

Hrubý, Petr

Doklady zolovňování, shánění a prubířství

In: Hrubý, Petr. *Metalurgická produkční sféra na Českomoravské vrchovině v závěru přemyslovské éry*. Vydání první Brno: Filozofická fakulta, Masarykova univerzita, 2019, pp. 145-158

ISBN 978-80-210-9226-6; ISBN 978-80-210-9227-3 (online : pdf)

Stable URL (handle): <https://hdl.handle.net/11222.digilib/141102>

Access Date: 02. 12. 2024

Version: 20220831

Terms of use: Digital Library of the Faculty of Arts, Masaryk University provides access to digitized documents strictly for personal use, unless otherwise specified.

12 DOKLADY ZOLOVŇOVÁNÍ, SHÁNĚNÍ A PRUBÍŘSTVÍ

Úkapky olova ve zpracovatelských areálech

Za indikátor hutnické nebo prubířské praxe lze považovat četné slitky a úkapky olova, nalézané prakticky na všech zpracovatelských areálech. Mohly být vstupní surovinou pro zolovňování, kdy se čisté odstříbřené olovo roztavilo v tyglících a v něm se „rozpouštěly“ rudy stříbra, které se tak souběžnými procesy zbavovaly nežádoucích prvků (S, As, Sb) a redukovaly se. Ze vzniklé slitiny pak bylo Pb oxidační metodou v roztaveném stavu oddělováno sháněním a žádané se separovalo. Olovené slitky mohly být i součástí výbavy prubíře, který odstříbřené olovo používal při řadě testů. V raně novověké praxi se na tzv. prubířském střepu provádělo široké spektrum zkoušek tak, že k rozdrčené zkoušené rudě či kovu se vždy přidalo přesně odvážené množství rudního či čistého olova, popř. oloveného klejtu. S ním se pak zkoušená surovina tavila a následně se provádělo shánění či struskování (Vitouš 1974, 34–35, 41, 45).

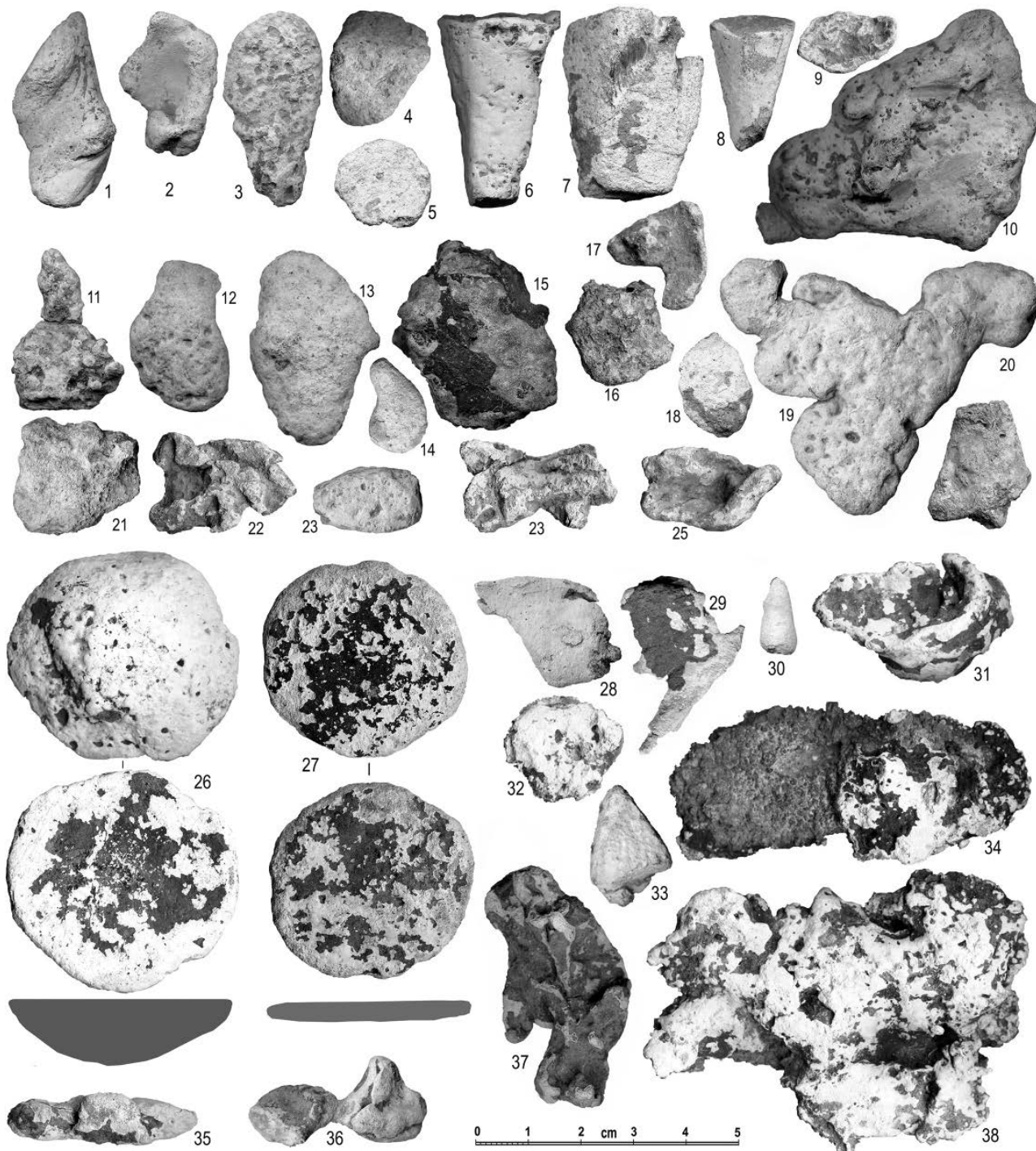
Nálezy tohoto druhu známe z mnoha středověkých hornických a hutnických center v Evropě. Do 12. století datujeme slitky a úkapky olova z hutnické lokality Dąbrowa Górnicza – Łosień u Katovic (Rozmus a kol. 2005, 24–25), kde byl odkryt výrobní okrsek s pecemi, struskami a úkapky, doplněný množstvím závažiček několika typů a depotem slitkového stříbra (Bodnar a kol. 2007). Nepravidelně odlitý ingot olova byl nalezen v areálu úpravny na vysokohorské lokalitě Brandes en Oisans ve francouzských Alpách (Bailly-Maitre 2002, 134–136; Bourgarit 2008). Olovené úkapky a slitky jsou doloženy v areálu hornického centra Bleiberg na návrší Treppenhauer v saském Podkrušnohoří, kde vedle toho nalezneme i doklady tavby a lití olova (Schwabenicky 2009, 138–140, 149–150). Soubor slitků olova z kontextu 12. až 13. století známe z lokality Johanneser Kurhaus v Harzu (Alper 2003, 310–317). Výjimečným dokladem hutnictví olova a dost možná i podoby odlitků či ingotů pro obchodní distribuci je asi 14 cm velký plankonvexní výlitek důsledně odstříbřeného olova původně nejspíš kruhového tvaru z lokality Altenberg

