem (Čech 1952, Burkart 1953, Němec 1964, Malý 1999a). Pravděpodobně největšího rozkvětu dosáhly jezdovické doly právě ve 13. století, písemnými prameny je ale doložená těžba až ve 14. století (d'Elvert 1866). Po větších kutacích pokusech v 16. století se slávu jezdovického dolování snažil s velkými investicemi, ale marně, obnovit hrabě Josef Herberstein, který v druhé polovině 18. století financoval zmáhání starých a otvírku nových děl a to jak na Staré žíle, tak na zrudněných dislokacích severojižního směru. Z historických pramenů je málo věrohodného známo o charakteru rudních žil, geologických poměrech a kovnatosti těžené rudy. Propagační leták z 18. století zmiňuje i rudy s obsahem stříbra 10 000 g/tunu (Štrejn 1966).

Poznatky o charakteru stříbronosného zrudnění u Jezdovic jsou však ovlivněny dochovanými zbytky mohutných odvalů na Staré hlavní žíle směru JZ-SV, západně od obce, odkud pocházejí téměř všechny známé studované rudní ukázky. Naopak o mineralogii žil v severní části obce (prostor Filipovy šachty, příp. o nepojmenované S–J žíle (-ách) zasahující až k Třešti, není známo takřka nic.

### *Okolí Telče a Dačic, Jemnice*

Velmi málo je známo o několika malých polymetalických výskytech v širším okolí Telče, Dačic a Slavonic (Chlupáček 1992, Houzar 1997, Malý et Dolníček 2005). U Telče byly relativně významné stříbrné doly v **Dobré Vodě u Mrákotína**. Rudní žíly se tu vyskytují při kontaktech cordieritických migmatitů s granity centrálního moldanubického plutonu. Rudou byl stříbrnosný galenit, který dle Koutka (Koutek 1925) obsahoval až 0,2 % Ag a tvořil vtroušeniny až masivní agregáty v bílém křemeni (obr. 7). Dále byl z lokality popsán sfalerit, pyrit, arzenopyrit a chalkopyrit. U Dačic jsou pozoruhodnou, ale mineralogicky i historicky málo prozkoumanou lokalitou **Radlice**. Na východní straně Rudoleckého prolomu, v místech zvaných „Havíře“ se nachází mohutná křemenná žíla směru přibližně SSZ–JJV, která je lokálně zrudněná galenitem a sfaleritem. Nositelem stříbra byl pravděpodobně galenit s inkluzemi blíže neurčených Ag-sulfosolů, znám je tu i akantit („argentit“) v podobě „stříbrné černě“ a ryzí stříbro (Burkart 1953, Malý et Dolníček 2005). Rudy mají i zvýšený obsah zlata (Hrazdil et Houzar 2013). Písemné doklady



o době dolování chybějí (Chlupáček 1992). Poněkud jižněji se nacházejí navzájem navazující lokality **Horní Radíkov** a **Valtínov** (Havlovy Hory) se zrudněním na křemenných žilách směru SZ–JV, které pronikají granity centrálního moldanubického plutonu. Ani o nich nejsou historické zprávy s výjimkou několika údajů z 16. století. Chlupáček (1992) se domnívá, že dolování zde mohlo probíhat v 15. nebo 16. století, nalezený keramický materiál lze datovat od 2. poloviny 15. do počátku 17. století. Z minerálů je z těchto míst uváděn galenit, sfalerit, pyrit a arzenopyrit, nověji byl zjištěn těž fluorit. Dolovalo se i ve **Vlastkovic** u Slavonic (Chlupáček 1992, Houzar 1997).

V historicky významném městě **Jemnici** se pozůstatky po středověkých dolech a pokusech o těžbu drahých kovů nacházejí v místě odedávna zvaném „U havířských jam“ na sz. okraji Jemnice. Zrudnění ležící při západním okraji polického granulitového tělesa je rudami značně chudé, má charakter žilníku, jednotlivé žíly jsou max. 10 cm mocné a vůči svému okolí jsou ostře ohraničeny. Žilovinu tvoří křemen a karbonáty, z rudních minerálů je zastoupen galenit, sfalerit, chalkopyrit, pyrit a výjimečně i minerály Ag jako ryzí stříbro, Ag-tetraedrit, akantit a polybasit? (Houzar et Pošmourný 1991). O nejstarší etapě dolování nemáme zprávy, nepřímo lze usuzovat na počátek 13. století. Později, v roce 1537, měla Jemnice i svůj Horní řád ale konkrétnější údaje o ložisku pocházejí až z let 1830–1833, kdy byly doly neúspěšně obnoveny tehdejší majitelkou panství hraběnkou Trautmansdorfskou (Houzar 1997). Štoly ražené po dvou hlavních rudních žilách dosáhly minimálně několika desítek metrů a obsahy stříbra v těžené rudě se pohybovaly mezi 312–2032 g/tunu, některé vzorky vykazovaly i stopy zlata. Nalezeny byly i rudy s ryzím stříbrem, tetraedritem či stefanitem (Dejmek 1985).



