



ZMIZELÝ SVĚT

STŘEDOVĚKÉHO **HORNICTVÍ**
NA ČESKOMORAVSKÉ VRCHOVINĚ



Zmizelý svět středověkého hornictví na Českomoravské vrchovině

Katalog k výstavě realizované 11. září – 10. listopadu 2015 v Muzeu Vysočiny Jihlava

Petr Hrubý – Karel Malý - Pavla Lajtkepová

Výstava je součástí projektu Historické využívání krajiny Českomoravské vrchoviny v pravěku a středověku. Program aplikovaného výzkumu a vývoje národní kulturní identity (NAKI, číslo projektu DF13P01OVV005).

Text katalogu: Petr Hrubý, Karel Malý

Sazba a grafické zpracování katalogu: Pavla Lajtkepová

Recenzoval: Filip Velímský

Kurátoři výstavy: Petr Hrubý, Pavla Lajtkepová, Karel Malý

Grafické zpracování výstavy: Pavla Lajtkepová

Výstavní texty a popisy exponátů: Petr Hrubý, Karel Malý

Technická a odborná realizace výstavy: Petr Hrubý Jaroslav Havlíček, , Pavla Lajtkepová, Jiří Kejval, Karel Malý

Muzeum Vysočiny Jihlava 2015

ISBN 978-80-86382-49-4

Zmizelý svět středověkého hornictví na Českomoravské Vrchovině



V katalogu jsou použity motivy z tzv. Kutnohorské iluminace (převzato z Studničková - Purš 2010)

Obsah

Předmluva	1
Vrcholný středověk + Přemyslovci + stříbro = Českomoravská vrchovina	2
Památkové ohrožení montánních areálů	4
Projekt Historické využívání krajiny Českomoravské vrchoviny v pravěku a středověku Díčí cíl výrobní a těžební areály	5
Zlato	6
Kde všude nalezneme památky po exploataci zlata?	7
Rýžování, měkké dolování a důlní dobývání zlata	10
Polymetalické rudy - zdroj mincovního stříbra	12
Rudní revíry a něco o minulosti jejich poznání	13
Důlní areály a jak na ně	15
Úpravnické areály: stoupy, mlýny, prádla	20
Metalurgická pracoviště na březích potoků a řek, ale i daleko od vody	22
Není struska jako struska	24
Hornická sídliště, jejich charakteristika a projevy v krajinném reliéfu	26
Použité a doporučené prameny ke studiu středověkého hornictví	37
Použitá a doporučená literatura ke studiu středověkého hornictví	37

Předmluva

To, že se na centrální Českomoravské vrchovině v blízkosti výskytů stříbrnosných polymetalických rud nacházely ve 13.–14. století doly, hornicko-hutnické osady, prádla, rudní mlýny a hutě, je dlouho známo. Z archeologického, popř. z památkářského hlediska považujeme pozůstatky po starém dolování drahých kovů za památky a nazýváme je montánními areály. Z hlediska poznání minulosti našeho regionu jsou velmi cenné a zasluhují odbornou pozornost i ochranu. Jsou jedinečným svědectvím o málo poznané, avšak ve své době významné neagrární vrstvě historické kulturní krajiny centrální Českomoravské vrchoviny, třebaže její život byl krátký. Jejich četnost byla závislá na množství a typu rudních struktur, které zde byly s větším či menším úspěchem těženy.

Výstava si neklade za cíl popsat v detailních historických souvislostech rozkvět našeho stříbrnorodného hornictví ve 13. století. Nepokouší se ani o výklad zrodu báňské správy, počátků měst a jejich role v báňské činnosti či o výklad vzniku horního práva, reforem mincovnictví a pod. S tím vším se návštěvník může ostatně seznámit v příslušné části stálé expozice. Struktura výstavy proto reflektuje sledované areály coby jednotlivá zaniklá specializovaná pracoviště s archeologickými doklady vybavení a výrobních procesů. Tyto areály představují technologický řetězec od prospekce a těžby až k finální výrobě drahých kovů. Součástí této koncepce jsou hornická sídliště, která sice nejsou přímou součástí tohoto řetězce, avšak jsou archeologicky cennými areály, které zasluhují studium a ochranu. Právě na hornických sídlištích nalézáme doklady specializovaných metalurgických postupů (váhy, závaží, tavící keramika a pod.), naznačující přítomnost vyšší profesně-sociální skupiny při finální výrobě, kontrole a distribuci stříbra (prubíři, rudokupci).

Každý tématický okruh je představen exponáty ve vitrínách a postery s texty, mapkami a obrázky. Součástí prezentace každého tématického okruhu jsou samozřejmě výsledky terénního i laboratorního studia, dosažené realizací projektu Historické využívání krajiny Českomoravské vrchoviny v pravěku a středověku (DF13P010VV005). Ke každému druhu prezentovaného areálu jsou textovou formou stručně zdůrazněna nejčastější rizika jejich památkového ohrožení.

Výstava vlastně i tak trochu ponouká k diskusi o tom, zda se někdejší montánní vrstva sídelní struktury podílela významněji na formování kulturní krajiny, či přesněji zda se na její další podobě nějak podepsala a čím.

Kurátoři a autoři výstavy děkují těmto kolegům, přátelům a nálezcům za poskytnutí nálezů, odborných a technicko - odborných materiálů, výsledků prospekci, měření, analýz, fotografií a pod.: Zbyněk Buřival (Humpolec), Michal Daňa (ARCHAIA Brno, o.p.s.), Jiří Doležel (ArÚ AV ČR Brno, v.v.i.), Zdeněk Dolníček (Katedra geologie UP Olomouc), Petr Duffek (ARCHAIA Brno), Jaroslav Havlíček (MVJ), Stanislav Houzar (MZM), Jaroslav Kapusta (Katedra geologie UP Olomouc), Lenka Losertová (Humpolec), Peter Milo (ÚAM FF MU Brno), Vítězslav Vítkovič (Jihlava).



Foto Filip Velímský

VRCHOLNÝ STŘEDOVĚK + PŘEMYSLOVCI + STŘÍBRO = ČESKOMORAVSKÁ VRCHOVINA

Dění na Vysočině zapadá do kontextu rodícího se vrcholně středověkého přemyslovského státu, v jehož rozvoji byl od konce 12. a v první polovině 13. století stále tíživěji pocíťován neutěšený stav panovnických financí a celé hospodářské správy, procházející transformací. Všichni panovníci té doby se snažili zvýšit své příjmy a zajistit dostatek hotové mince v oběhu. Hlavním předpokladem byl stálý přísun mincovního kovu, kterým bylo stříbro. To si Přemyslovci do poloviny 13. století opatřovali různými způsoby (berně, cla, pokuty, různé mimořádné poplatky, dary, půjčky, obchod, tzv. obnova mince, méně také výboj), avšak nedokázali jej zatím získávat z primárních zdrojů těžbou.

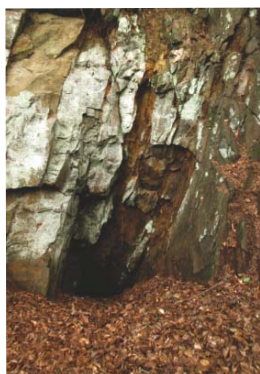
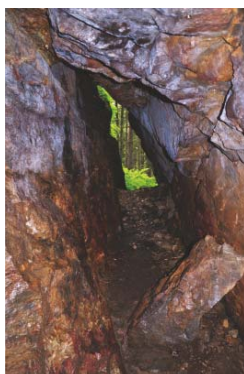
Nezbytným předpokladem exploatace polymetalických stříbrnosných rud bylo zvládnutí prospekčních důlních, úpravnických a hutnických technologií. Ty byly od sklonku pozdní antiky udržovány a dále rozvíjeny nejen v někdejší římskoprovinciální Evropě, nýbrž i v Harzu a odtud ve 12. století i na saské straně Krušných hor. K nám se před polovinou 13. století dostávají s prospektory, podnikateli a hutníky nejprve na Havlíčkovobrodsko a Jihlavsko a po polovině 13. století, i na Pelhřimovsko.

První vlna hornického obyvatelstva začala na Jihlavsku působit již na konci třicátých let 13. století, přičemž se mohla opřít o zemědělskou produkční sféru. Zároveň se ukazuje, že přinejmenším od poloviny 12. století si zdejší obyvatelstvo uvědomovalo existenci exogenních akumulací zlata, a jak se zdá, také je využívalo. Objev stříbrnosných rud vyvrcholil po polovině 13. století vznikem svérázného druhu montánně urbánně agrární krajiny.



S nástupem stříbrnorodného hornictví se u nás teprve dotváří tzv. panovnický regál. Vlastně se v tomto smyslu proměňuje i role samotného panovníka. Stejně tak se v přístupu k drahým kovům proměňuje úloha šlechty, klášterů i biskupství. S nástupem hornictví se zvyšují nároky na zemědělskou i řemeslnou produkci. Hornictví je od počátku provázáno s procesem urbanizace. Kdyby už pro nic jiného, tak přinejmenším kvůli budování nezbytné správy či proto, že důlní podnikatelé coby nositelé kapitálu, provozovatelé hutí, rudokupci i držitelé klíčových úřadů, jsou sociálně zakotveni především v měšťanském prostředí.

◀ Obr. 1 Pozůstatky důlních jam s obvaly u Dudína na pomezí Jihlavska a Pelhřimovska jako charakteristická součást zdejší krajiny. Foto Petr Hrubý.

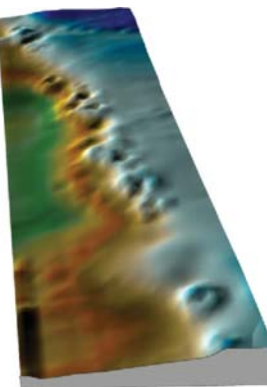


◀◀ Obr. 2, 3

Tu a tam můžeme narazit i na štoly. V dobách rozkvetu hornictví byly raženy jen tam, kde měl reliéf větší převýšení, tj. kde bylo možné smysluplně štolami důlní díla odvodňovat. Mnohé z nich jsou spíše jen průzkumnými a pokusnými pracemi. Foto Petr Hrubý.

Trojrozměrný model nynější podoby někdejších středověkých dolů se šachtami a haldami u České Bělé. Zaměření a model Archaia Brno.

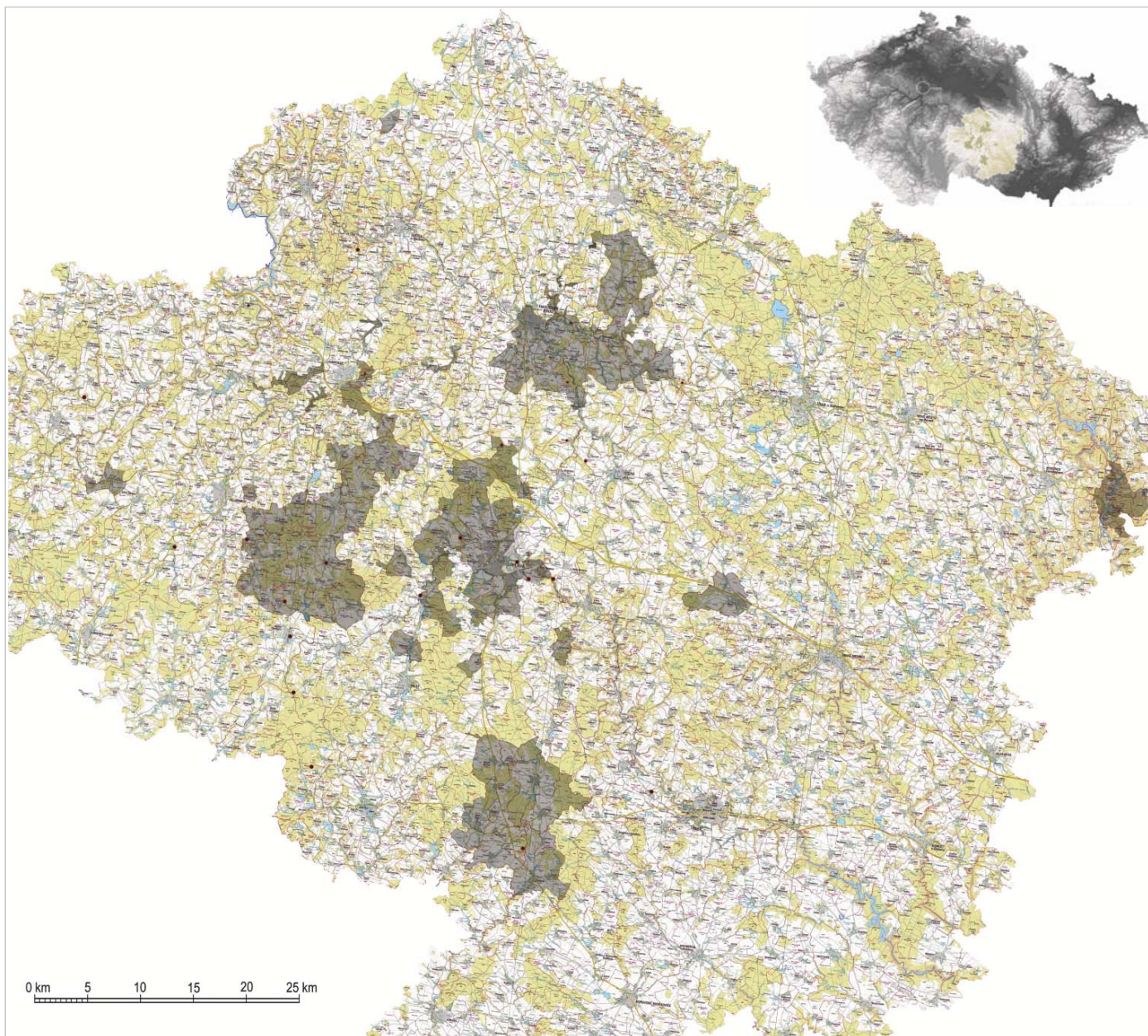
Obr. 4 ▶



V blízkosti dolů se nacházely ve 13.–14. století hornicko-hutnické osady, prádla, rudní mlýny a hutě. Tuto skupinu památek nazýváme montánními areály. Jsou jedinečným svědectvím o málo poznané, avšak ve své době významné neagrární vrstvě historické kulturní krajiny, třebaže její život byl krátký. Jejich četnost byla závislá na množství rudních struktur, které zde byly s větším či menším úspěchem těženy. Po odeznění „stříbrné horečky“ řada těchto areálů zaniká.



Obr. 5 ▲ Východní Pelhřimovsko z Křemešnika: srdce těžby stříbrnosných rud zejména ve 13. a 14. století. Foto Petr Hrubý.



Obr. 6

▲
Mapa kraje Vysočina s územími, kde se nalézají archeologické doklady po středověké
rýžovnícké a hornické činnosti.

Podklad převzat ze Základní mapy a ortofotomapy ČR, převzato z <http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec>.

PAMÁTKOVÉ OHROŽENÍ MONTÁNNÍCH AREÁLŮ

Procházíme-li dnešní krajinou a přírodou Pelhřimovska, Jihlavska, Havlíčkobrodsko a nebo Tišnovska, můžeme zejména v lesích často narazit na stále ještě impozantní důlní jámy a obvaly, které jsou nepřehlédnutelnou připomínkou hornické minulosti. Zároveň se ale nelze zbavit dojmu, že šest až sedm následujících století „normálního“ agrárně-lesního hospodářství jako by tento kdysi rušný hornický svět z tváře krajiny i z povědomí jejích obyvatel zcela smýlo.



▲▲ Obr. 7, 8

Propady coby pravděpodobné pozůstatky těžebních šachet na Starohorském couku na západním okraji Jihlavy. V padesátých letech byly ještě patrné, ovšem dnes je zde moderní průmyslová čtvrť, silniční obchvat. A vlastně také panelové sídliště nazvané Na dolech... Archiv MVJ.



Jako u mnohých dalších druhů památek minulosti, jsou i památky montánní vystaveny ničivým vlivům. Např. mnohé zaniklé důlní areály na katastru Jihlavy zmizely zejména v poválečném rozvoji města a jeho průmyslu. U areálů v extravilánech představuje největší ohrožení především stále mechanizovanější lesní hospodářská činnost: těžba i výsadba dřeva, úprava či budování lesních cest a nebo stavba popř. obnova vodních děl v lesích. Nenávratně se mění či dokonce mizí reliéf důlních jam s obvaly coby přímý pozůstatek práce středověkých horníků. Rozrušují se tím archeologické podpovrchové stratigrafie a stavební struktury, které jsou velmi křehké (např. kamenné konstrukce pecí). Spíše jako znehodnocení (přírodní i archeologické) lze vnímat tradiční a samozřejmě nežádoucí zavážení někdejších důlních jam stavební sutí i komunálním odpadem z okolních sídel.

◀ Obr. 9

Vyskytná na Pelhřimovsku, lesní trať Štětinka. liniový tah impozantních důlních jam byl v roce 2015 odlesněn těžbou. Následuje krátké období, kdy bude lokalitu možné dobře zaměřovat a provádět zde povrchové průzkumy. Na své si bohužel přijdou i hledači s detektory. Pak přijde pravděpodobně výsadba a nebo lokalita zaroste neprostupným náletem.



Standardním druhem ohrožení zaniklých hornických lokalit je v moderní době nekontrolovaná detektorová činnost. Specifickou aktivitou, která škodí montánním areálům, je bezohledné a živelné rozkopávání středověkých obvalů sběrateli minerálů. Tak například kvůli překrásným křemenným monokrystalům či drůzám, popř. sbírkovým kouskům rudniny, zmizela z povrchu krajiny jedna hornická lokalita u Vyskytné na Pelhřimovsku. Majitel lesa musel stromový porost, podkopaný hledači minerálů, pokácet, jámový tah strojově aplanoval a vysázel zde stromky nové. Tento důlní areál už neexistuje...

◀ Obr. 10

Jiná středověká hornická lokalita u Vyskytné v lesní trati V bojišcích, fotografovaná v roce 2009. Sběratelé minerálů zcela zdevastovali autentický reliéf šachetních ústí a obvalů. Foto Petr Hrubý.



◀ Obr. 11

Někdy ovšem může dojít při stavebních pracích k náhodnému objevu menší chodbičky či dobovyky a to s destruktivními následky. Na snímku vidíme bagrovaný typický vejčitý profil středověké chodbičky na jižním břehu Jihlavy, jihlavský Starohorský couk, léto 2015. Foto Petr Hrubý.

PROJEKT HISTORICKÉ VYUŽÍVÁNÍ KRAJINY ČESKOMORAVSKÉ VRCHOVINY V PRAVĚKU A STŘEDOVĚKU DÍLČÍ CÍL VÝROBNÍ A TĚŽEBNÍ AREÁLY



Obr. 12
◀ Šlichová prospekce s rýžovnicovou pánví na Humpolecku. Foto Petr Hejhal.

Obr. 13
▼ Geomagnetické měření v mnoha podobách podle terénu... Foto Petr Hrubý.



Proto se v rámci projektu Historické využívání krajiny Českomoravské vrchoviny v pravěku a středověku spojili odborníci archeologie, historie, geologie, botaniky a samozřejmě nezbytní IT odborníci z Masarykovy univerzity, Mendelovy univerzity, Archeologického ústavu v Brně, Muzea Vysočiny v Jihlavě a Archaia Brno, aby prohloubili a zpřístupnili znalosti naší historické krajiny českomoravského pomezí. Pracují především na souhrnu a revizi dosavadních poznatků o zaniklých areálech, na metodice dokumentace a ochrany ohrožených archeologických památek. Těch je značné množství a proto je projekt rozčleněn řadu tzv. dílčích cílů.