v hornatině Siegerland, bohužel bez udání hmotnosti (Weisgerber 1998b, 71, 73). Z českého území můžeme jmenovat analogické nálezy z areálu Stříbrník u Pláničky na Horažďovicku (Červený 2007, 119).

Archeologické průzkumy přinesly soubor amorfních a různě velkých slitků i úkapků z menšího důlního centra u Vyskytné. Slitky se nalézaly u jam s odvaly, ale i v plochách, kde předpokládáme sídlištní, popř. výrobní aktivity (obr. 110: 27–38). Jmenovat je třeba také diskovitý slitek téměř čistého olova, nalezený u Koječína (Malý 2018a). Jedna strana předmětu je plochá a druhá konvexně vypouklá, může tedy jít o výlitek ve tvaru dna misky nebo kelímku (obr. 110: 26). Soubor více než 70 olovených úkapků pochází z prospekci někdejšího střediska Buchberg u Utína. Mezi množstvím amorfních slitků zaujmou dva nepravidelně jehlanovité exempláře s oblými hranami, které mohou být pozůstatkem odlévání olova do forem (obr. 110: 6 a 8).

Morfologicky jsou nejvíce zastoupeny amorfní či hroudovité slitky různých rozměrů, přičemž v jednom případě má nález z lokality Staré Hory charakter jakési kavernózní „houby“ (obr. 111: 3), kdy toto olovo před ztuhnutím nejspíš proniklo do nesoudržného porézního prostředí. Dále můžeme rozlišit slitky a placky s jednou rovnější bází, indikující plochu, na které olovo po vylití či ukápnutí ztuhlo. Vedle toho rozlišujeme menší počet plochých plátků, někdy ohnutých či svinutých.

Na Starých Horách u Jihlavy a na lokalitě Cvilíněk se olovené úkapky nalézaly zpravidla v blízkosti zahloubených pozůstatků staveb. Na Cvilínku jich bylo nalezeno celkem 16 ks, zpravidla detektorem kovů. Tři pochází ze struskoviště a dva byly nalezeny v prádlech. Jednalo se o mnohotvaré slitky délky 88–15 mm, šířky 42–10 mm a tloušťky 14–5 mm (obr. 111: 10–15). Analyzovány byly 3 exempláře. Úkapky mají podobné obsahy sledovaných kovů, nicméně pro dosud malé množství dat nepodávají prvkové analýzy konkrétnější odpovědi. Úkapky z Cvilínku vykazují na rozdíl od slitků z jihlavských Starých Hor odlišné obsahy sledovaných kovů, přičemž ale chemismus obou souborů je podobný (např. obsahy Sb až ve stovkách ppm na Starých Horách).