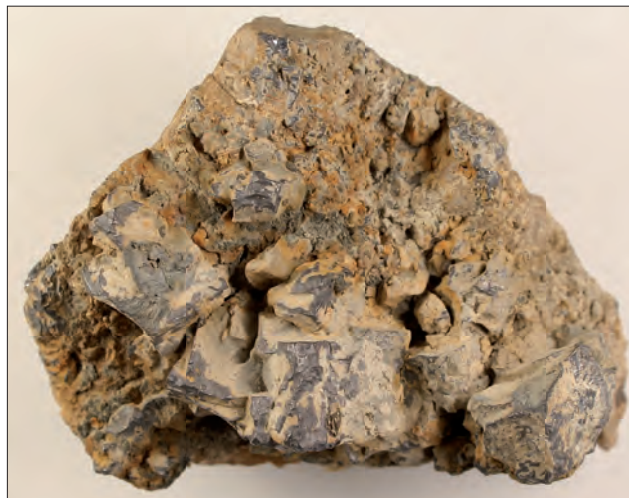
Obr. 7. Hrubozrnný galenit v žilném křemeni z cordieritických migmatitů; Dobrá Voda u Mrákotína, velikost vzorku 8 × 6 cm.  
Fig. 7. Coarse-grained galena in quartz vein from cordierite migmatites; loc. Dobrá Voda near Mrákotín, sample size 8 × 6 cm.

### *Svratecká klenba moravika*

V této geologické jednotce se nachází řada rudních výskytů, z nichž nejvýznamnější reprezentuje **štěpánovský rudní revír**, vázaný na její severozápadní okraj (nejvyšší část olešnické jednotky). Jednotlivá místa těžby se nacházejí po obou stranách řeky Svratky v pruhu dlouhém 5–7 km a širokém asi 1,5 km, táhnoucí se ve směru S–J. Dnes je tu udáváno 28 dílčích lokalit s pozůstatky po historické těžbě stříbra, které jsou porůznu rozesety na katastrech přilehlých obcí, zejména v Koroužném, Švařci, Borovci, Štěpánově nad Svratkou a Horním Čepí (Houzar et al. 2000, Houzar et Malý 2002). Historicky je tu těžba stříbra doložena již z první poloviny 13. století (Doležel et Sadílek 2004) a s přestávkami pak těžba či prospekce (včetně Pb-Zn a Cu rud) pokračovaly téměř až do konce 20. století.

Zrudnění je vázáno jednak na křemenné, barytové i karbonátové žíly („žilný typ“), často uložených v tektonicky silně deformovaných horninách bohatých grafitem nebo na žilný galenit v bítešských rulách (obr. 8), jednak je vtoušeno do šedých prokřemeněných mramorů („metasomatický typ“), geologicky vázaných na olešnickou jednotku. Nejhojnějšími rudními nerosty jsou galenit, sfalerit a na některých lokalitách i chalkopyrit se zvýšeným obsahem Ag (< 349 Ag/tunu). Vlastními stříbronosnými minerály jsou především freibergit a pyrargyrit, vyskytlo se i ryzí stříbro (Malý 2000a, Houzar et Malý 2002, Hrazdil et Houzar 2011).

Mimo vlastní štěpánovský rudní revír stojí za zmínku dvě další lokality v olešnické jednotce, a to Rozseč nad Kunštátem a Jasenice u Velké Bíteše. Rudní výskyt v **Rozseči nad Kunštátem** se nachází sz. od obce v místě zvaném „Horničí“. Dodnes zachovalé dobové odvaly se rozprostírají na rozsáhlé ploše 200 × 70 m orientované ve směru JZ–SV. Početné nálezy hornických železek (některá mají velikost < 4 cm !) dokládají intenzivní dolování nejspíše



Obr. 8. Velká zrna až nedokonalé krystaly galenitu s křemenem z trhlin v bítešské ruli; Štěpánov nad Svratkou, Havírna, velikost vzorku 12 × 8 cm.  
Fig. 8. Large grain to imperfect crystals of galena with quartz from fissures in Bíteš gneiss; Štěpánov nad Svratkou, „Havírna“, sample size 12 × 8 cm.