A právě jeden z těchto dílčích cílů se nazývá Výrobní a těžební areály. Zabývá se skupinou památek, kterou je zejména centrální Českomoravská vrchovina typická a sice pozůstatky po středověkém rudném hornictví. Má-li ta část naší vlasti, kterou nazýváme Vysočinou a která je z velké části i součástí samosprávného kraje vzniklého vlastně nedávno, nějaké zdroje historické kulturní identity, pak zmizelá sláva těžby stříbra je jednoznačně jedním z nich.

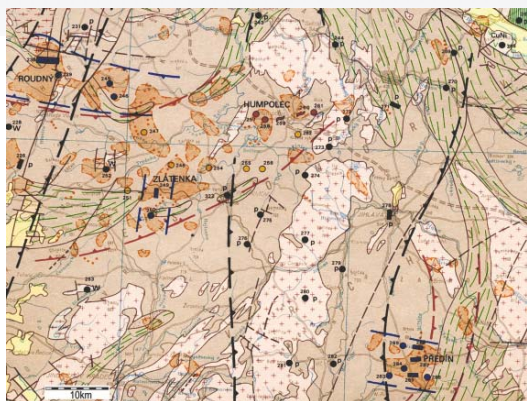
Obr. 14
▼ Středověké montánní památky Českomoravské vrchoviny jsou i předmětem zájmu účastníků mezinárodních vědeckých konferencí. Foto David Zimola.



Pracovní náplň v tomto dílčím cíli je velmi pestrá. Zahrnuje v základní fázi rešerše literatury, písemných i mapových pramenů, nálezových zpráv či zpráv o geologickém a ložiskovém průzkumu. Velmi široká je činnost terénní. Zahrnuje třeba prosté pochůzkové prospekce a fotografickou dokumentaci důlních či rýžovnických lokalit v lesích. Provádí se i standardní archeologické povrchové sběry, kombinované prospekce za pomoci detektoru kovů, odběry vzorků hornin, minerálů a zejména rud. Součástí terénní práce je šlichová prospekce, která se uplatňuje hlavně při prospekci rýžovišť. Zahrnujeme sem ale i záchranné archeologické výzkumy, které byly na projektovém území prováděny v době jeho řešení a které svým obsahem našemu dílčímu cíli plně odpovídají. Přínosnou složkou terénní části jsou geomagnetická měření hutnických, úpravnických či sídlištních areálů, výjimečně se geofyzika uplatnila i při průzkumu Příbyslavské štoly. Terénní práce má někdy podobu sondáží v nivách vodotečí, kde se odebírají půdní či organické vzorky. Nezbytnou součástí většiny terénních akcí je samozřejmě geodetické zaměření.



Obr. 15
◀ Elektronová mikrosonda v laboratoři Katedry geologie ÚP Olomouc, kde se provádí chemické analýzy některých vzorků. Foto J. Kapusta.



Naleziště zlata na Českomoravské vrchovině byla člověku známa nejpozději na sklonku 12. století a po roce 1200 byla některá z nich i využívána. Vedle hlavních zlatonosných oblastí známe i drobnější výskyty zlata a to na lokalitách, kde byly těženy polymetalické rudy stříbra, mědi a olova a kde ovšem příležitostné dobývání zlata nebylo kvantitativně a ekonomicky příliš významné.

K zajímavým patří ve vztahu ke starému osídlení výskyty zlata na Humpolecku. Nalezneme zde dvě hlavní snosové oblasti: větší z nich se rozkládá jihozápadně od Humpolce (Želiv – Sedlice – Vřesník - Lhotice – Hněvkovice – Petrovice – Kletečná), menší se potom nachází severovýchodně od Humpolce (Na Štúlách, Humpolec – Čejov – Vilémov – Budíkov - Horní Rápotice). Endogenní Au mineralizace s obsahem zlata převážně vysoké ryzosti se nalézá na katastrech obcí Petrovice, Hněvkovice, Humpolec Tručbába a Štůlny a Bransoudov. Rudní poloha Na Štúlách má mocnost 1,2-2,5 m s obsahy zlata od 0,3 do 10,8 g/t Au, typické jsou zvýšené obsahy arzenu a wolframu. Velikost zlatinek je od několika μm do 5 mm, zcela ojediněle až 1 cm. Z makroskopických doprovodných minerálů byl zjištěn pyrit, arzenopyrit a scheelit.



Exogenní akumulace zlata ve starších terasách, nevytřídněných svahovinách a konečně ve fluvialních sedimentech jsou zde vázány na Čejovský potok, Hněvkovický potok, Perlový potok, Petrovický potok a jeho přítoky, Pstružný potok a konečně i samotnou Želivku. Zlatinky z okolí Tručbáby a Petrovického potoka jsou vzhledem k nedlouhému transportu od primárních výskytů málo opracované a dosahují velikosti 0,01 – 0,50 mm. Obsah zlata se pohybuje okolo 20 – 30 mg/m³.

Na Pacovsku nalezneme zlato převážně nízké ryzosti (0,500-0,700). Je vázáno na žilné struktury endogenní Au mineralizace. Tyto výskyty nalezneme na katastrech Zlátenka, Pacov, Hodějovice. Blízko nich se nacházejí zlatem nabožené rozsypy v eluviích a deluviích, obsahující zlato neopracované ještě vodní erozí a transportem. Aluviální zlato se nachází v sedimentárních výplních niv a na terasách potoků Kejtovský, Cerekvický, Bořetický, Ešský a říčkách Trnava či Hejlovka. Velikost zlatinek je nejvýše 1,5 mm.

Na Havlíčkobrodsku se zlato vyskytuje u České Bělé, kde se uvádí 0,3 g/t Au z odvalů. Také v Pekelské štoli u Stříbrných Hor se uvádí 1,6 g/t Au. Zlatem nabožené fluvialní sedimenty jsou registrovány na potoce Žabinec mezi Suchou a Petrkovem. V Ovčíně u Sv. Kříže se uvádí až 12,7 g/t Au. Zlatinky byly vyrýžovány i u České Bělé.

Primární mineralizace v oblasti Opatov – Svojkovice je vázána na křemenné žíly a žilníky až 2 m mocné, mající nejčastěji směr VJV-ZSZ a JV-SZ a jsou příkře až kolmo ukloněné. Obsahy zlata jsou 2,1 až 7,9 g/t Au. Makroskopické zlatinky mají velikost až několik mm; zlato obsahuje značné množství stříbra (i přes 20 % Ag). Zlato je doprovázeno pyritem, arzenopyritem, karbonáty a vzácně argentitem. Zlato exogenních akumulací je vázáno na písčité štěrky v aluviích. Jedná se o drobné zlatinky velikosti 0,06-0,50 mm.



Obr. 16
Výřez z metalogenetické mapy zlata v ČR podle P. Morávka a kol. 1992 se zájmovým územím.



Obr. 17
Mikroskopický snímek zlatinek naryžovaných J. Havlíčkem severně od České Bělé. Laboratorní příprava a foto Karel Malý.

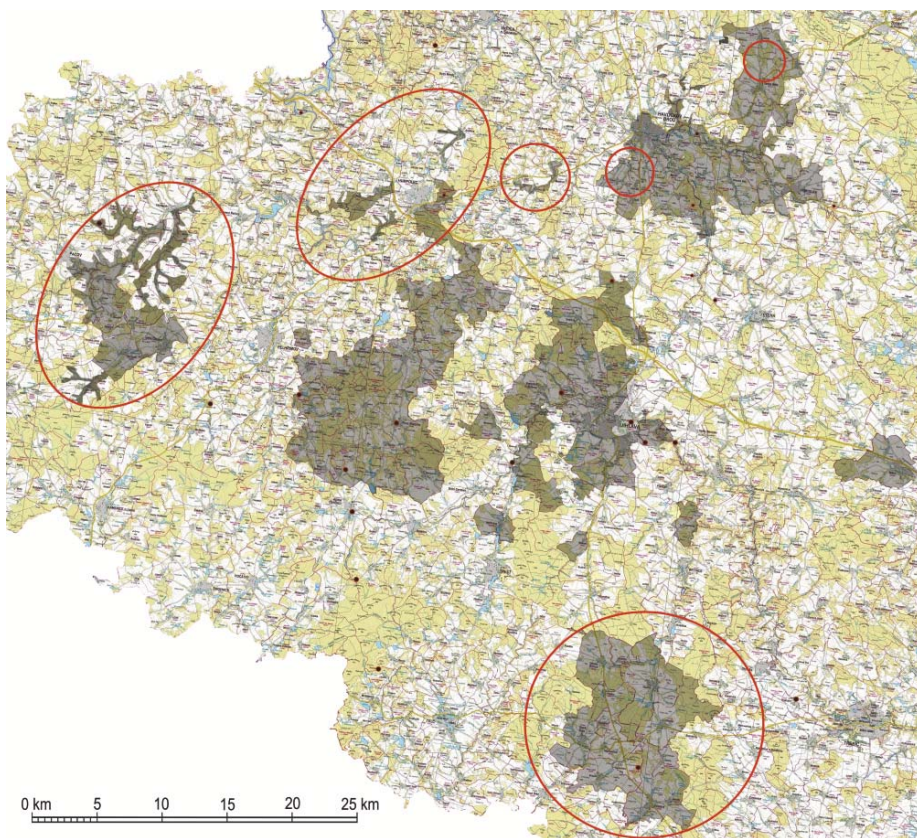


Obr. 18
Mikroskopický snímek zlatinek z lokality Zlatomlýn na říčce Brtnice u Opatova. Horní zlatinka je tvarována přírodními procesy, spodní prošla mléčím kameny středověkého zlatomlýna. Foto Stanislav Houzar.

KDE VŠUDE NALEZNEME PAMÁTKY PO EXPLOATACI ZLATA?

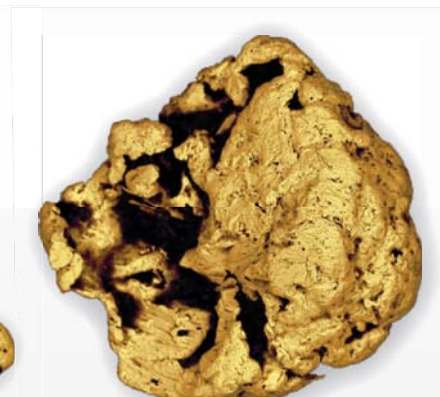
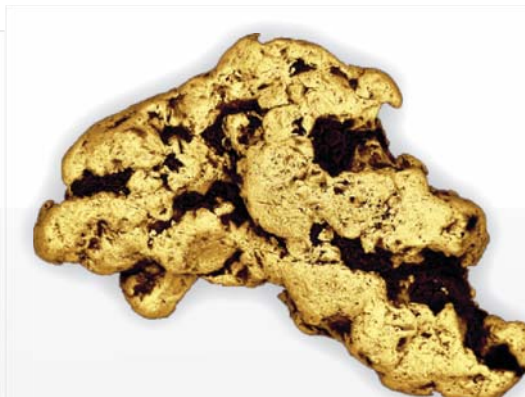
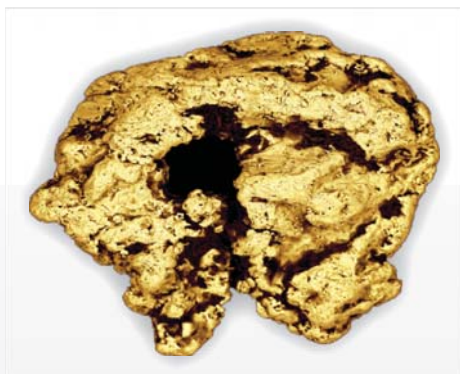
Reliéfní pozůstatky po exploataci zlata nalézáme v podobě sejpů, hald, odklízů, odkopaných teras, vodních nádrží, kopaných kanálů, ale i v podobě prospekčních jam, povrchových dobývek, jámových tahů s obvaly a nebo ústí štol. Při jejich studiu pracujeme se starými revírními mapami, s mapami ložiskového a geologického průzkumu či s reliéfními mapami leteckého laserového skenování krajiny.

Na Humpolecku nalezneme tyto areály na katastrech: Petrovice, Hněvkovice, Humpolec a Bransoudov, Želiv, Sedlice, Vřesník, Lhotice, Hněvkovice, Petrovice, Kletečná, Čejov, Vilémov, Budíkov a Horní Rápotice. Rýžovnícké areály jsou vázány na potoky Čejovský, Hněvkovický, Perlový, Petrovický, Pstružný a na Želivku. V oblasti Tručbába u Petrovic a Hněvkovic bylo průzkumem Z. Buřivala a L. Losertové zaznamenáno 775 jam po měkkém dolování nebo po průzkumných pracích a 589 sejpů. Zjištěny byly i segmenty kopaných náhonů. Ještě známější lokalitou je trať Štůle v okolí hradu Orlík. Nalezneme zde pozůstatky dolování i prospekce v podobě jam v pásmech s obvaly či samostatně. Primární zlatonosná žíla byla dobývána ve značné délce, místy povrchově. Byly zde vybudovány i nádrže na vodu rozváděnou do prádel a rýží. Na prameniště a horní toky zdejších vodotečí jsou vázána rýžoviště se sejpy. Je pravděpodobné že zde pracoval nejméně jeden zlatomlýn.



Obr. 19

▲ Výskyt památek po exploataci zlata na výřezu mapy kraje Vysočina. Podklad převzat ze Základní mapy a ortofotomapy ČR, převzato z <http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec>.



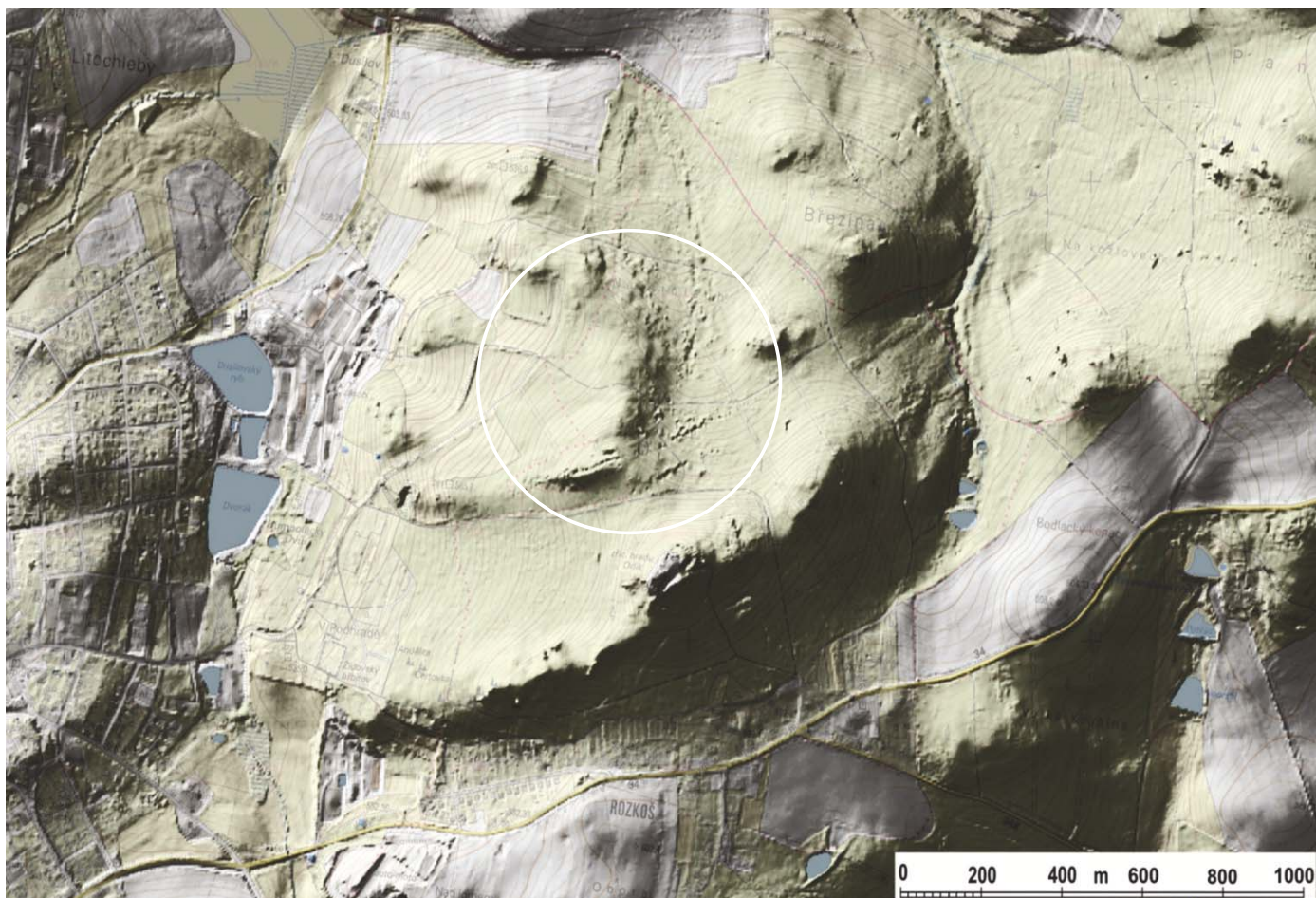
Obr. 20

▲ Transportem značně opracované zlatinky z Horského potoka na Želetavsku. Skutečná velikost zlatinek je do 0,5 mm. Z materiálů Stanislava Houzara.

Na Pacovsku jsou památky exploatace zlata známy z 19 katastrálních území: Bořetice, Bratřice, Důl, Eš, Leskovice, Lidmaň, Litohošť, Markvarec, Moravec, Nizká Lhota, Nová Cerkev, Pacov, Proseč u Pacova, Přáslavice, Roučkovice, Samsín, Útěchovice u Pacova, Velká Chyška, Zlátenka.

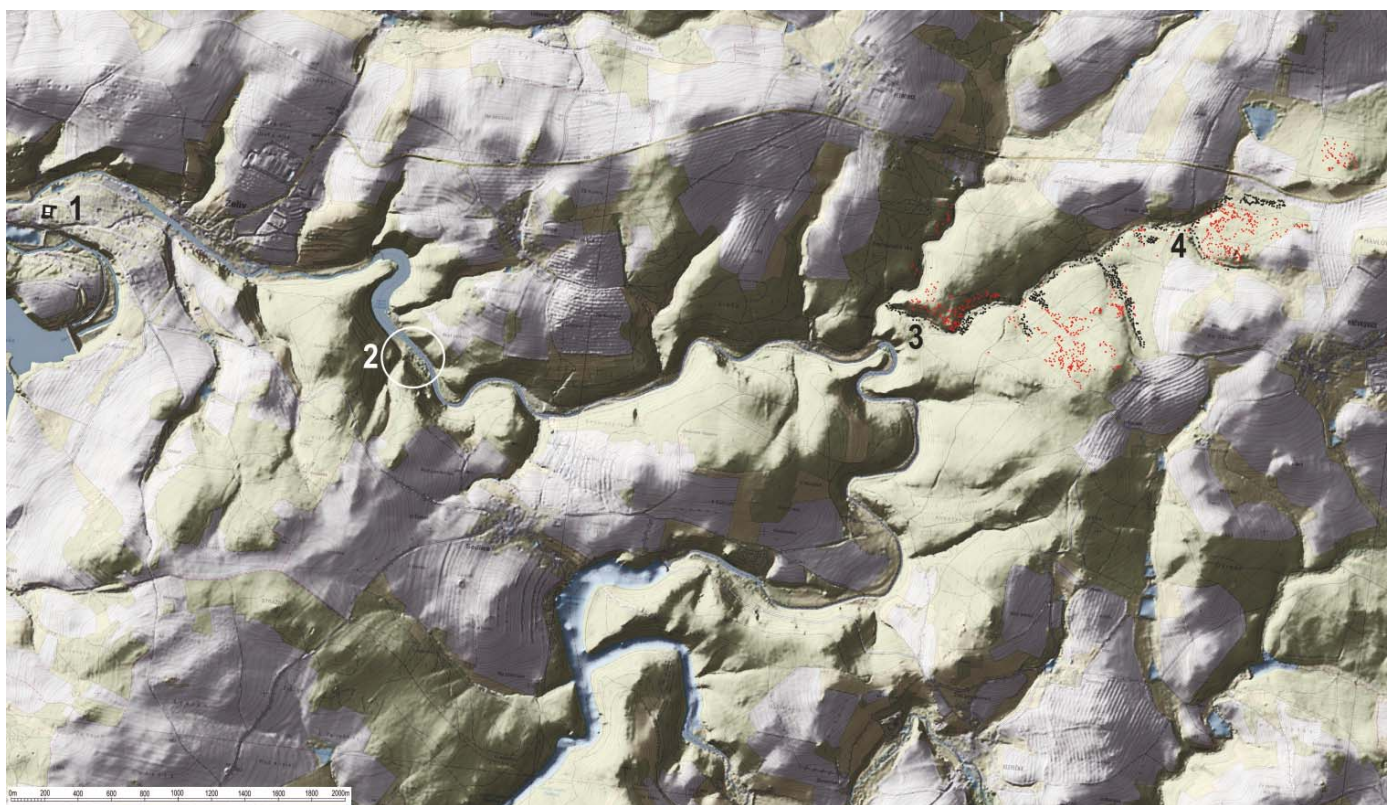
Na Kejtovském potoce se rýžoviště uvádějí u Samsína. Jiné bylo v devadesátých letech zjištěno severně od obce Eš na pravém břehu Ešského potoka s toponymem Zlaté písky. Na okrajích údolí se nacházely jámy po měkkém dolování. Na říčce Trnavě bylo v devadesátých letech u obcí Bratřice, Zhořec a Roučkovice identifikováno rýžoviště šířky 30–170 m a délky 1900 m, kde sejpy dosahují výšek až 0,75 m, jsou zde i jámy a kanál.

Na Želetavsku nalezneme pozůstatky po exploataci zlata rýžováním i dolováním na 13 katastrech. V okrese Jihlava je to Dlouhá Brtnice, Hladov, Markvartice, Rozseč, Sedlatice, Stará Říše a Svojkovice. V okrese Třebíč Bítovánky, Brtnička, Lesná, Opatov, Předín a Želetava. Rýžoviště na potocích Bítovanský, Brtnice, Hladovský, Horský, Jinšovský, Karlínský, Korytka, Markvartický, Otvrný potok, Římovka, Sedlatický, Vávrovský, Vápovka a Želetavka. Podobně jako v jiných zlatonosných oblastech i zde nalezneme doklady zlatomlýňů, např. u Opatova.



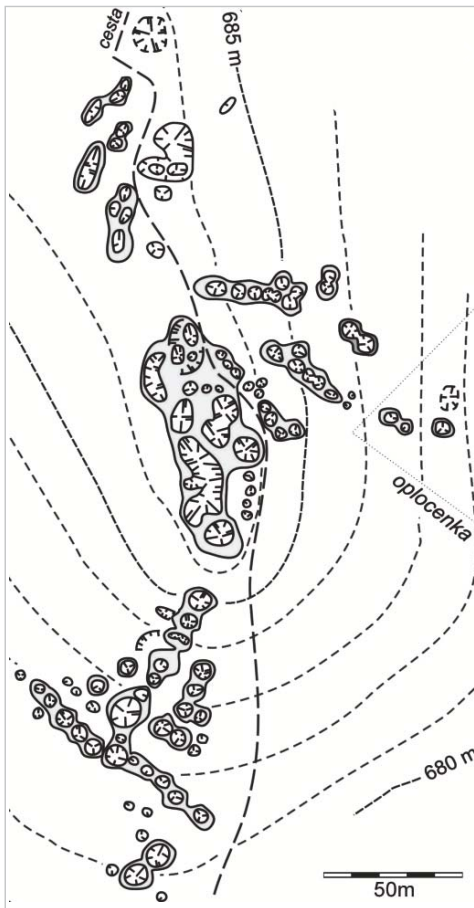
▲ Obr. 21

Pozůstatky po prospekci, těžbě a rýžovnictví zlata okolo Orlíka u Humpolce v lokalitě Štůle. Vytvořeno z map digitálního modelu reliéfu České republiky 5. generace (DMR5G), zdroj: <http://ags.cuzk.cz/dmr/>; stav k listopad 2015).



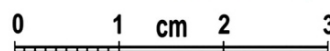
▲ Obr. 22

Oblast Trubába jz. od Humpolce s výskytem památek po převážně měkkém dolování a rýžovnictví podle Z. Buřivala a L. Losertové (3, 4). U vodního díla Vřesník se nachází na jižním břehu řeky rýžoviště (2). Zcela na západ leží Želiv s klášterem z poloviny 12. století (1). Vytvořeno z map digitálního modelu reliéfu České republiky 5. generace (DMR5G), zdroj: <http://ags.cuzk.cz/dmr/>; stav k listopad 2015).



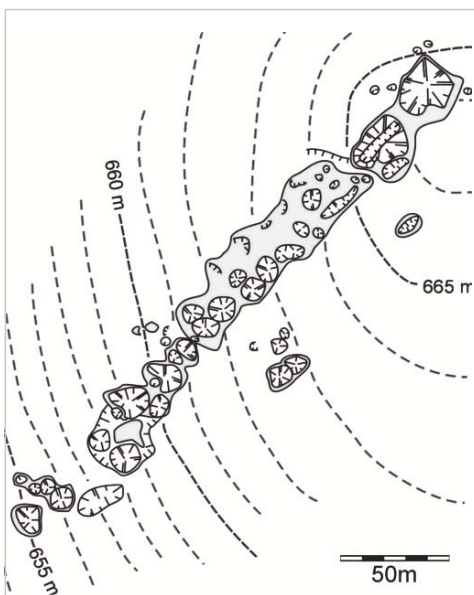
Obr. 23

Ukázka dokumentace starých hornických prací u Hor v trati Zákopy. Autoři M. Vokáč, S. Houzar, P. Škrdla 2008.



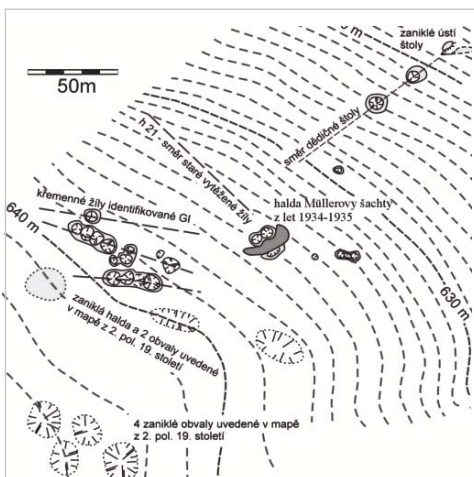
Obr. 26

Hornické kladívko ze zlatonosné lokality „Ve Štůlni“, Hory u Opatova. Foto Pavla Starůstková.



Obr. 24

Ukázka dokumentace jámového tahu u Markvartic v trati Kukčip. Autoři M. Vokáč, S. Houzar, P. Škrdla 2008.

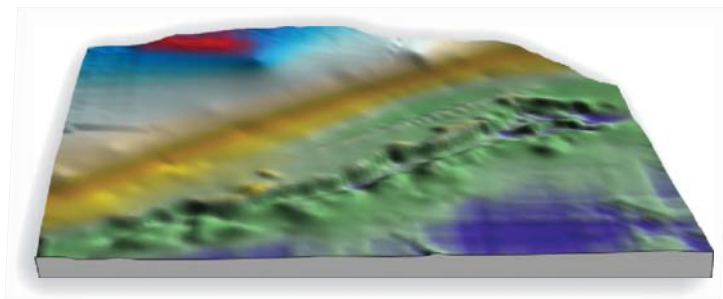


Obr. 25

Ukázka dokumentace starých hornických prací u Svojkovic v trati Jámy a Štůlni. Autoři M. Vokáč, S. Houzar, P. Škrdla 2008.

Obr. 27

Trojrozměrný model rýžoviště u vodního díla Vřesník. Zaměření a vizualizace ARCHAIA Brno.



RÝŽOVÁNÍ, MĚKKÉ DOLOVÁNÍ A DŮLNÍ DOBÝVÁNÍ ZLATA



Organizačně i technicky nejjednodušší bylo rýžování mělce dostupných aluvií s vodním zdrojem v místě, tj. v nivách a na březích vodních toků. Rýžoviště tohoto druhu využívala nanejvýš jednodušších a kratších vodních cest, budovaných v blízkosti.

Pozůstatky po rýžování aluvií s umělým vodním režimem jsou haldy, které lze interpretovat buď jako odklize, tj. hluchý materiál, který překrýval zlatonosný horizont, ale i jako sejpy. Vyhledávané zlato bylo dobýváno v místech desítek a někdy i stovek metrů od přirozeného vodního zdroje, což si vyžádalo vybudování přírodních i odváděcích kanálů. Druhým vodohospodářským prvkem jsou kopané nádrže. Z nich se do rýžovišť pouštěla voda nejspíš v určitých intervalech.

Rýžoviště se sejpy jsou památkově nejcitlivější. Sejpy neobsahují vnitřně strukturované archeologické situace a jen výjimečně mohou obsahovat např. keramiku. Jejich archeologická hodnota tak spočívá výhradně v autenticitě a celistvosti nadzemních tvarů a v jejich prostorové kompletnosti. Žel sejpy jsou příliš často a snadno rozplavovány povodněmi, či aplanovány při rekultivacích niv a při lesních pracích.

Dále rozlišujeme tzv. měkké dolování tj. dobývání starých teras, svahovin a rozvětralých výchozů žil. Umělý vodní režim je u takových dobývek samozřejmý. Voda se přiváděla buď strouhami, které nejsou již v terénu patrné, a nebo nadzemními koryty, i zde se uplatňují nádrže. Nakonec evidujeme pozůstatky po důlním dobývání primárních zlatonosných žil. V typologii a morfologii nadzemních montánních památek nejsou mezi doklady po těžbě zlata z primárních žil a polymetalických rud prakticky žádné rozdíly.

Říční zlato v podobě téměř čistých zlatinek opracovaných přírodně nevyžadovalo náročnější úpravu. Avšak dobývané nevytříděné svahoviny i primární žíly musely být kvůli získání ryzího kovu prosívány, stoupany a mlety, aby bylo na konci možné zlato s pomocí vody gravitačně separovat. Proto nacházíme vedle rýžovišť také prádla a zlatomlýny, jejichž indikátorem jsou mlecí kameny. Problémem studia pozůstatků po rýžování či dobývání zlata na Českomoravské vrchovině jsou všeobecně omezené možnosti datování.

▲ Obr. 28
Průzkum sejpu na jižním břehu Želivky u vodního díla Vřesník. Foto Petr Hrubý.

▲ Obr. 29
Vodní nádrž s podkovitou hrází na lokalitě Štůle pod hradem Orlik u Humpolce. Foto Petr Hrubý.

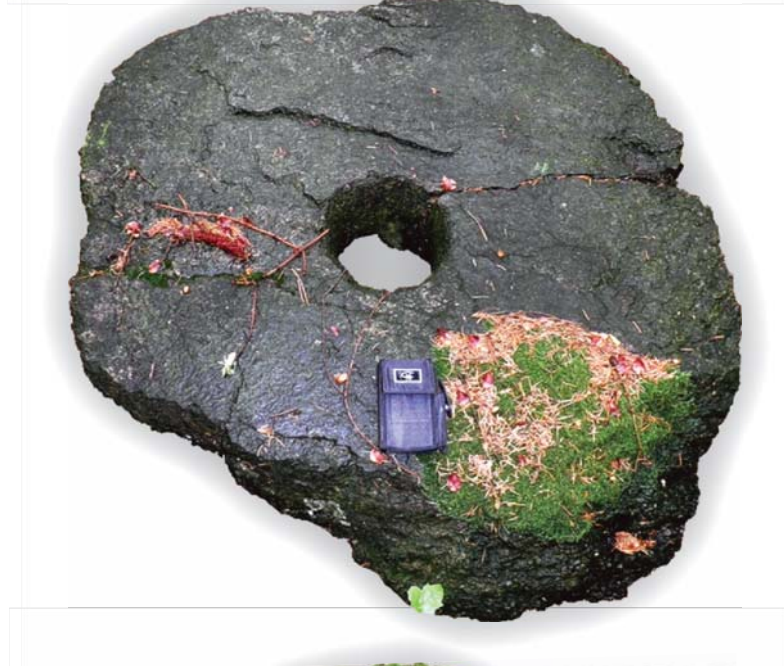
▲ Obr. 30
Řez kopaným vodním náhonem na rýžovištích a dobývkách v oblasti Trucbába se zvrázněnými hranicemi vrstev. Foto Petr Hrubý.

▲ Obr. 31
Povrchově vydobývaná primární zlatonosná žila na Štůlách poblíž hradu Orlik u Humpolce. Foto Zbyněk Buřival.



Obr. 32

◀ Žernov coby pozůstatek
ručního zlatomlýna
z archeologického výzkumu
na březích Perlového
potoka u Květinova.
Foto Petr Duffek.



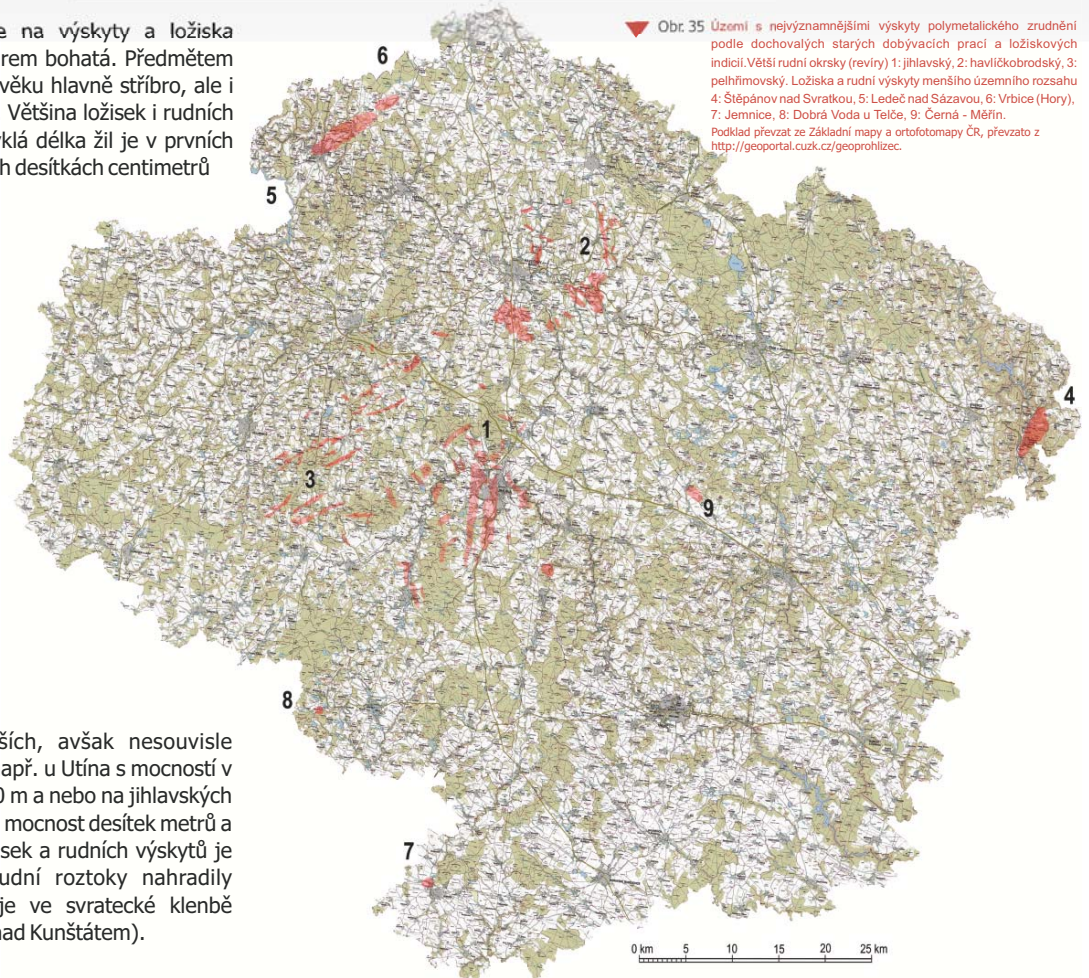
Obr. 33, 34

◀ Žernovy coby pozůstatek technického
vybavení zlatomlýna na Štůlách poblíž
hradu Orlík u Humpolce. V jednom
případě byl nalezen unikátní nedosekaný
a nedovrtaný polotovár.
Foto Z. Buřival.



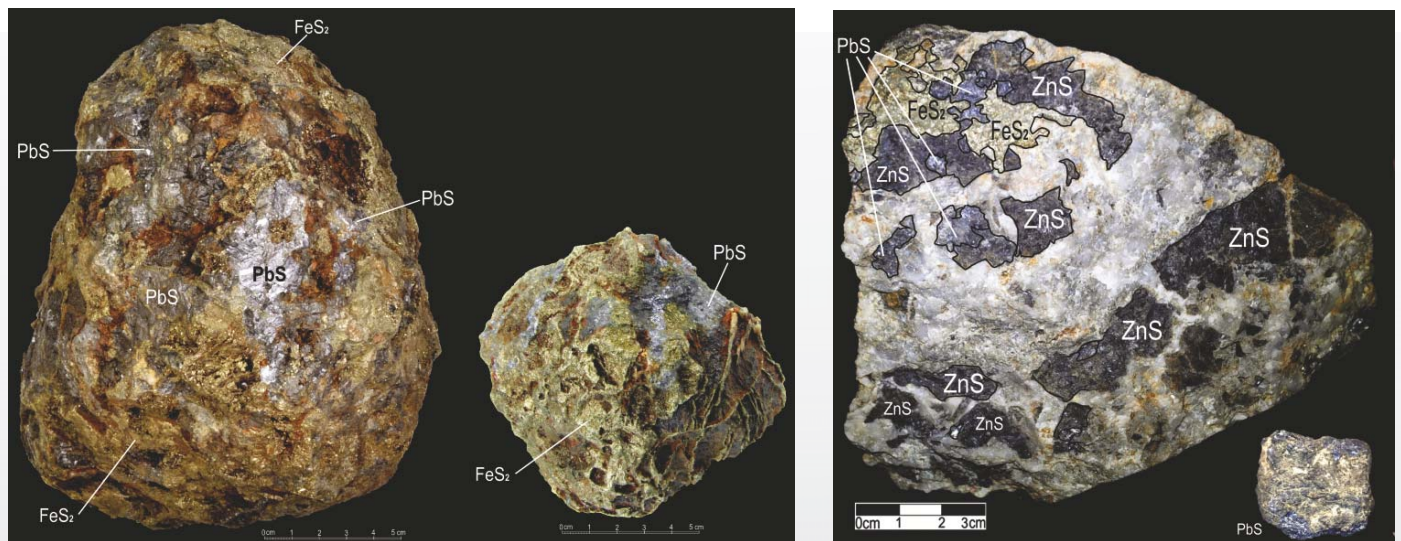
POLYMETALICKÉ RUDY - ZDROJ MINCOVNÍHO STŘÍBRA

Českomoravská vrchovina je na výskytu a ložiska polymetalických rud se stříbrem bohatá. Předmětem zájmu těžářů bylo ve středověku hlavně stříbro, ale i další kovy, zejména měď a olovo. Většina ložisek i rudních výskytů má žilnou podobu. Obvyklá délka žil je v prvních stovkách metrů, mocnost v prvních desítkách centimetrů a hloubky ve stovkách metrů.