ve 13. století; nejstarší písemné zmínky o těžbě pocházejí až z roku 1350, pozdější oživení těžební činnosti v těchto místech je uváděno kolem roku 1502. Novější údaje pocházejí z geologického průzkumu v letech 1959–1960 (Malý 1999b, Hrazdil et al. 2008). Na lokalitě jsou vyvinuty dva typy zrudnění, v prvním případě jde o menší “metasomatická” tělesa v mramorech, druhý typ je reprezentován nepravidelným čočkovitým zrudněním charakteru ložních žilek v grafitických svorech až fylitech. Galenit srůstající se sfaleritem obsahoval podle EDX analýz 460–1230 g Ag/tunu (Malý 1999b). Malé ložisko **Jasenice u Velké Bíteše** leží na pravém břehu potoka Jasinka, cca 1,5 km SV od středu obce. Historicky o těžbě neexistují žádné písemné doklady, na tradici dolování stříbrných rud lze usuzovat jen z místního názvu místa „Stříbrná díra“ (Koutek 1930). Kromě několika obvalů je zde špatně přístupná, asi 50 m dlouhá štola. Z lokality je udáváno převážně vtrošeninové zrudnění světlého sfaleritu, galenitu, vzácněji chalkopyritu a tetraedritu v mramoru, časté jsou však i žíly barytu s galenitem a sfaleritem. Galenit obsahuje 242–711 g Ag/tunu, menší podíl Ag má i tetraedrit. Na lokalitě je vyvinuta výrazná oxidační zóna s okrovitým “limonitem”, doprovázeného malým množstvím cerusitu, smithsonitu a krystalovaným supergenním barytem. (Malý 2000b).

Malý rudní revír se nachází rovněž podél toku Bílého potoka jz. od Tišnova se známými lokalitami v okolí **Javůrku**, v jednotce Bílého potoka (moravikum), tvořené převážně fylity a mramory. I když zde není takřka nic věrohodného známo o středověkém dolování stříbra a novější kutací pokusy a výzkumy ani geologické poměry lokalit nesvědčí o přítomnosti významnějšího stříbrorudného zrudnění, existují dosud časté spekulace historiků o ložiskovém významu této oblasti, hlavně pro brněnské těžaře. Z oblasti je známo pouze několik kutacích štol, které sledovaly tenké žilky barytu ve fylitech, místy zrudněné galenitem, pyritem, vzácněji s akcesorickým chalkopyritem a tetraedritem; nepochybně šlo pouze o prospekci. Z těchto lokalit uvádějí Malý a Dobeš (2002) v galenitech 180–680 g/tunu Ag. Nejnovější popis projevů polymetalické mineralizace zpracovali Houzar et al. (2012); ani nové analýzy galenitu a tetraedritu nepotvrdily významnější podíly Ag. Proti významnějšímu dolování stříbra tu svědčí zvláště nepatrný rozsah zrudnění a nízké obsahy stříbra v rudninách, četné pozůstatky historických dolů souvisí s rozsáhlou těžbou železných rud.

Tradičně jsou v oblasti Tišnovska zmiňovány stříbrné doly u **Deblína**, kde prokazatelné stopy po dolování drahých kovů ve středověku dosud chybějí (srov. Doležel et Sadílek 2004).

Jako jedinou významnější lokalitou se zde jeví pouze **Heroltice** u Tišnova. O tamním polymetalickém stříbronosném zrudnění existují pouze novější údaje z geologického průzkumu (štola Valérie), kterým byla potvrzena historická těžba galenitu. Samotné zrudnění je lokalizováno v pruhu devonských, tzv. herolticko-lažaneckých vápenců, při tektonickém styku brunovistulika se skupinou Bílého potoka. Na kontaktech zrudněných křemenných čoček jsou

vápence intenzivně prokřemeněné, místy získávají až charakter kvarcitů. Na lokalitě jsou udávány dva typy zrudnění, vtrošené „metasomatické“ a žilné. Obsahy Ag v galenitu z křemenné žiloviny se pohybují v rozmezí 806–1404 g/tunu. Dále je přítomen sfalerit, chalkopyrit a pyrit. Pouze vzácně byl určen tetraedrit a hessit ve formě inkluzí v galenitu (Malý 2004 a literatura tam uvedená).

## DISKUSE

Uvedený příspěvek vychází jak z publikované literatury, tak zejména z výsledků nových revizních analýz galenitových rud (metodika viz. Hrazdil et Houzar 2013). Ty měly být ve středověku podle dosavadních mineralogických i historických údajů hlavním zdrojem stříbra na žilných polymetalických ložiscích východní části Českomoravské vrchoviny. I když nelze pochybovat o tom, že se mohly tehdy těžít i rudy, které byly stříbrem značně chudé (srov. Holub 2005), nemohlo se to ani tehdy (dlouhodobě) dít bez dodržení určitých ekonomických parametrů. Na charakter stříbrnosných rud z tohoto období však můžeme usuzovat pouze nepřímo, a to z mineralogického složení jednotlivých žil, resp. obsahu Ag v rudních minerálech, neboť písemné prameny o kvalitě rud chybějí. Studovaný materiál pochází převážně z historických odvalů; lze proto vyslovit otázku, zda je tento materiál dostatečně reprezentativní? Zčásti na ni odpovídají např. nové nálezy ryzího stříbra ve štěpánovském revíru (geologický průzkum ve 20. století je vůbec nezaznamenal!). Je proto zřejmé, že přes ruční třídění ve středověku se na odvalech původní kvalitní rudy občas dochovaly; zčásti pocházejí až z novějších kutacích pokusů v 18. století, kdy byly vytěžené rudy často v místě ponechávány pro pozdější zpracování a nejde tedy o odpad.