Výjimku tvoří několik mocnějších, avšak nesouvisle zrudnělých dislokačních pásem, např. u Utína s mocností v desítkách metrů a délky okolo 500 m a nebo na jihlavských Starých Horách, kde má dislokace mocnost desítek metrů a délku přes 8 km. Jen několik ložisek a rudních výskytů je metasomatického typu, kde rudní roztoky nahradily nerosty mramorů. Nalezeme je ve svratecké klenbě (Štěpánov nad Svratkou, Rozseč nad Kunštátem).

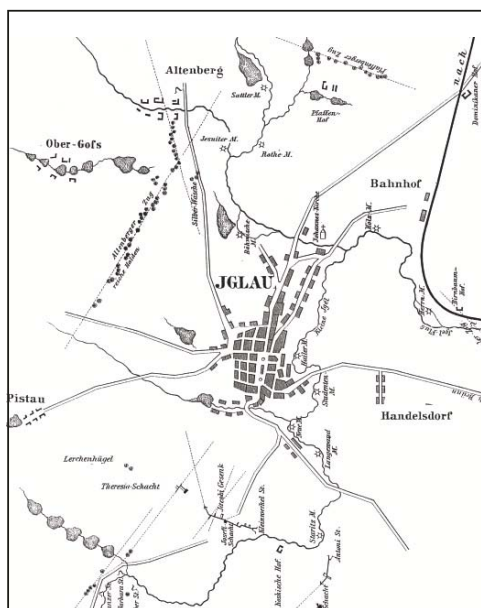
Geneticky dělíme polymetalické mineralizace do dvou typů: prvním je tzv. asociace k-pol (kyzová polymetalická), která je typická zejména pro havlíčkobrodský revír, Pelhřimovsko a část Jihlavska. V rudách nalezneme „kyzů“: pyrit, pyrhotin a arzenopyrit; charakteristický je černý sfalerit s inkluzemi chalkopyritu i pyrhotinu. Hlušinu tvoří křemen a místy karbonáty (siderit s vysokým obsahem Mn, ankerit – dolomit – kutnohoritové karbonáty). Naopak chybí baryt. Hlavními nositeli stříbra jsou galenit, tetraedrit – freibergit, pyragryrit či akantit. Tato asociace má pravděpodobně jednotný původ, je vysokoteplotní (až 350-400 °C) a geneticky je spjatá s pozdně variským magmatismem a metamorfismem.



Obr. 36, 37 Ukázka téměř masivního a vtrošeninového zrudnění (Jihlava - starohorská dislokace a Černov). FeS₂ - pyrit, PbS - galenit, ZnS - sfalerit. ▲▲▲
Foto Pavla Lajtkepová a Petr Hrubý.

Druhý typ zahrnuje hlavně tzv. asociaci pol (polymetalickou). Pravděpodobně není geneticky jednotný. Teploty zrudnění se pohybují od ca. 250° do 100 °C. Nejhojnější je světlý sfalerit, galenit, místy i chalkopyrit; v hlušině bývá zastoupen křemen, karbonáty (kalcit a dolomit – ankerit), často baryt a někde i fluorit. Nositeli stříbra mohou být galenit, místy chalkopyrit, tetraedrit – freibergit, pyragryrit, ryzí stříbro aj.

RUDNÍ REVÍRY A NĚCO O MINULOSTI JEJICH POZNÁNÍ



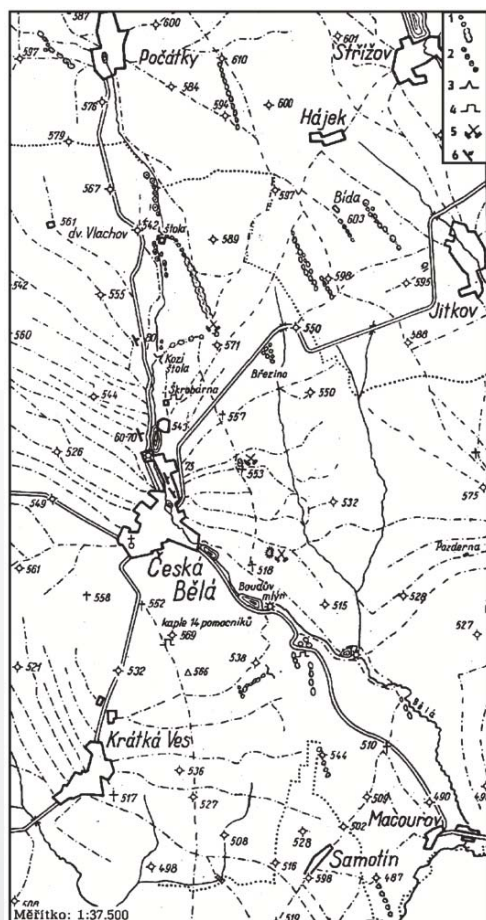
V krajině evidujeme staré důlní areály v podobě ústí jam s obvaly či propadů hloubek několika metrů, přičemž tato někdejší kutací i těžní pole, tvořící často obvalová a jámová pásma, dosahují podél mineralizovaných struktur délky až stovek metrů. Jsou jich celkem desítky a na katastrech vsí a městeček přežívají jako zátěž neagrární minulosti a překážka, která je v historické pluzině stálých sídel cizorodým prvkem.

Velikostí, rozsahem i historickým významem staré těžby je nejdůležitější tzv. jihlavský rudní revír. Většinou se mluví o rozloze 280 km². Z revíru není popsáno příliš nerostů. Z nositelů stříbra lze zmínit převážně mikroskopický freibergit, ryzí stříbro, pyrrargyrit a proustit. Na Havlíčkovobrodsku má polymetalické zrudnění jednotný charakter žilné kyzové polymetalické mineralizace. Z běžných sulfidů je zastoupen pyrit, sfalerit s inkluzemi pyrhotinu, pyritu a méně i chalkopyritu, dále arzenopyrit a galenit. Žilovina je výhradně křemenná. Hlavním koncentrátorem stříbra je gamenit s inkluzemi pyrrargyritu a tetraedritu. Zrudnění pelhřimovského revíru je žilné, typu kyzové polymetalické. V křemenné žilovině jsou vtroušeniny a vzácně až lité polohy rud, které jsou tvořeny zejména pyritem, černým sfaleritem, galenitem a pyrhotinem. Méně jsou zastoupeny arzenopyrit, chalkopyrit, tetraedrit a akantit-argentit.

Na samé východní hranici kraje v oblasti svratecké klenby se nalézá štěpánovský rudní revír. Je vymezen obcemi Koroužně, Švařec, Borovec, Štěpánov nad Svratkou a Horní Čepí. Prvním typem zrudnění je níže teplotní Cu-mineralizace převážně žilného typu. Hlušina je křemen-kalcit-barytová, z rud je zde zejména chalkopyrit, galenit a sfalerit. Druhým typem je vyšeteplotní Pb-Zn-Sb zrudnění žilného nebo metasomatického typu. Žilovina je převážně křemen-karbonátová s galenitem, sfaleritem, pyritem a menším množstvím dalších sulfidů (chalkopyrit, freibergit, boulangerit, bournonit, pyrrargyrit aj.).

Obr. 38

Staré hornické práce v Jihlavě a okolí z důlní mapy Johanna Christiana Fischera, přepracoval Hingenau 1858.



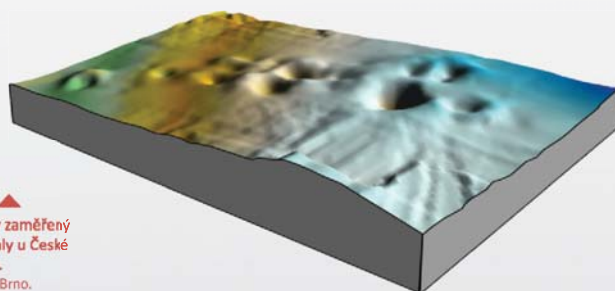
Mapa starých důlních prací v okolí České Bělé. [J. Koutek.] 1. obvaly a obvalové pruhy, 2. rýžoviska, 3. ústí štol, 4. kamenolomy, 5. větší opuštěné šachty, 6. směr a sklon vrstev.

Základními prameny k historické báňské činnosti jsou staré báňské a revírní mapy. Díky báňskému ložiskovému průzkumu v intencích císařské dvorské báňské komory v letech 1769-83 vznikly detailní mapy starých důlních prací na Jihlavsku. Předindustriální modernizace, války o rakouské dědictví, sedmiletá válka či války s Turky byly hlavními příčinami zvýšené poptávky nejen po stříbre, nýbrž i po dalších kovech. To vyvolalo vlnu moderní báňské prospekce, která přirozeně začínala revizí starých revírů a děl. První mapu sestavil roku 1772 Johann Christoph Urban. Druhou je přehledná mapa starých i novějších důlních děl u Jihlavy a Německého Brodu, sestavená Johannem Christianem Fischerem a Johannem Christophem Urbanem roku 1775. Třetí je přehledná mapa centrální části jihlavského rudního obvodu, sestavená roku 1782 Johannem Christianem Fischerem. Báňští inženýři té doby nám zprostředkovali obraz terénních pozůstatků po těžbě a úpravě rud a to i ze středověku, jaký dnes už nevidíme. Kriticky je naopak třeba nahlížet na skutečnost, že autoři map idealizovali dokumentované jámové tahy lineárně a nejčastěji podle pravítka, tj. úplně chybně predikovali pokračování či souběhy žil.

Jiným druhem pramene jsou pozdější mapy montánních památek ze šedesátých let 20. století coby součást báňskohistorických studií. Umožňují revizi a reidentifikaci povrchových tvarů s odstupem několika desetiletí. Je to ideální čas k posouzení, jakým tempem, kde a z jakých příčin nadzemní pozůstatky montánních areálů mizí.

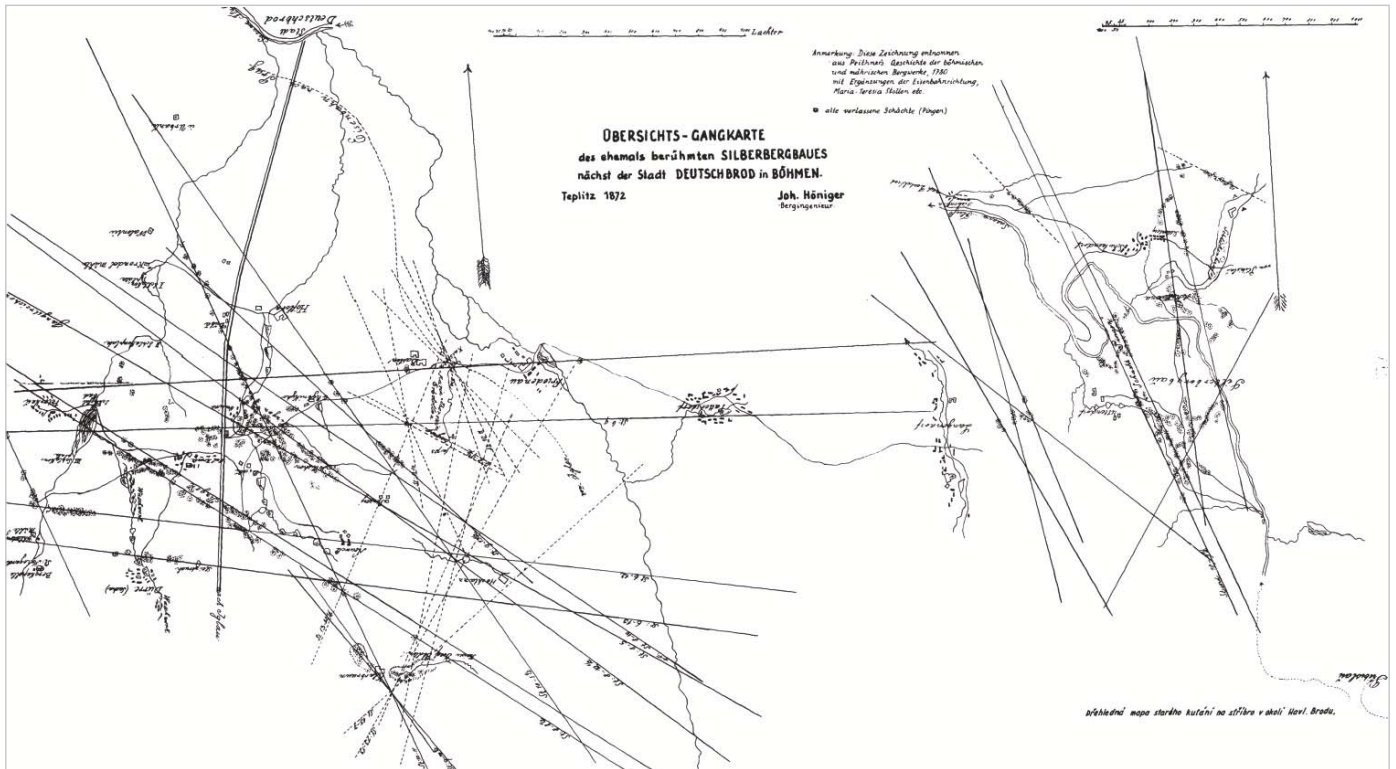
Obr. 39

Mapa starých důlních prací v okolí České Bělé na Havlíčkovobrodsku podle Koutka z roku 1960.

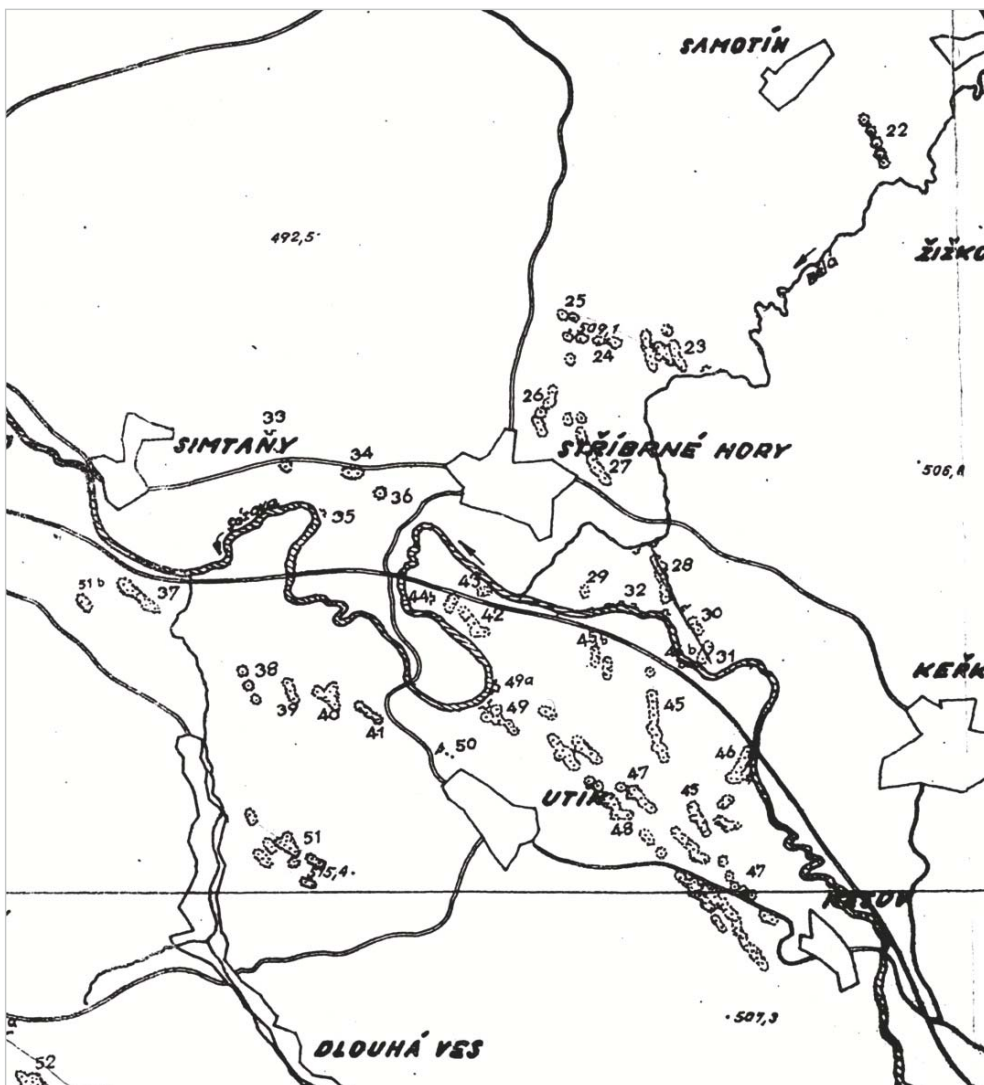


Obr. 40

Trojrozměrný geodeticky zaměřený model pásem jam s obvaly u České Bělé na Havlíčkovobrodsku. Zaměření a model Archaia Brno.



▲ Obr. 41
Hönigerova mapa havlíkobrodského rudního revíru z roku 1872. Státní okresní archiv Havlíkův Brod.

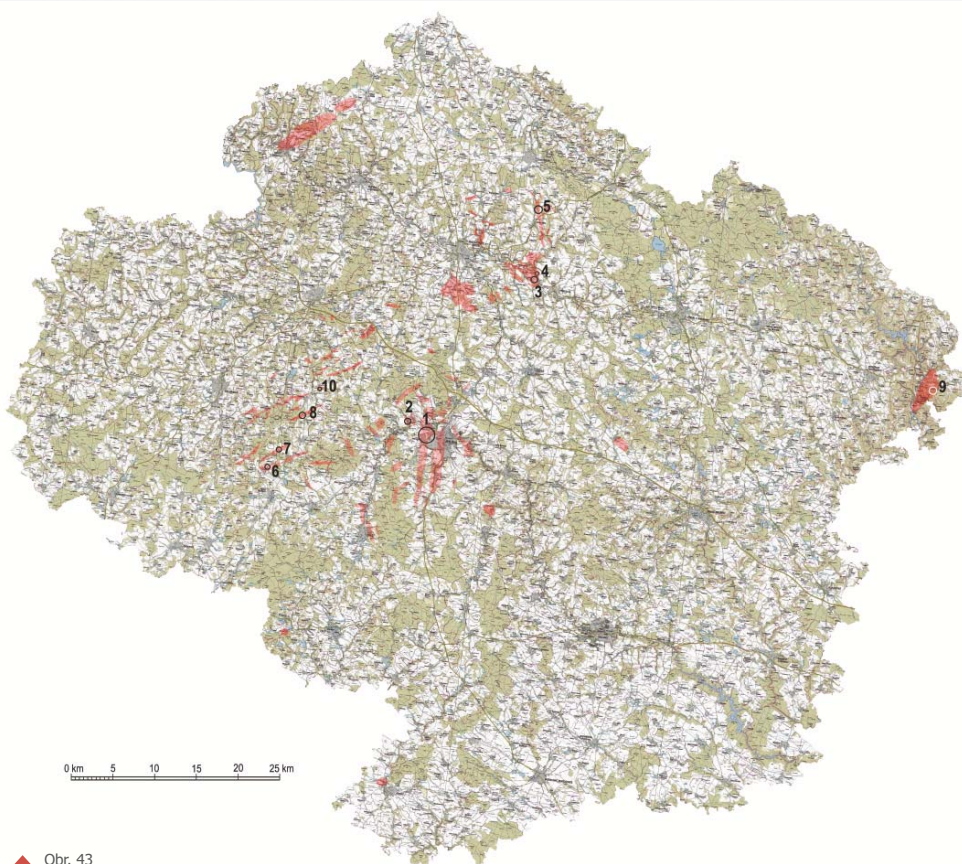


◀ Obr. 42
Mapa starých důlních prací u Stříbrných Hor na Havlíkobrodsku podle Pokorného z roku 1963.