Jak se tedy z pohledu zdrojů stříbra ve 13.–14. století jeví žilné polymetalické rudy východního okraje Českomoravské vrchoviny?

Největší význam měl nepochybně havlíčkobrodský a jihlavský revír, do poloviny 13. století jistě i revír štěpánovský (hlavně lokalita Štěpánov-Havírna, Doležel et Sadílek 2004).

Význam havlíčkobrodského rudního revíru potvrzují vysoké obsahy stříbra v galenitových rudách, kde maximální obsahy Ag kolísaly od 1125 g po 2600 g na tunu. Že tu byly galenity ve starší etapě dolování skutečně těženy, dokládají i dva nálezy hornických železek v hromádkách vytříděného galenitu (jeden vzorek takového galenitu byl analyzován), což přímo dokládá využití těchto rud. Výskyty ryzího stříbra odtud zatím nejsou až na výjimky, známy (ústní sdělení K. Malého).

Značně variabilní se jeví stříbrnosné rudy jihlavského rudního revíru, kde podle Zajíčka (1983), který přepočítal některé archívni údaje, existovaly jak rudy stříbrem chudé (cca 17–32 g/tunu) tak i značně bohaté (>10 000 g Ag/tunu). Otázkou je mineralogický charakter těchto rud a analytická věrohodnost těchto údajů. Studované galenity z barytových

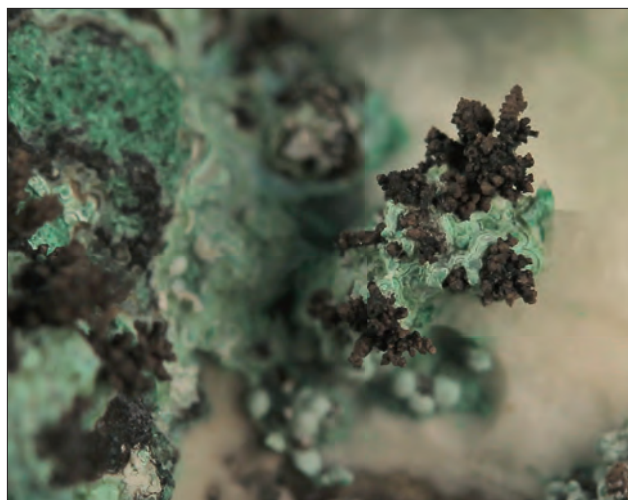


žil z nejvýznamnějšího Starohorského couku, byly stříbrem relativně chudší (< 660 g Ag/tunu). Obsahy Ag v rudním koncentrátu, které jsou odtud poprvé uváděny až v 18. století, byly často velmi nízké (45,5–82 g Ag/tunu); naopak promýváním jílovitého odvalového materiálu byly ve šlichu zjištěny extrémní obsahy stříbra, až 15 755,4 g Ag/tunu. Ryzí stříbro tu bylo rovněž údajně společně se zlatem i vyrýžováno (Kratochvíl 1921, Vosáhl 2004). Na Starohorském couku byly počátkem šedesátých let 20. století zjištěny geologickým průzkumem rovněž vtroušené „metasomatické“ rudy s galenitem a sfaleritem v mramoru (Veselý 1963). V podobné galenitové rudě v ankeritizovaném mramoru z Čížova (jižní pokračování Starohorského couku u rybníku Okrouhlíku, Vosáhl 2004) byl podíl stříbra poměrně vysoký (1630 g Ag/tunu). Obsah stříbra <790 g Ag/tunu měl námi studovaný galenit z rančívovských žil, avšak Zajíček (1983) odtud uvádí i vysoké obsahy Ag (>2 500 g/tunu). Jiné žíly na Jihlavsku (s drobnějším vtroušeným galenitem) dosahovaly podle nových analýz maximální obsahy Ag od 1110 g (Komárovice) do 2000 g/tunu (Helenín), maximálně 1240 g Ag/tunu měly galenity ze Staré hlavní žíly v Jezdovicích (Hrazdil et Houzar 2013).

V průměru relativně vysoké byly obsahy stříbra na lokalitách ve svratecké klenbě moravika, zejména ve štěpánovském rudním revíru, kde rudy obsahovaly více než 1000 g Ag na tunu vytřídění rudniny. Maximální obsahy se pohybovaly od 1631 g do 4406 g Ag na tunu galenitové rudniny. Z historického ložiska u Rozseče nad Kunštátem bylo zaznamenáno až 1572 g Ag na tunu rudniny. Z jednotlivých lokalit jsou známy z karbonátové žiloviny v grafitických svorech s hojnou ryzí mědí a kupritem i drobné agregáty drátkovitého ryzího stříbra (Hrazdil et Houzar 2011, 2013).

Z malých izolovaných ložisek při jihovýchodním okraji centrálního moldanubického plutonu byly vyšší obsahy stříbra (1217 g Ag/tunu galenitové rudniny) zjištěny v Dobré Vodě u Mrákotína, naopak rudy v současnosti nalézané na zaniklých stříbrných dolech u Jemnice, jsou stříbrem poměrně chudé. Za zmínku stojí malý izolovaný výskyt stříbrných rud v moldanubiku těsně při severní hranici třebíčského plutonu u Měřína, kde čistý galenit obsahuje až 1474 g Ag/tunu a sfalerit, podle údaje Malého (Malý 2003), dokonce 1843 g Ag/tunu. Nositelem stříbra jsou v galenitu mikroskopické inkluze pyrargyritu a Ag-tetraedritu (Malý 2003). Zda ale šlo o ložisko známé už ve 13. století není jasné, a neznáme ani jeho rozsah, avšak určité naděje byly do tohoto ložiska vkládány ještě daleko později, v 16. století, jak dokládá účast tehdejšího nejvyššího perkmistra království českého Lazara Erckera (Sadílek et al. 2002).

Zhodnotíme-li z hlediska zdrojů stříbra celkově oblast východní části Českomoravské vrchoviny, je velmi pravděpodobné, že na nejbohatších ložiscích studované oblasti bylo ve středověku těženo **ryzí stříbro**, resp. „**stříbrné černě**“, v jejichž složení dominuje minerál akantit (obr. 9). Je to pravděpodobné v jihlavském revíru zejména u nejbohatšího Starohorského couku a potvrzuje to i názor Holuba (2007), že tamější rudou byly nejspíše grafit–limonitové



Obr. 9. Ryzí stříbro – hydrotermální karbonátová žilovina v grafitických svorech – Borovec (obec Štěpánov nad Svratkou), velikost fotografie 2 × 3 cm.

Fig. 9. Native silver in hydrothermal carbonate gangue from graphitic mica schists; loc. Borovec (town Štěpánov nad Svratkou), photo size 2 × 3 cm.

tektonické zóny obohacené elektrochemicky ryzím stříbrem (srov. též Vosáhl 2004). Stejně tomu mohlo být na některých rančívovských žilách.

Podobná mineralizace bohatá ryzím stříbrem v křemenkarbonátových žilkách se asi vyskytovala v tektonicky intenzivně porušených grafitických horninách ve štěpánovském revíru a zejména v Rozseči nad Kunštátem, kde jsou zachovány rozsáhlé historické práce (Hrazdil et al. 2008, Hrazdil et Houzar 2011). Bohatší akumulace Ag v revíru byly však zřejmě vyčerpány dříve, převážně již před koncem 13. století, než zde mohla vzniknout sídliště trvalejšího charakteru, příp. nadaná městskými právy, jak se stalo v Jihlavě a posléze i v Kutné Hoře (srov. Doležal et Sadílek 2004).

V případě primárních **galenitových rud**, byť stříbrem lokálně bohatých (Havlíčkobrodsko, Štěpánovsko), se ale potvrdila zejména velká variabilita jeho obsahů (Hrazdil et Houzar 2013). Až na malé výjimky jsou podle našich poznatků stříbrem spíše bohatší takové rudy, které mají galenit (± sfalerit, chalkopyrit, pyrit) v křemenných a barytových žilách vtroušen pouze v malém množství (nezřídka <10 obj. %). Takové rudy mají obsah stříbra i nad 1000 g Ag/tunu. Aby však bylo možno tyto rudy ekonomicky těžit na stříbro, musely být v některé fázi úpravárenského procesu významně druhotně nabohaceny ručním tříděním, šlichováním, apod. (srov. též Holub et Malý 2012). I tak životnost některých malých Ag-ložisek mohla těžko překročit několik málo let. Naopak masivní sulfidické rudy s vysokým podílem hrubozrnného galenitu (> 90 obj. %), jejichž nálezy jsou na lokalitách výjimečné, se ukázaly být v průměru stříbrem chudší (< 800, ale i < 20 g Ag/tunu), a byly pravděpodobně spíše zdrojem olova, které bylo ve středověku využíváno v různých oborech lidské činnosti.

Typické „obohacené“ **stříbrné rudy v cementační zóně** ložisek nebyly na Českomoravské vrchovině nalezeny,



lokálně bohatší výskyty ryzího stříbra tohoto typu v oxidačních zónách ložisek však nelze zcela vyloučit. Dokazují to nálezy stříbra, resp. akantitu v asociaci s pyromorfitem, typickým supergenním produktem rozkladu galenitu, na několika místech v jihlavském revíru i výskyt gossanu na ložisku v Jasenici (Malý et Vávra 1998, Kocourková et al. 2010, Malý et al. 2010), u Radlic (Burkart 1953, Chlupáček 1992).