DŮLNÍ AREÁLY A JAK NA NĚ

Se středověkými důlními areály jsou prostorově provázány areály kováren, někdy úpravny a nezřídka sídliště. Tomu odpovídá i bohatost a spektrum archeologických nálezů. Z jam, obvalů a z jejich bezprostřední blízkosti pochází z řízených průzkumů i od detektorářů bezpočet hornických kladívek i jiného hornického náčiní. Přibývají každým dnem a jedním z úkolů současné montánní archeologie na Vysočině je jejich evidence, konzervace, dokumentace a vyhodnocení.

Méně četné jsou štoly. Sloužily k odvodňování, zpřístupnění nižších partií ložiska a k odvětrání důlních prostor. Se štolami se můžeme setkat v dynamičtější krajině s větším převýšením. Na Jihlavsku jsou to štoly sv. Jan Nepomucký u Hybrálce, štola Trpaslík a štola sv. Trojice. Dalšími jsou Beranovská dědičná na k.ú. Malý Beranov a nebo štola Kleinwerkl u Sasova. Na Havlíčkovobrodsku jsou štoly tři, všechny jsou vázány na údolí Sázavy a všechny mají statut technické památky: Růženina štola a Pekelská štola u Stříbrných Hor a svým původem problematická štola Pod farou v Příbyslavi. Na Pelhřimovsku možno uvést nedatovanou a kratičkou štola u Nemojova.



▲ Obr. 43

Znárodnění širších území hydrotermální mineralizace a polymetalického zrudnění. 1: Jihlava - starohorská dislokace (důlní a produkční centrum), 2: Vyskytná nad Jihlavou - Bělokamenský potok (úpravna, hutniště, motte, náhon), 3: Utín - Poperek (Buchberg, důlní centrum se sídlištěm, úpravny a hutěmi), 4: Utín - niva Sázavy (hutniště), 5: Česká Bělá - Jámý (důlní areál s dalšími provozy), 6: Černov - Cvilínek (doly, úpravny, hutě, sídliště a opevněný bod), 7: Čejkov - Trsovy (doly, úpravna a hutniště), 8: Vyskytná, 9: Štěpánov nad Svatkou a Koroužné - lokalita Havírna a Cumberk (důlní a hutní centra s dalšími provozy a sídlišti), 10: Opatov (důlní areál). Podklad převzat z Základní mapy a ortofotomapy ČR, převzato z <http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec>.



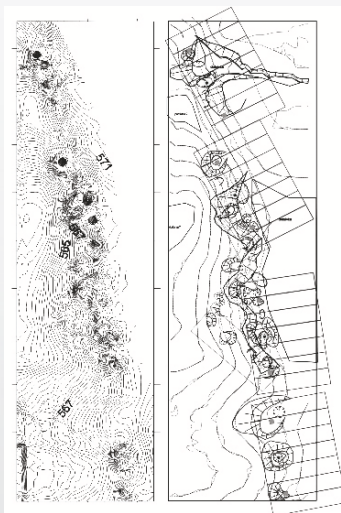
Na Jihlavsku patří k nejlépe zachovaným areál Rudný (Schatzberg), jámový tah na Pfaffenhořském couku v k. ú. Bedřichov, jámy s obvaly na Rančířovském a na Postříbřovacím couku v k.ú. Rančířov. Dále je to několik lokalit v lesích u obce Bílý Kámen nebo u Rounku. Pásmo průzkumných jam bylo zjištěno i na jižním okraji osady Nový Hojkov. Další relikty známe jižně od Jihlavy. Na Havlíčkovobrodsku jsou důlní areály dochovány u Vysoké, Ovčina, Petrkova, Květnova a Suché. Dále u Bartoušova, Dlouhé Vsi a Stříbrných Hor. Další oblastí je Česká Bělá, Macourov, Jitkov, Počátky a Krátká Ves. Ve středoevropském měřítku výjimečně rozsáhlý je montánní areál na návrší Poperek u Utína. Pojmenování je odvozeno od názvu středověkého důlního díla Buchberg, který se objevuje již v roce 1258. Nové průzkumy potvrzují charakter lokality coby prvořadého produkčního centra 13. a 14. století.

Obr. 44

▲ Ortofotomapa s hypotetickým průběhem starohorského zlomu (dle J. Vosáhla) a s vrstvou starých důlních děl, zaznamenaných na fischerově revírní mapě z 18. století. Základní mapy a ortofotomapy ČR, převzato z <http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec>.

Obr. 45

► Vrstvicový plán důlního areálu u České Bělé a jeho analýza ve vztahu k důlním mířám dle havlíčkovobrodského horního práva z konce 13. století dle J. Večeří.



Na Pelhřimovsku nalezneme pozůstatky dolování v obcích Putimov, Proseč, Branišov i Sázava pod Křemešníkem a Vyskytná. Další se nacházejí v obcích Nemojov, Dobrá Voda, Letny, Lešov, Nová Buková, Chrástov a Čejkov. Na hranici Pelhřimovska s Jihlavskem se nacházejí u obcí Řeženčice, Těšenov, Nový Rychnov, Rohozná, Dudin, Ústí, Opatov a Branišov. V celoevropském měřítku unikátní je lokalita ze 13. století Cvilínek u Černova, zkoumaná archeologicky. Množství cenných poznatků přinesly průzkumy jámových tahů a jejich okolí u Vyskytné. Na Štěpánovsku je po všech stránkách nejvýznamnější středověký areál Havírna a Cumberk.

Obvyklou formou zaměřování relikvů starých důlních prací je v současnosti digitalizace historických map a poválečného geologického mapování. Tyto datové vrstvy se vkládají do současných map katastrálních, územního plánování, či ortofotomap. Pomůckou je samozřejmě analýza reliéfu krajiny s pomocí LiDAR. V terénu se pak důlní areály zaměřují geodeticky, čehož výstupem bývá reliéfní 3D model popř. vrstvicový plán. Jedním z výstupů moderního studia krajinných důlních památek je pokusná analýza uspořádání a metrických parametrů jam z hlediska středověkých báňskopravních norem o vyměřování kutných lánů a měř.



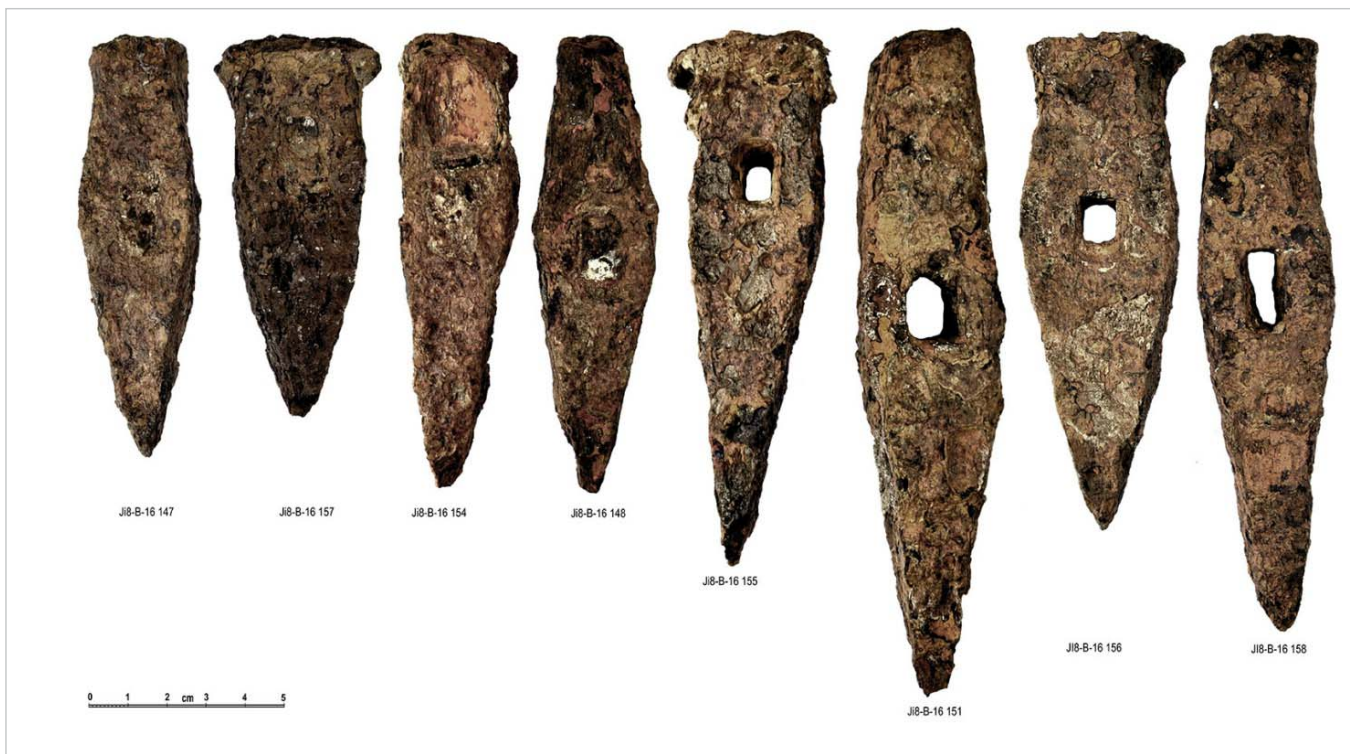
Obr. 46

Utín a návrší Poperek (Buchberg) na Havlíčkobrodsku. Základní mapa s vrstvou stínovaného reliéfu, z níž jsou patrné terénní montánní reliкty. Mapa digitálního modelu reliéfu České republiky 5. generace (DMR5G), zdroj: <http://ags.cuzk.cz/dmr/>; stav k listopad 2015).



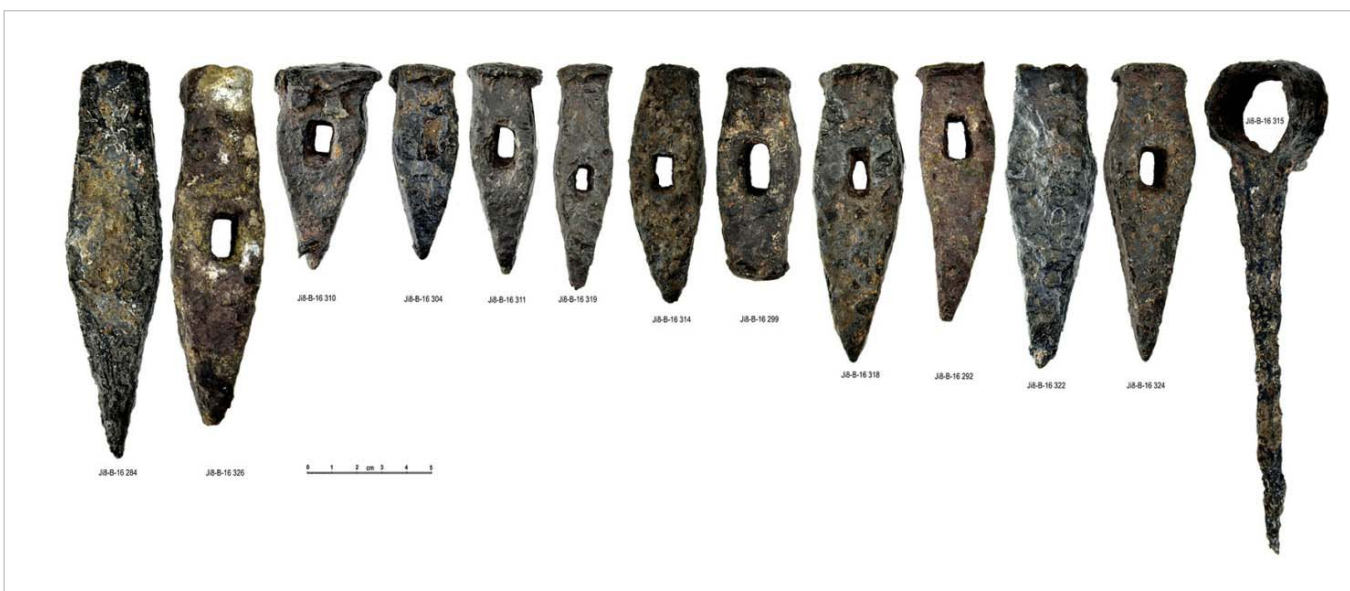
Obr. 47

Okolí České Bělé na Havlíčkobrodsku s četnými důlními a rýžovnickými památkami severně od městyse (č. 5-7). Základní mapa s vrstvou stínovaného reliéfu. Mapa digitálního modelu reliéfu České republiky 5. generace (DMR5G), zdroj: <http://ags.cuzk.cz/dmr/>; stav k listopad 2015).



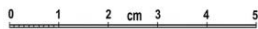
▲ Obr. 48

Středověká hornická kladívka.
Opatov na Jihlavsku.
Foto Petr Duffek.



▲ Obr. 49

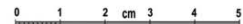
Středověká hornická kladívka a špičák.
Opatov na Jihlavsku.
Foto Petr Duffek.



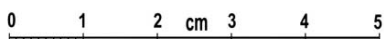
◀ Obr. 50
Středověká hornická kladívka.
Vyskytná na Pelhřimovsku.
Foto Petr Duffek.



◀ Obr. 51
Středověká hornická kladívka.
Čejkov.
Foto Petr Duffek.



▲ Obr. 53
Středověký hornický špičák.
Čejkov.
Foto Petr Duffek.



Obr. 52
◀ Středověký nástroj (hoblík, majzlík?) a hornické kladívko.
Stěpánov nad Svratkou - Havírna.
Foto Petr Duffek.



◀ Obr. 54
Středověká hornická kladívka.
Štěpánov nad Svratkou - Havírna.
Foto Petr Duffek.



◀ Obr. 55
Středověká hornická kladívka.
Štěpánov nad Svratkou - Havírna.
Foto Petr Duffek.



◀ Obr. 56
Středověká hornická kladívka.
Štěpánov nad Svratkou - Havírna.
Foto Petr Duffek.



▲ Obr. 57
Středověký hornický špičák.
Štěpánov nad Svratkou - Havírna.
Foto Petr Duffek.



▼ Obr. 58
Středověká mačka, pomůcka, kterou si horníci upevňovali na nohy, a která jim usnadňovala pohyb po strmých dobývkách.
Štěpánov nad Svratkou - Havírna.
Foto Petr Duffek.

ÚPRAVNICKÉ AREÁLY: STOUPLY, MLÝNY, PRÁDLA



▲▲ Obr. 59

Borovský potok na Havlíčkověbrodu. Po jedné z letních povodní se z podzemletých břehů ukázaly zlomky mlecích kamenů a další doklady středověké úpravy rud. Foto Jaroslav Havlíček.

▲ Obr. 60

Jedna z dochovaných částí tzv. Rantířovského náhonu z počátku 14. století na dolním toku Bělokamenského potoka na Jihlavsku. Foto Petr Hrubý.

▼ Obr. 61

Trojrozměrné grafické rekonstrukce nádržek z prádel u Černova na Pelhřimovsku ze 13. století. Dole jejich expoziční realizace (MVJ). Modelová kresba a foto Petr Hrubý.



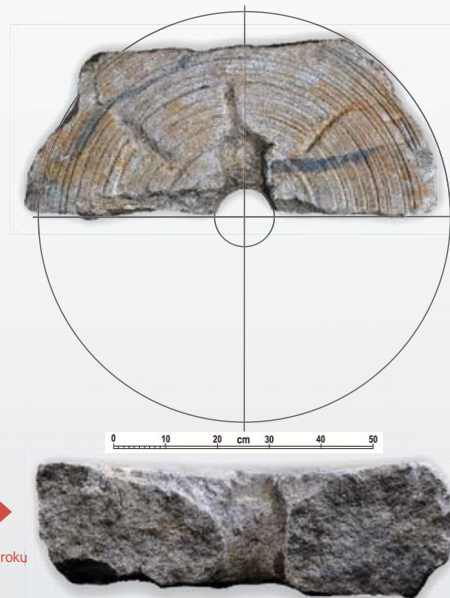
Úpravnický areál je pozůstatek pracovišť prostorově i funkčně integrovaných, jejichž produktem byl rudný koncentrát, připravený k redukční tavbě. Určitý druh úpravy rud probíhal přímo v místě těžby, zejména přebírání, třídění, roztloukání. Avšak pravidelný je výskyt úpravnických provozů u vodních toků a to v místech, kde je vzdálenost mezi doly a vodním tokem minimální. Pohon strojů v úpravárnách vodním kolem je podobně jako u měchů pecí na hutích diskutabilní. U dobývání zlata může areál úpravy se zlatomlýnem splývat s rýžovištěm.

K reliéfním projevům úpraven patří pozůstatky kanálů, popř. hrází nádrží, někdy deponií úpravnického odpadu. Nacházejí se zde strukturované podpovrchové archeologické situace s pozůstatky technických zařízení (nádržky, koryta, pece), případně i obydlí či jiné běžné archeologické objekty. K movitým nálezům patří keramika, v anaerobních půdních podmínkách se stagnací vody to mohou být dřeva či kožené předměty. Specifickými artefakty jsou mlecí kameny. Cenným zdrojem informací je samotný úpravnický odpad. Někdy po sobě tyto areály zanechaly i lidově tradované pomístní názvy: V prádle, Na prádle, popř. Prádlá. Ať už v současné báňské terminologii znamená prádlo cokoli, ve středověku to bylo místo, kde se rudnina (popř. zlato), prorýžovávala a gravitačně oddělovala. Častými toponymy jsou i Puchýrna, Puchverk či Pochverk, Zlatomlýn a pod.

K dokladům primární úpravy rud je mletí v rudných mlýnech. Jimi se rudnina vícenásobně rozemílala, aby z ní mohla být následně gravitačně oddělena užitková ruda. Doklady mlýnů jsou mlecí kameny a jejich zlomky, nalézané ve všech historických rudních revírech. Mnohé mají na pracovních plochách stopy opotřebení rotací, u mnohých pozorujeme druhotně setřený povrch s prohlubněmi, naznačující využití mlecích kamenů jako podložek při ručním roztloukání nebo ve stoupách.

Prádlá byla provozy velmi podobný rýžovníckým pracovištím. Jde o soustavy dřevěných nádržek, v nichž byla (těžší) užitková ruda gravitačně oddělována od lehčího jalového materiálu. Doklady některých postupů známe z archeologických výzkumů lokalit Jihlava - Staré Hory, Černov - Cvilíněk, Česká Bělá, nebo z průzkumů u Utína v podobě rudniny, rudního koncentrátu či rmutu různých frakcí.

S úpravou rud souvisí náhony. Jimi se přiváděla voda na vodní kola a ta mohla pohánět nejen vodotěžní stroje na dolech, nýbrž i stroje v úpravárnách a mlýny na rudu. V 16. století byl vybudován náhon od Zborné k šachtám a štolám na východním svahu Rudného (Schatzberg), v 18. století pak vynikal náhon u Jezdovic. Nejvýznamnější a nejstarší památkou tohoto druhu je tzv. rantířovský náhon na levém břehu řeky Jihlavy od Rantířova do prostoru jihlavských Starých Hor. Z tohoto technického díla se v lesních porostech dochovaly úseky zemního výkopu s vnějším náspem. Délka je 6400 m a celkové převýšení 4 m. Na Starých Horách dosahoval přepad převýšení nad hladinu řeky okolo 15 m, což je značný energetický potenciál. Jeho výstavba a datace je dokumentována listinou z roku 1315.



Obr. 62 ▶

Zlomek žernovu z rudního mlýna, nalezený při archeologickém výzkumu v Mostecké ulici v Jihlavě roku 2015. Foto Petr Hrubý.