Z pohledu historických pramenů se dosud jeví poněkud zvláštní, že v souvislosti s obnovením mincování na Moravě za Jana Jindřicha, resp. pro období druhé poloviny 14. století, neznáme žádné zprávy o otvírce nových, těžbou nedotčených stříbrnosných revírů ve východní části Českomoravské vrchoviny i když o objevu jednotlivých malých lokalit není nutno pochybovat (např. Rous 2001). Prospekční práce na drahé kovy a některé omezené obnovovací pokusy na starých (vytěžených?) lokalitách tu probíhaly, jak dokazují zmínky ze štěpánovského rudního revíru z let 1348 a 1352 a o dolování u Rozseče z roku 1350 (srov. podrobný rozbor Doležela a Sadílků 2004); podobné informace jsou známy i z jihlavského rudního revíru, např. z r. 1378 (Vosáhlo 1999) nebo z r. 1351 od České Bělé na Havlíčkobrodsku (Rous 2001). V každém případě však byla zdejší těžba stříbra za zenitem a politická krize ke konci 14. a počátkem 15. století bývalou prosperitou stříbrnosných revírů ve východní části Českomoravské vrchoviny definitivně ukončila.

## PODĚKOVÁNÍ

Předložená práce vznikla za finanční podpory Ministerstva kultury v rámci institucionálního financování na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace Moravské zemské muzeum (DKRVO, MK000094862).

## SUMMARY

The development of the Czech state in the 13<sup>th</sup> century against the previous period required a larger amount of silver needed to the coins minting in several local mints. In addition to trade in the precious metal was silver obtained by opening new silver-bearing ore deposits in the Bohemian-Moravian highlands. The most important silver deposits were located in Jihlava, Havlíčkův Brod and Štěpánov nad Svratkou ore regions, which were in the first half of the 13<sup>th</sup> century in operation. In addition, the silver ore were also mined at several smaller sites near Telč, Jemnice, Dačice and Slavonice. The main silver source was very likely native silver with acanthite occurring in oxidic parts of deposits including graphite-rich weathered tectonic zones, however, primary silver-rich galena ore with > 1000 g Ag per tonne in quartz  $\pm$ barite  $\pm$ carbonate veins, was also usually exploited. After 1300, the local mints from Bohemia and Moravia were concentrated to Kutná Hora, where

famous Prague Groschen were minted. Undoubtedly it was in direct connection with mining expansion at this important silver-bearing deposit. Only in the second half of the 14<sup>th</sup> century coinage by both Jan Jindřich and by his son Jošt, respectively, was restored in Moravia. This was necessary associated with extensive prospecting, revived of the old mines and/or findings of new silver deposits in Moravia. Exploitation of the new small deposits was rather short, compared with the above referred ore regions.

## LITERATURA

- BERNARD J. H. et POUBA Z. [eds.] (1986): Rudní ložiska a metalogeneze československé části Českého masivu. – Ústř. ústav geol. a Academia Praha, 320 p.
- BURKART E. (1953): Moravské nerosty a jejich literatura. – Mährens Minerale und ihre Literatur. – Nakl. ČSAV, 1008 p.
- ČECH V. (1952): O starých dolech na stříbrnou rudu mezi Jihlavou a Pelhřimovem. – Sborník Ústředního ústavu geologického, Odd. geologický, 19: 117–136.
- DEJMEK V. (1985): Jemnické zlato – práce báňsko-historického výzkumu (projekt 01811059). – Ms. [Geofond Praha, 44 p.].
- DOLEŽEL J. et SADÍLEK J. (2004): Středověký důlní komplex v trati Havírna u Štěpánova nad Svratkou. Příspěvek k dějinám těžby stříbra v oblasti severozápadní Moravy ve 13. a 14. století. Výsledky průzkumu v letech 1990–2001, edice písemných pramenů. – Mediaevalia archeologia, 6, Těžba a zpracování drahých kovů: sídelní a technologické aspekty: 43–119.
- 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.
- GROSSMANNOVÁ D. (2011): Brakteatenprägungen in Mähren in der zweiten Hälfte des dreizehnten Jahrhunderts – In: HOLMES N. [ed.], Proceedings of the XIV<sup>th</sup> International Numismatic Congress, Glasgow, 1452–1457.
- HOLUB M. (2005): Nakolik mohly chudé, stříbro obsahující rudy zajímat prospektory v polovině 13. století? – Archeologické rozhledy, 57: 573–580.
- HOLUB M. (2007): Poznámky k existenci větráním obohacených zón stříbrnosných rud v Brodském a jihlavském rudním revíru. – Sborník příspěvků ze semináře „Studie k dějinám hornictví a důlních prací, Archeologické výzkumy na Vysočině, Stříbrná Jihlava“, Supl. 1: 206–215.
- HOLUB M. et MALÝ K. (2012): Separátní hutnění galenitových, stříbrem bohatých rud těžných na Českomoravské vrchovině. – Acta Rer. Natural. (Stříbrná Jihlava 2010), 12: 1–14.

- HOUZAR S. (1997): O historickém dolování na jihozápadní Moravě. – Západní Morava, vlastivědný sborník, 1: 33–49.
- HOUZAR S. et MALÝ K. (2002): Přehled mineralogie, ložiskových poměrů a historie štěpánovského rudního revíru na západní Moravě. – Acta Musei Moraviae, Scientiae geologicae, 87: 5–59.
- HOUZAR S. et POŠMOURNÝ K. (1991): Ag-Pb-Zn rudní mineralizace u Jemnice na jihozápadní Moravě. – Acta Musei Moraviae, Scientiae naturales, 76: 95–103.
- HOUZAR S., HRAZDIL V., MALÝ K., PFEIFEROVÁ A., SADÍLEK J. (2000): Charakteristika pozůstatků po starém dolování Ag-Pb-Cu rud ve štěpánovském rudním revíru na západní Moravě. – Západní Morava, vlastivědný sborník, 4: 116–137.
- HOUZAR S., KOCOURKOVÁ E., HRAZDIL V., TOMAN J., CEMPÍREK J. (2012): Topografie historického dolování a rudní mineralizace v oblasti Bílého potoka, západní Morava. – Acta Musei Moraviae, Scientiae geologicae, 97, 2: 3–45.
- HRAZDIL V. et HOUZAR S. (2011): Ryzí stříbro z Borovce (štěpánovský rudní revír). – Acta Musei Moraviae, Scientiae geologicae, 96, 1: 11–18.
- HRAZDIL V. et HOUZAR S. (2013): Stříbro a zlato v galenitových rudách historicky těžných lokalit na Českomoravské vrchovině. – Acta Musei Moraviae, Scientiae geologicae, 98, 2: 3–23.
- HRAZDIL V., DOČKAL P., VOKÁČ M. (2008): Rudní lokality na Českomoravské vrchovině s nálezy hornických nástrojů. – Sborník příspěvků ze semináře „K dějinám hornictví a důlních prací na Vysočině“ (Stříbrná Jihlava): 282–305.
- HRAZDIL V., ŠKRDLA P., HOUZAR S., VOKÁČ M. (2012): Historické dolování stříbrných rud v Komárovicích u Jihlavy, západní Morava. – Acta Rer. Natural., 12: 137–144.
- CHLUPÁČEK P. (1992): O nových nerostech Dačicka a Slavonicka. – Morion, 1, 1: 12–16.
- JAN L. (2006): Václav II. a struktury panovnické moci. – Matice moravská, Brno, 79–136.
- JAROŠ Z. (2001): O dolování stříbrných rud u Rančířova. – Sborník příspěvků ze semináře „K dějinám hornictví a důlních prací na Vysočině“ (Stříbrná Jihlava): 30–33.
- KOCOURKOVÁ E., HOUZAR S., HRAZDIL V. (2010): Pyromorfit z jihlavského rudního revíru. – Acta Musei Moraviae, Scientiae geologicae, 95: 105–120.
- KOUTEK J. (1925): Příspěvky k poznání drobných rudních ložisek na Českomoravské vrchovině I. – Časopis Vlasteneckého spolku musejního v Olomouci, 36: 121–124.
- KOUTEK J. (1930): Po stopách dolování na Třebíčsku. – Od Horácka k Podyjí, 2–3: 3–7.
- KOUTEK J. (1952): O rudních žilách a starém dolování u Jihlavy. – Sborník Ústředního ústavu geologického, Odd. geologický, 9: 77–116.
- KOUTEK J. (1960): Rudní ložiska v okolí České Bělé na Českomoravské vrchovině. – Časopis Národního muzea, Odd. přírodovědný, 79: 135–143.
- KRATOCHVÍL J. (1921): O rýžovištích a zlatu čes. jihovýchodu. – Věda přírodní, 2: 148–150.
- MAJER J. (1999): Stříbro v dějinách českého státu. – Sborník příspěvků ze semináře „Dolování stříbra a mincování v Jihlavě“: 4–11.
- MALÝ K. (1999a): Jihlavský rudní revír – přehled geologie a mineralogie. – Sborník příspěvků ze semináře: „Dolování stříbra a mincování v Jihlavě“: 15–27.
- MALÝ K. (1999b): Mineralogie rudních výskytů u Rozseče nad Kunštátem a Štěchova-Lačnova (svratecká klenba moravika). – Acta Musei Moraviae, Scientiae geologicae, 84: 61–70.
- MALÝ K. (2000a): Mineralogie polymetalických rudních výskytů ve svratecké klenbě moravika. – Ms. [Disertační práce, Katedra mineralogie, petrografie a geochemie přírod. fak. Masarykovy univerzity v Brně, 97 p.]
- MALÝ K. (2000b): Mineralogie rudního výskytu Jasenice u Velké Bíteše (svratecká klenba moravika). – Acta Musei Moraviae, Scientiae geologicae, 85: 81–89.
- MALÝ K. (2001): Současný stav lokalit starého dolování v okolí České Bělé (okr. Havlíčkův Brod). – Sborník příspěvků ze semináře „K dějinám hornictví a důlních prací na Vysočině (Stříbrná Jihlava)“: 61–65.
- MALÝ K. (2003): Mineralogie polymetalického rudního výskytu u Měřína (strážecké moldanubikum. – Vlastiv. Sbor. Vysočiny, sect. natur., 16: 43–51.
- MALÝ K. (2004): Mineralogie polymetalického rudního výskytu Heroltice u Tišnova (svratecká klenba moravika). – Acta Musei Moraviae, Scientiae geologicae, 89: 81–89.
- MALÝ K. et DOBEŠ P. (2002): Mineralogie polymetalických rudních výskytů u Maršova a Javůrku (svratecká klenba moravika). – Acta Musei Moraviae, Scientiae geologicae, 87: 75–85.
- MALÝ K. et DOLNÍČEK Z. (2005): Pb-Zn-Ag vein mineralization of the central part of the Českomoravská vrchovina Upland (Czech Republic): S, C and O stable isotope study. – Bulletin of Geosciences, 80, 4: 307–319.
- MALÝ K. et VÁVRA V. (1998): Ryzí stříbro z jihlavského rudního revíru. – Acta Musei Moraviae, Scientiae geologicae, 83: 49–52.
- MALÝ K., HOUZAR S., ŠTELCL J. (2010): Ryzí stříbro z Helenína (jihlavský rudní revír). – Acta Rer. Natural., 8: 55–58.
- MĚŘÍNSKÝ Z. et ZUMPFE E. (2001): Der Bergbau und die Besiedlung des südwestlichen Mährens – Hornictví a osidlování jihozápadní Moravy. – Archeologia Historica, 26: 15–25.
- NĚMEC D. (1964): Geologische und paragenetische Verhältnisse der Erzgänge des Jihlava-Jezdovicer Reviers. – Tschermaks mineralogische und petrographische Mitteilungen, 9: 42–85.
- NĚMEC D. (1965): Geologické a paragenetické poměry ložiska formace Pb-Zn-Ag u Bartoušova na