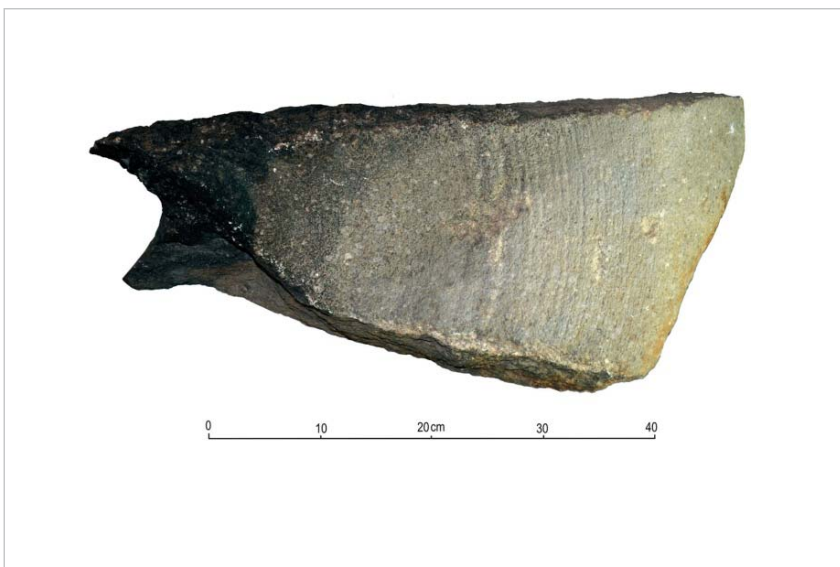
◀ Obr. 63

Zlomek mlecího kamene z rudného mlýna. Koryto Borovského potoka u Stříbrných Hor na Havlíčkovodsku. Objevil Jaroslav Havlíček. Foto Petr Duffek.



◀ Obr. 64

Zlomek mlecího kamene z rudného mlýna. Dolní tok Bělokamenského potoka na Jihlavsku. Objevil Jaroslav Havlíček. Foto Petr Duffek.



◀ Obr. 65

Zlomek mlecího kamene z rudného mlýna. Koryto Borovského potoka u Stříbrných Hor na Havlíčkovodsku. Objevil Jaroslav Havlíček. Foto Petr Duffek.

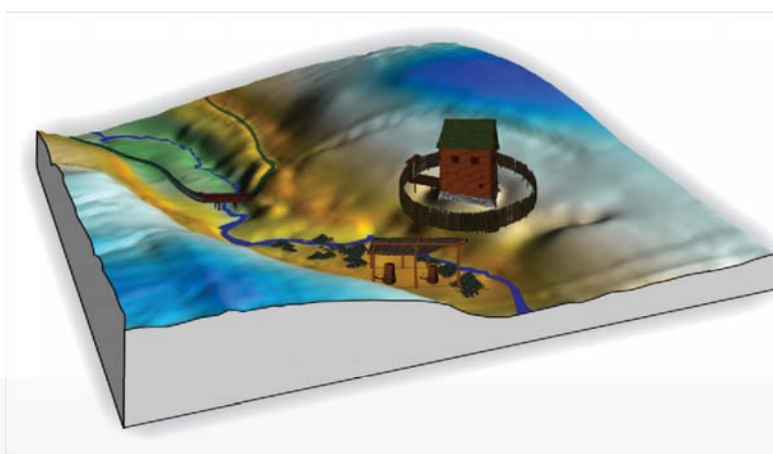
METALURGICKÁ PRACOVISTĚ NA BŘEZÍCH POTOKŮ A ŘEK, ALE I DALEKO OD VODY

Nejčastějším indikátorem někdejších hutnických pracovišť, kde se rudný koncentrát tavil a kde se produkovalo surové, tzv. hertovní stříbro, jsou tzv. struskoviště. Jsou to haldy strusek, které se hromadily v blízkosti pecí a které jsou dnes skryty pod povrchem, mohou být převrstveny potočními sedimenty ovšem nalezneme je i volně v řečištích. Od počátků těžby rud na Českomoravské vrchovině byly hutě zřizovány v místech, kde je vzdálenost mezi doly a vodním tokem minimální.

Má se za to, že důvodem je pohon měchů pecí vodním kolem. Pravidelná přítomnost struskovišť u potoků může ale souviset s blízkostí prádel, která produkovala rudný koncentrát a která vodu potřebovala určitě. S těmito prádly pak byly hutě z praktických důvodů prostorově propojené a tak i ony jsou blízko vody, aniž by však měchy pecí vodní kola skutečně poháněla. Máme totiž i zcela čerstvý objev deponie strusek po hutnictví polymetalických rud na samotném okraji důlního pracoviště u Vyskytné, které se podle průzkumu jeví jako malé (snad krátkodobé) a které je zcela mimo jakýkoliv zdroj vody. Ostatně i pozdě středověké iluminace z kutnohorských hudebních rukopisů zobrazují hutnické pece s dmychadly poháněnými ručně.

Hutnické strusky obsahující železo, ale i žár v nístějších pecích, či deponie nepotřebných rud poblíž úpraven a hutí, způsobují gemagnetické anomálie, které dokážeme pomocí různých typů magnetometrů velmi přesně zachytit, (nedestruktivně) měřit a vyhodnotit. Výsledkem jsou tzv. magnetogramy, tedy jakési geomagnetické plány zaniklých hutnických, ale i dalších zpracovatelských provozů, jejichž stopy dnes v krajině a vegetaci zmizely.

Jiný druh průzkumu zaniklých hutnišť má už povahu částečně destruktivní mikrosondáže, provádí se půdní vrty, odběry vzorků techogenních sedimentů a pod. Všechny vzorky se nejprve zpracovávají a někdy přijde na řadu i stará dobrá rýžovnická pánev, to když je třeba separovat těžké technogenní složky analyzovaných půd, jako jsou velmi malé strusky, vytřídněná ruda, slitky a úkapky kovů. Část vzorků se pak geochemicky analyzuje v laboratořích, kde se hlavně podrobují tzv. půdní metalometrii, tj. zjišťování spektra a množství těžkých kovů. Jejich plošné vyhodnocení rovněž pomáhá k přesnější lokalizaci vlastních hutnických pracovišť či dokonce pecí, popř. k lokalizaci míst, kde byla deponována vytřídněná ruda k tavně atd.



Obr. 66

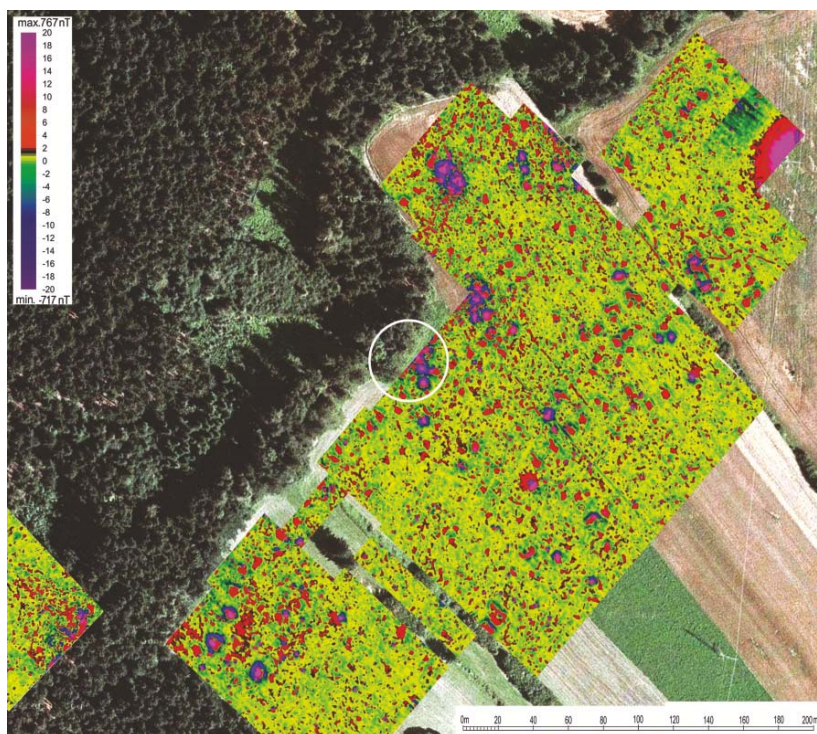
Středověké hutniště na dolním toku Bělomanského potoka západně od Jihlavy. Mocnost struskové vrstvy, zachycené sondáží, byla několik desítek centimetrů. ▶
Výzkum MVJ, foto Archaia Brno.

Obr. 67

Na trojrozměrném modelu téže lokality, který vznikl několikadenním geodetickým zaměřováním, byla vytvořena grafická představa hutnického provozu i s přílehlou malou tvrzí a vodním náhonem. Tak asi mohl areál vypadat ve 13. a 14. století. Zaměření Archaia Brno. ▶

Obr. 68

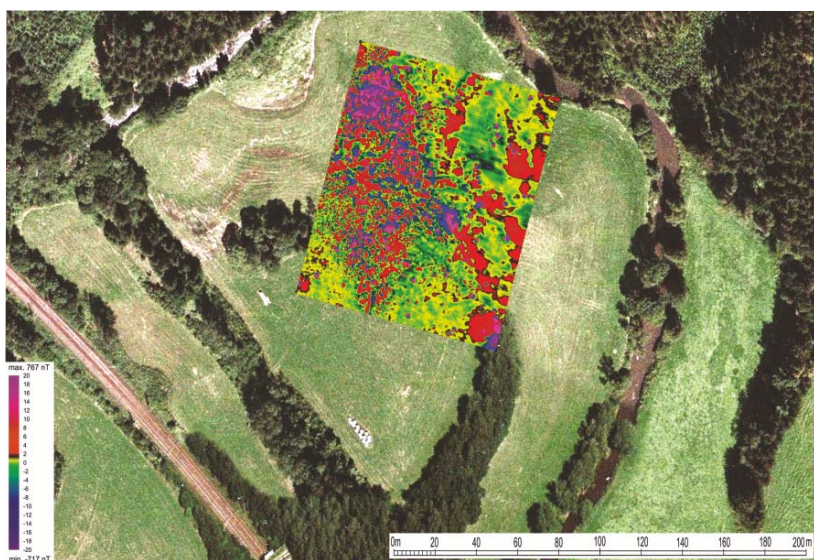
Na tzv. Cisařském povinném otisku Stabliniho katastru obce Čejkov na Pelhřimovsku (1829) ▶ vidíme liniový lesní porost i pozemkové anomálie směru JZ-SV. Indikují pásma někdejších důlních jam, které zůstalo až dodnes v reliéfu krajiny patrné. Právě v místě křížení s potokem bylo nalezeno hutniště, kde byly (nejen) zdejší rudy tavěny. Ústřední archiv zeměměřičtí a katastru Praha, Inv. č. 0821-1.



◀ Obr. 69

Rozsáhlý montánní areál ze 13.-14. století u Vyskytné na Pelhřimovsku, zkoumaný geomagneticky. Většina z lokálních anomálií byla následným povrchovým průzkumem označena kvůli obrovskému množství nalezených kovářských strusek jako kovářské dílny. V místě označené anomálie těsně u hald a důlních jam však byly překvapivě nalezeny strusky po tvorbě polymetalických rud.

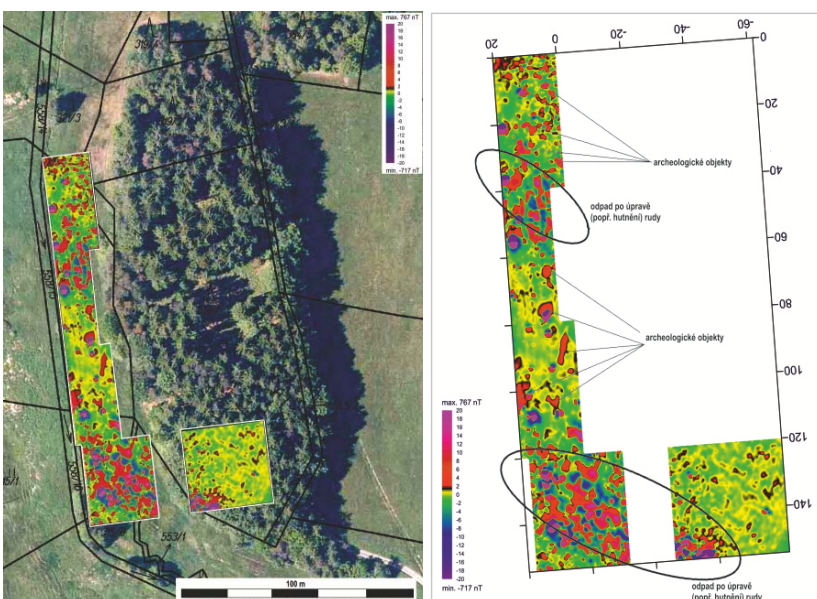
Základní mapy a ortofotomapy ČR, převzato z <http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec>.
Měření Peter Milo (ÚAM FF MU Brno).



◀ Obr. 70

Ukázka výsledků geomagnetického měření říční nivy Sázavy u Utína na Havlíčkovodsku v podobě magnetogramu, zasazeného do ortofotomapy. Výrazné kladné geomagnetické anomálie (viz škála) indikují struskoviště pod zatravněným povrchem.

Základní mapy a ortofotomapy ČR, převzato z <http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec>.
Měření Peter Milo (ÚAM FF MU Brno).

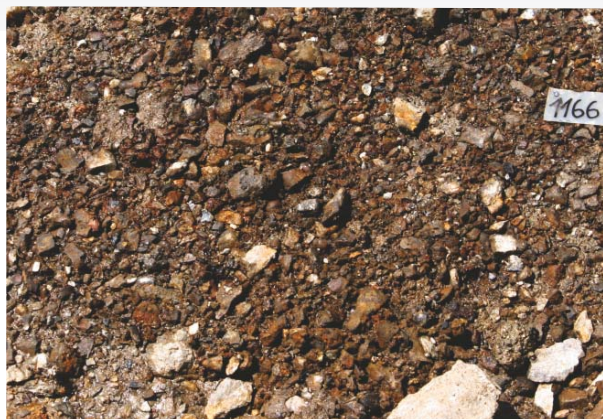


◀ Obr. 71

Zaniklé středověké hutniště u Čejkova na magnetogramu a s interpretací. Měření Peter Milo (ÚAM FF MU Brno).

Základní mapy a ortofotomapy ČR, převzato z <http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec>.

NENÍ STRUSKA JAKO STRUSKA



▲ Obr. 72
Hutnický areál ze 13. století u Černova na Pelhřimovsku. Kumulace drobných netypických hutnických strusek při plošném odkryvu. Foto Archaia Brno.



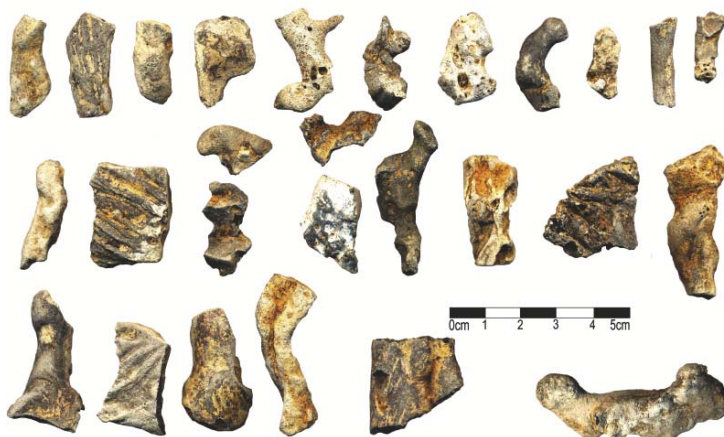
▲ Obr. 73
Hutnický areál ze 13. století u Černova na Pelhřimovsku. Detail hutnických strusek, které prošly stoupaním a mletím nejspíš proto, aby mohly být znovu použity do vsázky při dalších tavbách. Foto Petr Hrubý.

Obr. 74
Hutnické strusky a úlomek natavené vyzdívky pece z lokality Buchberg u Utina na Havlíčkovrodsku. Foto Petr Hrubý.



Detailní ukázka těchto strusek, které se od velkých a masivních kusů strusek ze šachtových pecí zřejmě liší. Foto Petr Hrubý.

Obr. 75 ▶



Struska, která je nejčastějším druhem archeologických nálezů na středověkých hutnických pracovištích, je z technologického pohledu odpadem po produkci kovů z upravených rud. Obvykle (ale ne vždy) má sklovitý charakter a svým složením odpovídá křemičitému sklu s proměnlivým obsahem krystalických fází.

Pro montánní archeologii je struska významná tím, že je nositelem informací o výrobních procesech, které vedly k jejímu vzniku. Ve fyzikálních a chemických vlastnostech i fázovém složení strusek jsou „zakódovány“ informace o tom, jaké suroviny dávní hutníci zpracovávali, jakými postupy, při jakých teplotách, v jakých zařízeních, jaké přísady do vsázky přidávali i to, jak dokonalá a propracovaná a tedy jak úspěšná jejich metalurgie byla.

U strusek, které označujeme jako hutnické, jsou rozdíly nejen ve fázovém a chemickém složení, ale pozorujeme i variabilitu rozměrovou a morfologickou. Na metalurgickém pracovišti ze 13. století u Černova na Pelhřimovsku byla vedle velkých strusek fragmentů nalezena v lokálních akumulacích zvláštní skupina o velikosti do 20 mm. Převládaly kapkovité, tyčkovité a ploché formy, což vede k domněnce, že vznikly odlišným postupem než při hlavní tavbě v šachtových pecích. Vedle toho nalézáme kumulace milimetrových ostrohranných hutnických strusek, které byly zjevně drceny a mlety, snad jako přísada do další tavby.

K výzkumu strusek je využívána řada metod. Z fyzikálních vlastností se stanovuje hustota, magnetická susceptibilita, porozita a teplota tání (resp. měknutí). Důležité je chemické složení strusek – ať už celkové (určené tzv. silikátovou analýzou nebo např. XRF analýzou) nebo vybraných prvků (nejčastěji kovů jako jsou Pb, Zn, Cu, Ag, As aj.). Fázové složení strusek zjišťujeme mineralogickými metodami (mikroskopie v procházejícím a odraženém světle, elektronová mikroskopie, elektronová mikroanalýza, rentgenová prášková difrakce aj.).

Těmito metodami byly například zjištěny časté sulfidické inkluze ve struskách z dolního toku Bělokamenského potoka. Obvykle jsou tvořeny několika prorostlými fázemi a jsou složeny ze sulfidů Fe, Cu a Zn (fáze typu pyrhotin, sfalerit, rudashevskyt, bornit, nestechiometrické fáze aj.). Složení inkluzí ukazuje na hutnění polymetalické rudniny, kde cílovými kovy tavby bylo olovo a stříbro. Tam kde je inkluzí větší množství a jejich složení se blíží pyrhotinu, můžeme předpokládat, že strusky pocházejí z tavby částečně nevyprážené rudy a nebo chudší rudy - vzniká tak tzv. kamínek, který byl dále hutněn.

Provenienci zpracovávaných rud pomáhají zjišťovat metody izotopové geochemie (zejména izotopy Pb). Někdy však přispěje i klasická analýza chemického složení. Příkladem je např. významná přítomnost barya ve struskách z hutnického areálu u Čejkova na Pelhřimovsku. V tamních křemenných žilách se baryum nenachází, nalézáme jej však hojně v žilách jihlavského regionu v podobě barytu. Toto zjištění tak můžeme považovat za indicii dovážení rud z Jihlavska k tavbě na vzdálenějších hutích, popř. indicii dovážení barytu coby přísady do vsázky.