- Havlíčkobrodsku. – Sborník geologických věd, řada LG, sv. 6: 47–86.
- NOVÁK J. (1986): Výsledky báňkohistorického výzkumu v Jeseníkách. – Sborník Geologického průzkumu Ostrava: 89–103.
- PAULIŠ P., KOPECKÝ S., JEBAVÁ I. (2013): Supergenní asociace s linaritem z Helenína v jihlavském rudním revíru (Česká republika). – Bulletin Mineralogicko-petrologického oddělení Národního muzea, 21, 1: 52–56.
- PLUSKAL O. et VOSÁHLO J. (1998): Jihlavský rudní obvod. – Vlastiv. sbor. Vysočiny, sect. Natur., 13: 157–191.
- ROUS P. (2001): K závěrečné fázi vrcholně středověkého hornictví na Havlíčkobrodsku. – Sborník příspěvků ze semináře „K dějinám hornictví a důlních prací na Vysočině (Stříbrná Jihlava)“: 66–81.
- ROUS P. (2004): Stříbrorudné hornictví na Havlíčkobrodsku od 13. do 17. století. – Archeologia technica, 15: 49–58.
- SADÍLEK J., HOUZAR S., HRAZDIL V. (2002): Stříbrné hory měřfínské v 16. století. – Západní Morava, vlastivědný sborník, 6: 127–136.
- SEJBAL J. (1997): Základy peněžního vývoje. – Masarykova univerzita v Brně, Ekonomicko-správní fakulta, Brno, 129 p.
- SEJBAL J. (2008): Moravské mincovnictví 13. století. Vývoj peněžně ekonomických vztahů na Moravě 13. století. K tisku připravili Dagmar Grossmannová a Tomáš Krejčík. Plzeň. – Aleš Čeněk, 2008. 330 s.
- STÖHRL P., MALÝ K., DOLNÍČEK Z. (2013): Průzkum starých důlních děl v okolí obce Kamenná (severní část jihlavského rudního revíru). – Moravskoslezské paleozoikum 2013, (sborník abstraktů), 21.
- ŠREIN V. (2003): Příspěvek k objasnění původu stříbra v Čechách okolo roku 1000. – Archeologie ve středních Čechách, 7: 625–631.
- ŠTREJN Z. (1966): Staré stříbrné doly na Třeštsku. – Okresní archiv v Jihlavě, 3–32.
- VESELÝ J. (1963): Závěrečná zpráva o vyhledávacím průzkumu ložisek barevných kovů na Jihlavsku. – Ms. [Geofond, GF P015125, 64p.]
- VOSÁHLO J. (1999): Přehled historie jihlavského hornictví. – Sbor. příspěvků ze semináře „Dolování stříbra a mincování v Jihlavě (Stříbrná Jihlava)“: 52–65.
- VOSÁHLO J. (2004): Hornická činnost na starohorské dislokační zóně z pohledu historických pramenů. – Sbor. příspěvků ze semináře „K dějinám hornictví a důlních prací na Vysočině (Stříbrná Jihlava)“: 22–31.
- ZAJÍČEK P. (1983): Ocenění zásob Ag v jihlavském rudním revíru. – Časopis pro mineralogii a geologii, 28, 2: 197–207.