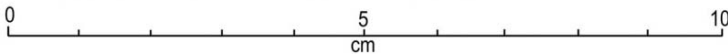
A



D



E



Obr. 76

◀ Kovářské strusky nazývané pracovně „celotvary“. Nalézáme je většinou povrchovými průzkumy a jsou dokladem existence pracovišť důlních kovářů poblíž dobývkových tahů. Exempláře A, D, E jsou ze zaniklého středověkého hornického střediska Vyskytná na Pelhřimovsku.

Úplně dole lokalita Buchberg u Utína na Havlíčkovodsku.
Foto Petr Hrubý.

HORNICKÁ SÍDLIŠTĚ, JEJICH CHARAKTERISTIKA A PROJEVY V KRAJINNÉM RELIÉFU

Téměř na každé důlní lokalitě 13. a 14. století nalezneme osadu, která u větších center mohla mít až charakter jakéhosi městečka. Hornická sídliště mohou být plošně velmi rozsáhlá, přičemž svým uspořádáním se rozhodně liší od půdorysných standardů středověkých vsí a městeček. Jsou charakteristická i tím, že trvají zpravidla krátkou dobu. Existují a žijí jen potud, pokud se na daném rudním ložisku těžilo a měla-li tato činnost perspektivu. Jsou to tedy útvary prosperitní a navíc obydlené profesně úzce specializovanou populací. Charakteristickým prvkem těchto osad je umístění obydlí často přímo u šachet. Zaniklá hornická sídliště se v reliéfu prakticky neprojevují, archeologicky jsou však velmi cenná a zasluhují studium i ochranu.

Nejčastějším a typickým projevem montánních sídlišť jsou z hlediska archeologizované architektury půdorysně pravidelné zahloubené části někdejších domů. Známe je z plošných archeologických výzkumů, ale projevují se i při geomagnetickém průzkumu. Mnoho z někdejších hornických stavení bylo postiženo požárem, o čemž v případě plošných archeologických výzkumů svědčí koncentrace vypálených výmazů i omazů. Jiné zahloubené půdorysy, zejména ty v blízkosti důlních hald či v úpravnách, byly v procesu archeologizace vyplněny geomagneticky kontrastním materiálem, jako je rudnina či strusky. V takových případech je projev těchto půdorysů na magnetogramu velmi výrazný.

Pozůstatky hornických stavení jsou nejvýznamnějším zdrojem movitých nálezů. Hmotná kultura je zpravidla neobyčejně pestrá a příliš se neliší od toho, co známe z jiného sociálního prostředí (ves, město, hradní areál a pod.).

Hornicko - hutnická sídliště nejsou sice přímou součástí technologického řetězce od prospekce a těžby až k finální výrobě drahých kovů. Nicméně právě na nich nalézáme doklady specializované metalurgie (váhy, závaží, tavicí keramika a pod.), naznačující přítomnost vyšší profesně sociální skupiny při finální výrobě, kontrole a distribuci stříbra (prubíři, rudokupci).

Obr. 77

Zaniklé hornické sídliště u Utína na Havlíčkovodsku, který nese pomístní název Poperek, pozůstatek jména zdejších dolů Buchberg, objevujícího se již v roce 1258. Vedle rozsáhlého sídliště je výjimečný i metalurgický komplex, ohrazený pravděpodobně plotem. Jeho hlavní částí je baterie pecí. Základní mapy a ortofotomapy ČR, převzato z <http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec>. Měření Peter Milo (ÚAM FF MU Brno).



Obr. 78

Rozsáhlé sídliště ze 13.-14. století u Vyskytné na Pelhřimovsku. Půdorysy staveb jsou detekované geomagnetickým měřením. Zobrazení v šedé stupnici se blíží tomu, co by mohli archeologové spatřit při plošném odkryvu. Tmavě zbarvené anomálie pravidelných tvarů, které můžeme vidět jakoby v řadách vedle sebe jsou pozůstatky hornických dřevohlinitých obydlí. Základní mapy a ortofotomapy ČR, převzato z <http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec>. Měření Peter Milo (ÚAM FF MU Brno).

Obr. 79

Jihlava - Starohorský couk: nejnovější odkryv vícedílného suterénu na středověké hornické aglomeraci ze 13.-14. století. Podle dendrochronologie z jedlových šoňelých kuláčů byla stavba postavena po roce 1247. Byla výjimečná i uplatněním kamenných konstrukčních prvků. Výzkum Archaia Brno 2014. Foto Petr Duffek.





Obr. 80

▲ Bezuchý hrnec ze 13. až 14. století. Hornické sídliště Štěpánov nad Svratkou - Havírna.
Foto Petr Hrubý.

Obr. 81

▼ Jednoduché bezuché hrnce z 13. a 14. století z areálu zaniklého hornického sídliště. Jihlava - Staré Hory. Tento soubor pochází ze zemnice zkoumané v roce 2014 (výzkum Archaia Brno). K datování přispívají shořelé jedlové kuláče ve výplni, smýcené v zimě 1247/1248.
Foto Petr Duffek.



Obr. 82

◀ Bezuchý hrnec a džbán s uchem ze 13. a 14. století z areálu zaniklého hornického sídliště. Jihlava - Staré Hory. Soubor pochází ze zemnice zkoumané v roce 2015 (výzkum Archaia Brno).
Foto Petr Duffek.

Obr. 83

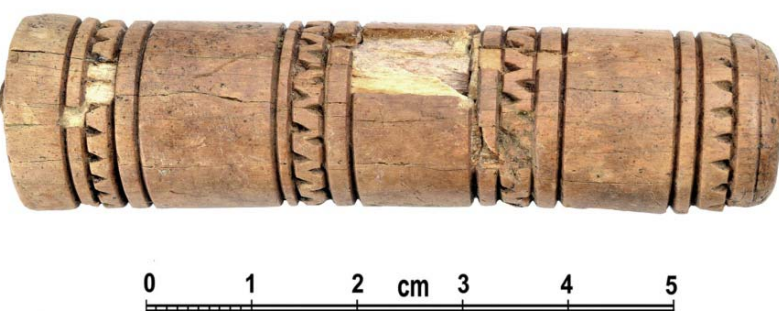
▼ Tesák s trnem, který byl celkem běžnou osobní zbraní. Štěpánov nad Svratkou - Havírna.
Foto Petr Duffek.



Obr. 84

◀ Zlomek sekery s extrémě protaženou bradou. Štěpánov nad Svratkou - Havírna.
Foto Petr Duffek.





▲ Obr. 85
Kamenný brousek. Jihlava - Staré Hory.
Výzkum Archaia Brno 2014.
Foto Petr Hrubý.

▲ Obr. 86
Zlomek zdobené kostěné rukojeti. Jihlava - Staré Hory.
Výzkum Archaia Brno 2015.
Foto Petr Duffek.



▲ Obr. 87
Hrdlo skleněné lahve. Jihlava - Staré Hory.
Výzkum Archaia Brno 2014.
Foto Petr Duffek.



▲ Obr. 88
Železná nožka pánve nebo roštu, předmět spojujeme s vybavením prubiřské dílny.
Havírna u Štěpánova nad Svratkou.
Foto Petr Duffek.



◀◀ Obr. 89
Kolečko vyrobené ze střepu nádoby. Jihlava - Staré Hory. Výzkum Archaia Brno 2014.
Foto Petr Hrubý.



◀ Obr. 90
Přeslen z jemné světlé keramiky. Jihlava - Staré Hory. Výzkum Archaia Brno 2015.
Foto Petr Hrubý.



▲ Obr. 91
 Střední brakteáty a pražský groš Václava II. (1278-1305). Dole reversní strana parvu, snad rovněž Václav II., avers zcela setřen.
 Povrchové průzkumy a ArÚ AV ČR Brno, v.v.i.
 Foto Petr Duffek.

▼ Obr. 92
 Pražské groše Jana Lucemburského (1315-1346). Buchberg u Utína. Povrchový průzkum MVJ.
 Foto Pavla Lajtkepová.



▼ Obr. 93
 Měděné předměty napodobující velké přemyslovské brakteáty. Může jít o tzv. početní peníze, ale i víčka pouzder na mince.
 Povrchový průzkum a foto ArÚ AV ČR Brno, v.v.i.





◀ Obr. 94

Miskovitá bronzová závaží, nazývaná také někdy lotová. Buchberg u Utína, Jihlava - Staré Hory a Havírna u Štěpánova nad Svatkou.
Povrchový průzkum ArÚ AV ČR Brno, v.v.i. Foto Petr Duffek.



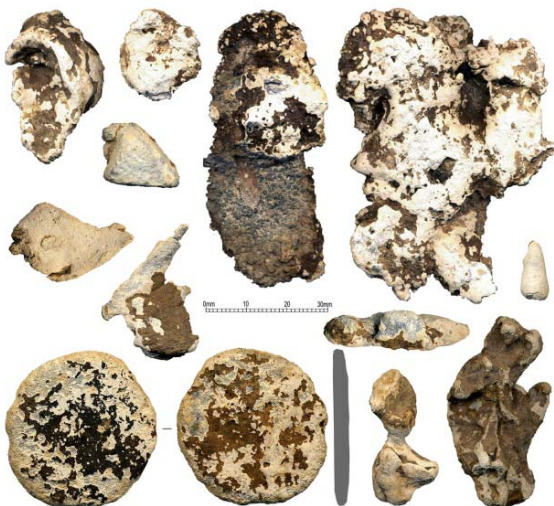
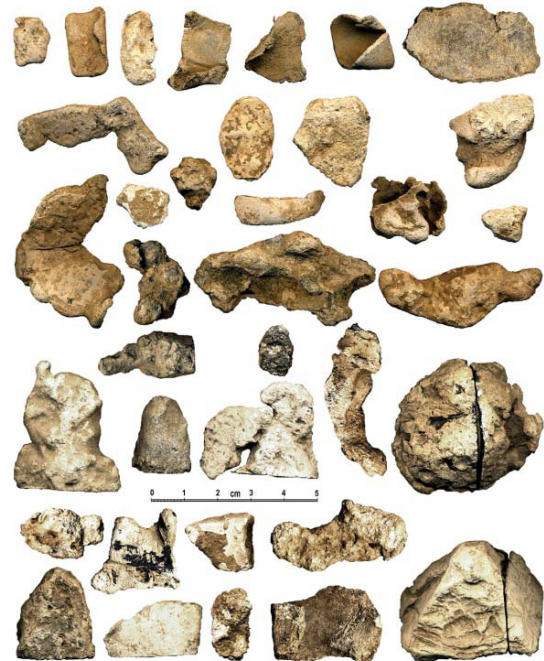
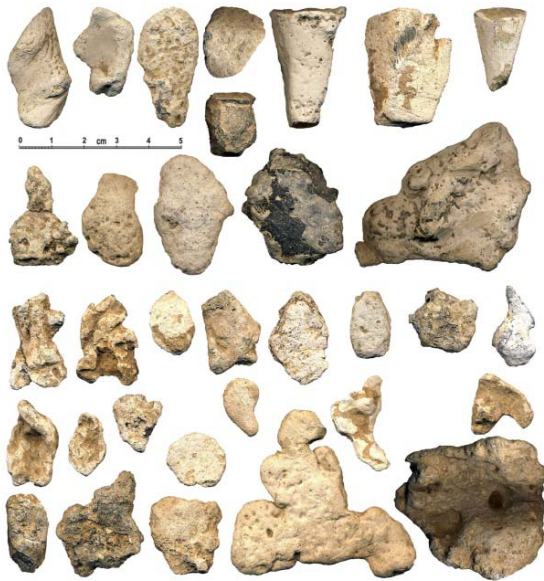
◀ Obr. 95

Olovená válcovitá závažíčka byla pomůckou zkoušečů a rudokupců. Buchberg u Utína.
Povrchový průzkum MVJ.
Foto Petr Hrubý.



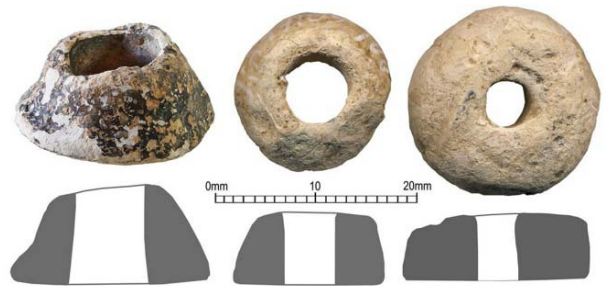
◀ Obr. 96

Součástí středověkých skládacích vah ze 13. století. Váhy a závaží jsou cenným dokladem přítomnosti speciálních profesí na hornických osadách. Havírna u Štěpánova nad Svatkou.
Povrchový průzkum ArÚ AV ČR Brno, v.v.i.
Foto Petr Duffek.



▲ Obr. 97

Olověný klejt (PbO). Vznikal při oddělování surového (hertovního) stříbra od olova při tzv. shánění. Byl také používán při řadě prubířských testů. Jihlava – Staré Hory, Archeologický výzkum Archaia Brno. Foto Petr Duffek.



▲▼ Obr. 98

Olověná závaží s otvorem. Jsou identické s nálezem z hutnických center 12. století. Buchberg (nahore) a Havírna u Štěpánova nad Svatkou (dole). Povrchový průzkum MVJ. Foto Petr Duffek.



◀ Obr. 99

Slitky, úkapy a sekance olova. Častá a masivní přítomnost olova souvisí s činností hutí, ale i prubířských dílen. Buchberg u Utína. Povrchový průzkum MVJ. Foto Petr Hrubý.

◀ Obr. 100

Olověné slitky z menšího hornického centra u Vyskytné na Pelhřimovsku. Povrchový průzkum ArÚ AV ČR Brno, v.v.i. Foto Petr Hrubý.

Obr. 101

Olověné závaží válcovitého a vřetenovitého tvaru. Havírna u Štěpánova nad Svatkou. Povrchový průzkum a foto ArÚ AV ČR Brno, v.v.i.





▲ Obr. 102

Třímenový trojúhelníkový zámek. Vyskytná na Pelhřimovsku.
Povrchový průzkum Archaia Brno.
Foto Petr Hrubý.



◀ Obr. 103

Část trubkového zámku poškozeného páčením. Štěpánov nad Svratkou - Havírna.
Povrchový průzkum ArÚ AV ČR Brno, v.v.i.
Foto Petr Duffek.



◀ Obr. 104

Různé typy středověkých klíčů. Štěpánov nad Svratkou - Havírna.
Povrchový průzkum ArÚ AV ČR Brno, v.v.i.
Foto Petr Duffek.



▲ Obr. 105
 ◀ Kovové součásti opasek ze 13.-14. století. Zdobené jsou zvěrnými či rostlinnými motivy, někdy mohou být pozlacené. Povrchový průzkum ArÚ AV ČR Brno, v.v.i. Havírna u Štěpánova nad Svratkou. Foto Petr Duffek.

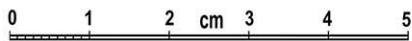


▲ Obr. 106
 ◀ Zdobné nášivky na oděv či opasek. Havírna u Štěpánova nad Svratkou. Povrchový průzkum ArÚ AV ČR Brno, v.v.i. Foto Petr Duffek.



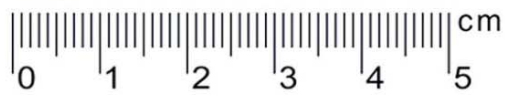
Obr. 107 ▲
Různé typy opaskových odlévaných přezek ze 13.-14. století.
Vyskytná na Pelhřimovsku. Foto Petr Hrubý.

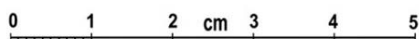
Obr. 108 ►
Volná kompozice bronzové opaskové přezky a odlévaného
rámečku se lvem ze 13. století. Vyskytná na Pelhřimovsku.
Oba obrázky povrchový průzkum Archaia Brno.
Foto Petr Hrubý.



Obr. 109

▼ Různé typy opaskových odlévaných přezek ze 13.-14. století.
Havírna u Štěpánova nad Svratkou.
Povrchový průzkum a foto ArÚ AV ČR Brno, v.v.i.





Obr. 110
 Jednoduché železné kruhové přezky. Havírna u Štěpánova nad Svratkou. Povrchový průzkum ArÚ AV ČR Brno, v.v.i. Foto Petr Duffek.



Obr. 111
 Bronzové součásti opasků: Vlevo rámeček s kočkovitou šelmou, vpravo přezka s motivem hlavy kočkovité šelmy. Havírna u Štěpánova nad Svratkou. Povrchový průzkum ArÚ AV ČR Brno, v.v.i. Foto Petr Hrubý a ArÚ AV ČR Brno, v.v.i.



Obr. 112
 Opaskové přezky ze 13.-14. století. Jihlava - Staré Hory. Archeologický výzkum Archaia Brno. Foto Petr Hrubý.



Obr. 113
 Opaskové přezky ze 13.-15. století. Buchberg u Utína. Povrchový průzkum ArÚ AV ČR Brno, v.v.i. Foto Pavla Lajtkepová.
 Úplně vpravo Štěpánov nad Svratkou - Havírna. Povrchový průzkum ArÚ AV ČR Brno, v.v.i. Foto Petr Duffek.



Obr. 114
 Olověné žetony. S jejich funkcí si nevíme úplně rady: může jít o tzv. hornické známky, ale mohou to být také hrací žetony. Havírna u Štěpánova nad Svatkou, dole vpravo Buchberg u Utína. Povrchový průzkum ArÚ AV ČR Brno, v.v.i. Foto ArÚ AV ČR Brno, v.v.i. a Petr Duffek.

Použité a doporučené prameny ke studiu středověkého hornictví

Kutnohorský antifonář: Národní knihovna v Praze, signatura XXIII A2 (www.kutnohorskehudebnirukopisy.cz)

Kutnohorský graduál: Nationalbibliothek Wien, signatura 155501 (www.kutnohorskehudebnirukopisy.cz)

Sternberg, K. 1836: Umriss einer Geschichte der böhmischen Bergwerke. - 742 str., reprint Nár. tech. Muz. v Praze, 1981. Praha.

Použitá a doporučená literatura ke studiu středověkého hornictví

Berky, J. 2012: Dosud neznámé montánní lokality v severním okolí Havlíčkova Brodu - As yet undescribed mining localities in the north surroundings of Havlíčkův Brod, Archeologické výzkumy na Vysočině 3/2012, 58-66.

Doležalová, K. 2012: Středověké keramické lampy v Jihlavě a na Starých Horách u Jihlavy - The Mediaeval Ceramics Lamps from Jihlava and from Staré Hory (Altenberg) near Jihlava, Stříbrná Jihlava 2010, Acta rerum naturalium 12 - Stříbrná Jihlava 2010, 211-220.

Doležel, J. 2002: Goblínus et Iohannes de Iglavia. Několik poznámek ke dvěma osobám brněnských dějin 13. a 14. století a jejich roli v důlním podnikání - Goblínus et Iohannes de Iglavia. Einige Bemerkungen zu zwei Persönlichkeiten der Brüner Geschichte des 13. und 14. Jahrhunderts und deren Rolle im Bergwerksunternehmen, Brno v minulosti a dnes 16, 33-49.

Doležel, J. 2003: Brněnský měšťan Henning a brodský těžář Henning řečený Schutwein. K otázce jejich totožnosti - Der Brüner Bürger Henning und der Deutsch-Broder Bergbauunternehmer Henning, genannt Schutwein. Zur Frage ihrer Identität, Brno v minulosti a dnes 17, 13-40.

Doležel, J. 2007: Na okraj nálezů středověkých skládacích vážek z českých zemí. In: Od knížat ke králům. Sborník u příležitosti 60. narozenin Josefa Žemličky. Praha.

Doležel, J. 2008: Středověká miskovitá (lotová) závaží v českých a moravských nálezích, Přehled výzkumů 49, 183-212.

Doležel, J. - 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 - Mittelalterlicher Bergbaukomplex im Flurstück Havírna bei Štěpánov nad Svratkou. Ein Beitrag zur Geschichte des Silberbergbaus in Nordwestmähren im 13.-14. Jahrhundert, In: Nováček, K. (ed): Mediaevalia archaeologia 6, těžba a zpracování drahých kovů: sídelní a technologické aspekty, 43-119.

Gabriel, V. 1989: Dobývání drahých kovů na Pacovsku, Výběr 26, 46-48.

Havlíček, J. 2007: Hutniště pod zaniklým hornickým sídlištěm Herliwinberg (Mons Herliwini) - Verhüttungsanlage bei der wüsten Bergbausiedlung Herliwinberg (Mons Herliwini), Stříbrná Jihlava 2007, 222-227.

Havlíček, J. 2015: Nález fragmentů rudních žernovů u hutniště v Plandrech - The Discovery of Ore Millstone Fragments Near the Metallurgy Plant in Plandry, Archeologické výzkumy na Vysočině 4/2013, 170-172.

Hejhal, P. 2012: Počátky středověké kolonizace české části Českomoravské vrchoviny. In: Zdeněk Měřínský et Jan Klápště (curantibus editae): Dissertationes archaeologicae brunenses pragensesque 14. Brno.

Hejhal a kol. 2011: Hejhal, P. - Hrubý, P. - Malý, K.: Drei Beispiele montanarchäologischer Untersuchungen im mittelalterlichen Montangebiet Českomoravská vrchovina (Böhmisch-Mährisches Bergland, Tschechien). Aufbruch unter Tage. Stand und Aufgaben der montanarchäologischen Forschung in Sachsen. Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege, Beiheft 22, 188-199.

Holub, M. 2007: Poznámky k existenci větráním obohacených zón stříbrnosných rud v Brodské a Jihlavském rudním revíru - Zur Verwitterung reicher silberhaltiger Erztonen im Revier Havlíčkův Brod (Deutschbrod) und Jihlava (Iglau), Stříbrná Jihlava 2007, 206-215.

Holub, M. 2007: K možnostem vzniku a zachování bohatých sekundárních rud stříbra v kutnohorském revíru - Über eine mögliche Entstehung und Erhaltung von reichen sekundären Silbererzen im Kuttenberger Revier. In: V. Vaněk - J. K. Kroupa: Slavnikovci v českých dějinách, Antiqua Cuthna 2/2006, 122-140.

Holub, M. 2015: Redukce olova železem? - The reduction of lead by iron?, Archeologické rozhledy 67, 654-671.

Holub, M. - Malý, K. 2012: Separátní hutnění galenitových, stříbrem bohatých rud těžných na Vysočině - Separate smelting of galena ores rich in silver from Bohemian - Moravian Highlands, Acta rerum naturalium 12 - Stříbrná Jihlava 2010, 1-14.

Houzar, S. 1996: Vztah některých ložisek železných rud k ložiskům drahých kovů na jz. Moravě, Stříbrná Jihlava 1996, 22-28.

Houzar a kol. 2007: Houzar, S. - Škrdla, P. - Vokáč, M.: Mineralogie zlata z aluviálních sedimentů malých vodních toků mezi Želetavou a Opatovem na západní Moravě - Mineralogy of gold from alluvial sediments of streams between Želetava and Opatov, Western Moravia, Acta rerum naturalium 12 - Stříbrná Jihlava 2007, 282-305.

Hrazdil a kol. 2007: Hrazdil, V. - Dočkal, P. - Vokáč, M.: Rudní lokality na Českomoravské vrchovině s nálezů hornických nástrojů - Gezähfunde aus polymetallischer Erzlagertstätten des Böhmisch-mährischen Berglandes, Stříbrná Jihlava 2007, 282-305.

Hrazdil a kol. 2012: Hrazdil, V. - Škrdla, P. - Vokáč, M. - Houzar, S.: Historické dolování stříbrných rud v Komárovicích u Jihlavy, západní Morava - Historic mining of silver ore in Komárovice near Jihlava, west Moravia, Acta rerum naturalium 12 - Stříbrná Jihlava, 137-144.

Hrubý, P. 2011: Jihlava - Staré Hory. Archeologický výzkum středověkého důlního, úpravnického a obytného areálu v letech 2002-2006. Příspěvek ke studiu středověkého rudného hornictví - Jihlava - Staré Hory (Iglau - Altenberg). Archäologische Ausgrabungen des mittelalterlichen Bergbau-, Aufbereitungs- und Siedlungsplatzes in den Jahren 2002-2006. Zum Studium des mittelalterlichen Erzbergbaus. In: Jan Klápště et Zdeněk Měřínský (curantibus editae): Dissertationes archaeologicae brunenses pragensesque 9. Praha-Brno.

Hrubý, P. 2015: Přístavba sýrárny Moravia lacto, a. s., Jihlava - II. etapa - záchranný archeologický výzkum, číslo akce A 006/2014. Zpráva o provedení záchranného archeologického výzkumu. ARCHAIA Brno, o. p. s., pracoviště Jihlava. Nepublikovaná zpráva.

Hrubý a kol. 2012a: Hrubý, P. - Hejhal, P. - Hoch, A. - Kočár, P. - Malý, K. - Macháňová, L. - Petr, L. - Štelcl, J. 2012: Středověký úpravnický a hornický areál Cvilínek u Černova na Pelhřimovsku - Das mittelalterliche Aufbereitungs- und Bergbauareal Cvilínek bei Černov in der Region Pelhřimov, Památky archeologické 103, 339-418.

Hrubý, P. - Hejhal, P. - Malý, K. 2012: K metalurgii při středověké produkci stříbra na Českomoravské vrchovině, Archaeologia Technica 23, 21-45.

Hrubý a kol. 2014: Hrubý, P. - Hejhal, P. - Kočár, P. - Libor, P. - Malý, K.: Centrální Českomoravská vrchovina na prahu vrcholného středověku Archeologie, geochemie a rozbor sedimentárních výplní niv - Central Bohemian-Moravian Highlands on the threshold of the High Middle Ages Archaeology, geochemistry and the analyses of alluvial sediments. Spisy Filozofické fakulty Masarykovy univerzity - Opera Universitatis Masarykianae Brunensis, Facultas philosophica 422.

Cháb a kol. 2007: Cháb, J. - Stráník, Z. - Eliáš, M.: Geologická mapa České republiky 1:500 000, Praha.

- Janičková a kol. 2012: Janičková, K. - Dolníček, Z. – Malý, K. 2012: Fázové složení strusek po tavbě stříbrných rud na Havlíčkobrodsku - Phase composition of slags produced by silver metallurgy in the Havlíčkův Brod Ore District, Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku 19, 186-189.
- Kapusta a kol. 2012: Kapusta, J. - Dolníček, Z. – Malý, K. 2012: Fázové složení středověkých strusek po tavbě Pb-Ag rud z hutnického areálu Plandry u Jihlavy - Phase composition of Medieval slags after smelting of Pb-Ag ores from the metallurgical complex Plandry near Jihlava, Geologické výzkumy na Moravě a ve Slezsku 19, 57-61.
- Klápště, J. 2005: Proměna českých zemí ve středověku. Praha.
- Kořan, J. 1974: K minulosti českých rýžovisek zlata, Studie z dějin hornictví 5, 15-33.
- Koutek, J. 1960: Rudní ložiska v okolí České Bělé na Českomoravské vysočině, Časopis Národního muzea, odd. přírodovědné 129, 135-144.
- Kratochvíl, J. 1955-1964: Topografická mineralogie Čech. Praha.
- Laštovička a kol. 2001: Laštovička, Z. – Vilímek, L. – Vosáhlho, J.: Rekonstrukce průběhu rantířovsko-starohorského vodního náhonu (Technická památka středověkého dolování stříbrných rud u Jihlavy z přelomu 13. a 14. století), Sborník Stříbrná Jihlava. Jihlava, 37-55.
- Litochleb, J. 1977: Nové poznatky o zlatonosném zrudnění v okolí Humpolce. – Geologický průzkum 19/5, 155 – 156.
- Litochleb, J. 1981: K těžbě zlata v okolí Humpolce, Rozpravy Národního technického muzea 76 - Studie z dějin hornictví 11, 105 – 117.
- Litochleb, J. 1984: K báňskému podnikání v pelhřimovském revíru, Studie z dějin hornictví 15, 109-125.
- Litochleb, J. 1996: Pelhřimovský rudní revír, Stříbrná Jihlava. Seminář k dějinám hornictví a důlních prací na Vysočině, Jihlava, 8-18.
- Litochleb a kol. 1982: Litochleb, J., Malec, J. – Sztacho, P.: Příspěvek k mineralogii zlatonosného zrudnění z Orlíku u Humpolce, Sborník Jihočeského muzea – přírodní vědy 22, 37 – 50.
- Litochleb, J. – Pavlíček, V. 1989: Zlato u Zlátenky u Pacova, Sborník Jihočeského muzea v Českých Budějovicích, přírodní vědy 29, 65-70.
- Litochleb, J. – Sejkora, J. 2004: Těžba, průzkum a výzkum zlata v okolí Zlátenky JV od Pacova, Stříbrná Jihlava 2004. Seminář k dějinám hornictví a důlních prací na Vysočině, Jihlava 17.9.-19.9. 2004. Jihlava, 168-176.
- Litochleb, J. – Sztacho, P. 1977: K dějinám těžby zlata na Humpolecku, Výběr 14, 268-269.
- Losertová a kol. 2011: Losertová, L. – Buřival, Z. – Losos, Z. – Veleba, B.: Pozůstatky po historické těžbě v okolí Humpolce. – Acta rerum naturalium 10, 1 – 10.
- Losertová a kol. 2012: Losertová, L. – Houzar, S. - Buřival, Z. – Losos, Z.: Wolframit ve šlichových vzorcích lokality Tručbába - Valcha, moldanubikum. – Acta Mus. Moraviae, Sci. geol. 97, 2, 77 – 84.
- Losertová, L. 2013: Rozsypové výskyty zlata, wolframitu a scheelitu v oblasti Tručbába - Valcha a jejich historická těžba. Diplomová práce, PřFMU Brno. Nepublikovaný rukopis.
- Luna, J. – Zimola, D. 2007: Historické hornické nástroje z centrální Českomoravské vrchoviny – Historische Gezähe aus dem Zentralraum des Böhmisches – mährischen Berglandes, Stříbrná Jihlava 2007, 306-325.
- Malý, K. 1998: Současný stav lokalit dolování Pb-Zn-Cu-Ag rud ve svratecké klenbě (západní Morava), Stříbrná Jihlava 1998, 63-71.
- Malý, K. 1999: Jihlavský rudní revír – přehled geologie a mineralogie. In: Dolování stříbra a mincování v Jihlavě. Sborník. Jihlava, 15-27.
- Malý, K. 2001: Současný stav lokalit starého dolování v okolí České Bělé (okr. Havlíčkův Brod), Stříbrná Jihlava 2001, 61-65.
- Malý, K. - Rous, P. 2001: Ověření výpovědních možností strusek z Jihlavska a Havlíčkobrodka – Beglaubigung der Aussagemöglichkeiten der Schlacken aus Iglauand und aus der Gegend bei Havlíčkův Brod (dt.: Deutsch - Brod). In: Nekuda, V. (Editor): Archaeologia historica 26. Sborník příspěvků přednesených na 32. konferenci archeologů středověku České republiky a Slovenské republiky s hlavním zaměřením na získávání a zpracování surovin Čáslav 25. – 28. září 2000. Čáslav – Brno, 67–87.
- Malý a kol. 2007: Malý, K. – Vilímek, L. – Vokáč, M. – Zimola, D. 2007: Doklady hornického osídlení v údolní nivě Bělokažského potoka – Mining Settlement Evidence in the Alluvial Plain of the Bělokažský Creek, Archeologické výzkumy na Vysočině 1/2007, 125-144.
- Malý a kol. 2010: Malý, K. - Houzar, S. - Štelcl, J.: Ryzí stříbro z Helenína (jihlavský rudní revír) - Native silver from Helenín (Jihlava Ore District), Acta rerum naturalium 8, 55-58.
- Morávek, P. et. Al. 1992: Zlato v Českém masívu. Vydavatelství Českého geologického ústavu.
- Nováček, K. 1993: Klasifikace povrchových stop po zaniklé těžbě surovin, Studie z dějin hornictví 23, 7-11.
- Nováček, K. 2001: Nerostné suroviny středověkých Čech jako archeologický problém (Bilance a perspektivy výzkumu se zaměřením na výrobu a zpracování kovů), Archeologické rozhledy 53, 279-309.
- Obst, P. – Rous, P. 1999: Zaniklý hornický areál s tvrzí na vrchu Vysoká u Šlapanova. In: Dolování stříbra a mincování v Jihlavě. Sborník. Jihlava, 40-48.
- Pluskal, O. – Vosáhlho, J. 1998: Jihlavský rudní obvod, Vlastivědný sborník Vysočiny 13, 157–191.
- Pokorný, J. 1963: Závěrečná zpráva o vyhledávacím průzkumu Pb-Zn ložisek havlíčkobrodského rudního uzlu. Česká geologická služba-Geofond, Praha. PO 16609. Nepublikovaná zpráva.
- Potočková a kol. 2012: Potočková, T. - Houzar, S. - Škrdla, P. - Vokáč, M.- Dolníček, Z.: Historické dolování zlata na lokalitě Hory-Zákopy, západní Morava - Historical gold mining on the locality Hory-Zákopy near Předín, western Moravia, Acta Rerum Naturalium – Přírodovědný časopis Vysočiny 12, 122-136.
- Rous, P. 1998: Středověké hornické sídliště neznámého jména u Havlíčkova Brodu na k. ú. Termesivy, Stříbrná Jihlava 1998, 102-115.
- Rous, P. 2001: K závěrečné fázi vrcholně středověkého hornictví na Havlíčkobrodsku, Stříbrná Jihlava 2001, 66-81.
- Rous, P. 2004: Stříbrnorudné hornictví na Havlíčkobrodsku od 13. do 17. století, Archaeologia technica 15, 49-58.
- Rous, P. 2007: Povrchové stopy zpracování stříbrné rudy v poloze V Groubu na katastru obce Utín –Geländespuren der Silbererzaufbereitung V Groubu Gemarkung Utín, Stříbrná Jihlava 2007, 216-221.

- Rous, P. – Malý, K. 2004: Průzkum terénních stop po zpracování polymetalických rud na Havlíčkobrodsku – Untersuchung der Geländespuren von der Verarbeitung polymetallischer Erze in der Umgebung von Havlíčkův (Deutsch-) Brod. In: Nováček, K. (ed): Těžba a zpracování drahých kovů: sídelní a technologické aspekty. *Mediævalia archaeologica* 6. Praha – Brno – Plzeň, 121-144.
- Studničková, M. - Purš, I. 2010: Kutnohorská Iluminace. Galerie středočeského kraje.
- Rous a kol. 2004a: Rous, P. – Havlíček, J. Malý, K.: Nález mlecích kamenů z rudního mlýna na katastru Stříbrné Hory na Havlíčkobrodsku, *Stříbrná Jihlava* 2004, 128-134.
- Rous a kol. 2004b: Rous, P. – Vilímek, J. Malý, K.: Opevněné polohy na Jihlavsku a Havlíčkobrodsku pravděpodobně související se středověkým hornictvím, *Stříbrná Jihlava* 2004, 113-127.
- Vaněk, V. – Velebil, D. 2007: Staré hutnictví stříbra – Altes Silberhüttenwesen, *Stříbrná Jihlava* 2007, 188-205.
- Večeřa, J. 2013: Průzkumná pole - klíč k rozluštění středověkých a novověkých děl? *ArchæoMontan* 2012, Erkunden – Erfassen – Erforschen. Internationale Tagung Dippoldiswalde 18. bis 20. Oktober 2012/Průzkum – Evidence – Interpretace. Mezinárodní konference Dippoldiswalde, 18. až 20. říjen 2012. Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege, Beiheft 26. Dresden, 45-58.
- Vilímek, L. 1996: Odraz dolování v pomístních názvech na území západně od Jihlavy, *Stříbrná Jihlava* 1996, 56-91.
- Vokáč a kol. 2007: Vokáč, M. - Houzar, S. - Škrdla, P.: Dolování zlata v širším okolí Hor u Předína na západní Moravě: dějiny výzkumů, historie dolování, topografie a archeologie lokalit a přehled geologických poměrů - Goldgewinnung in der breiteren Umgebung von Hory bei Předín in Westmähren: Forschungsgeschichte, Bergbaugeschichte, Topographie und Archäologie der Fundstellen, Übersicht geologischer Verhältnisse, *Stříbrná Jihlava* 2007, 26-55.
- Vokáč a kol. 2008: Vokáč, M. - Houzar, S. - Škrdla, P.: Zlatomlýn - středověká úprava zlaté rudy na Třebíčsku - Zlatomlýn -ein mittelalterlicher Golderzaufbereitungsanlage bei Opatov in der gegend von Třebíč, *Argentifodina* 2008. Zborník Prednášok. Banská Štiavnica, 35-42.
- Vosáho, J. 1988: Příspěvek k řešení strukturní pozice a minerogeneze hydrotermální polymetalické mineralizace na území rudních revírů Kamenná, Jihlava a Jezdovice. Diplomová práce. Katedra ložiskové geologie Přírodovědecké fakulty University Karlovy. Nepublikovaný rukopis.
- Vosáho, J. 1996: Metody vyhledávání a průzkumu stříbrorudných ložisek v rozmezí 13. až 18. století (se zřetelem k Jihlavskému rudnímu revíru), *Stříbrná Jihlava* 1996, 29-44.
- Vosáho, J. 1999: Přehled historie jihlavského hornictví. In: *Dolování stříbra a mincování v Jihlavě*. Jihlava.
- Vosáho, J. 2004: Hornická činnost na starohorské dislokační zóně z pohledu historických pramenů, *Stříbrná Jihlava* 2004, 22-31.
- Vosáho, J. 2012: K lokalizaci stříbrnorudné hutě ve Starých Horách u Jihlavy - Zur Lokalisierung der Silbererzschmelzhütte in Staré Hory (Altenberg) bei Jihlava (Iglau), *Acta rerum naturalium* 12 - *Stříbrná Jihlava*, 181-189.
- Zimola, D. 2012: Hornická sídliště v okolí Jihlavy podle archeologických pramenů - Mining settlements around Jihlava according to archaeological resources, *Archeologické výzkumy na Vysočině* 3/2012, 27-57.
- Žemlička, J. 2002: Počátky Čech královských 1198 – 1253. Proměna státu a společnosti. Praha.
- Žemlička, J. 2011: Přemysl Otakar II. Král na rozhraní věků. Praha, Nakladatelství Lidové noviny.
- Žemlička, J. 2014: Království v pohybu. Nakladatelství Lidové noviny.

Autoři

Mgr. Petr Hrubý, Ph.D.

ARCHAIA Brno, o.p.s., Bezručova 78/15, CZ-602 00 Brno

RNDr. Karel Malý, Ph.D.

Pavla Lajtkepová, DiS.

Muzeum Vysočiny Jihlava, Masarykovo náměstí 55, CZ-589 01 Jihlava

Vydalo

Muzeum Vysočiny Jihlava, Masarykovo náměstí 55, CZ-589 01 Jihlava

2015

ISBN 978-80-86382-49-4



Katalog je součástí projektu Historické využívání krajiny Českomoravské vrchoviny v pravěku a středověku, Program aplikovaného výzkumu a vývoje národní kulturní identity NAKI, poskytnutého MK ČR (č. projektu. DF13P01OVV005).

ISBN 978-80-86382-49-4