Obr. 110. Slitky a úkapky olova. **1-25:** Zpracovatelský areál na někdejším středisku Buchberg u Utína. Průzkum MVJ. Foto a úprava autor. **26:** Kojčín. Foto a úprava autor. **27-38:** Zpracovatelský areál u Vyskytné. Průzkum 2015 ARCHAIA Brno. Foto a úprava autor.

Fig. 110. Lead ingots and drop-offs. **1-25:** processing area in the former Buchberg centre near Utín. Survey by the Museum of Vysočina Region in Jihlava. Photo and editing by author; **26:** Kojčín, photo and editing by author. **27-38:** processing area near Vyskytná. Survey by ARCHAIA Brno in 2015. Photo and editing by author.



Obr. 111. Slitky a úkapky olova. **1-9:** Zpracovatelský areál Jihlava, Staré Hory. Výzkum ARCHAIA Brno. Foto a úprava autor a K. Malý. **10-24:** Zpracovatelský areál Cvilínek. Výzkum ARCHAIA Brno a MVJ. Foto a úprava autor.

Fig. 111. Lead ingots and drop-offs. **1-9:** processing area in Jihlava, Staré Hory. Excavation by ARCHAIA Brno, photo and editing by author and K. Malý. **10-24:** processing area Cvilínek. Excavation by ARCHAIA Brno and Museum of Vysočina Region in Jihlava. Photo and editing by author.

Obsahy stříbra v nich jsou 1–23 ppm, tj. lze hovořit o odstříbřeném olovu. Pouze v jednom případě byl na Starých Horách nalezen úkapek, kde byl obsah stříbra 0,23% (Hrubý 2011, 138–141). I v tomto případě může jít o nechtěný únik při shánění, ale i o doklad prubířsky zkoušené olovené rudy, kdy obsah stříbra v úkapku může odpovídat obsahu stříbra ve zkoušené rudě.

Klejt: doklad prubířských testů, nebo separace stříbra na hornických a hutnických lokalitách?

Mezi indicie separace hertovního stříbra řadíme za určitých okolností úlomky nečistého klejtu, tj. oxidu olova vzniklého při finální výrobě hertovního stříbra sháněním. Klejt byl ale i pomůckou při zkouškách mědi, stříbra i zlata, popř. při výrobě tzv. přepalovaného stříbra (Vitouš 1974, 32, 45, 51–52, 62, 69, 70, 98, 103, 150, 161, 167, 177–207). Mohl být i součástí vsázky při redukčních tavných. Chronologicky starší nálezy známe z hutnické lokality z 12. století v Dąbrowie Górniczej – Łośniu, kde byly analyzovány 4 kusy s obsahy olova od 77,57 do 93,15% (Rozmus 2014, 180, Tab. 5).

Úlomky klejtu pochází ze zpracovatelských areálů raného 13. století s vazbou na rudné doly v intravilánu městečka Dippoldiswalde na saské straně Krušných hor (obr. 112: 3–5). Podle XRF analýzy je tento klejt tvořen převážně sloučeninami olova, jehož zastoupení je celkem rovnoměrné (35,21–43,44 %). Vysoký obsah síry (14,27–22,87%) naznačuje přítomnost síranu olova (anglesit). Jen v jednom případě lze podle RTG práškové difrakční analýzy (XRD) hovořit o litargitu (PbO), jehož vznik je důsledkem záměrných vysokoteplotních operací (shánění). Další vzorky byly složeny z cerusitu PbCO_3 a pyromorfitu $\text{Pb}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}$, což jsou sloučeniny vzniklé z litargitu až druhotně a za nízkých teplot v oxidačních podmínkách. Ve všech vzorcích byl zjištěn As (přes 2 hmot. %), což je za předpokladu vzniku klejtu při shánění vyhutněného olova z rudního koncentráту, který byl předtím pražen a tím zbavován nežádoucích chemických příměsí, obtížně vysvětlitelné. Úplná absence Ag však dokládá zvládnutou technologii shánění (Hrubý a kol. 2014a). Protikladem k tomu jsou zlomky klejtu nalezené archeologickým výzkumem hutnického pracoviště z 12. století na lokalitě Hunneberg v Harzu. V nich byla vzhledem ke zpracovávaným a zkoušeným měděným rudám v různých fázích významně zastoupena měď a v jednom případě i stříbro (Asmus 2012, 221). Kulturně a chronologicky blízkou analogií je i hutnický areál Johanneser Kurhaus s nálezy plochých výlitek klejtu z kontextu 13. století (Alper 2003, 313–317). Nejnověji bylo vědecky vyhodnoceno několik vzorků z 53 úlomků klejtu, pocházejících z důlního a metalurgického střediska Castel-Minier ve francouzských Pyrenejích, datovaného do 14. století (Flament a kol. 2017).

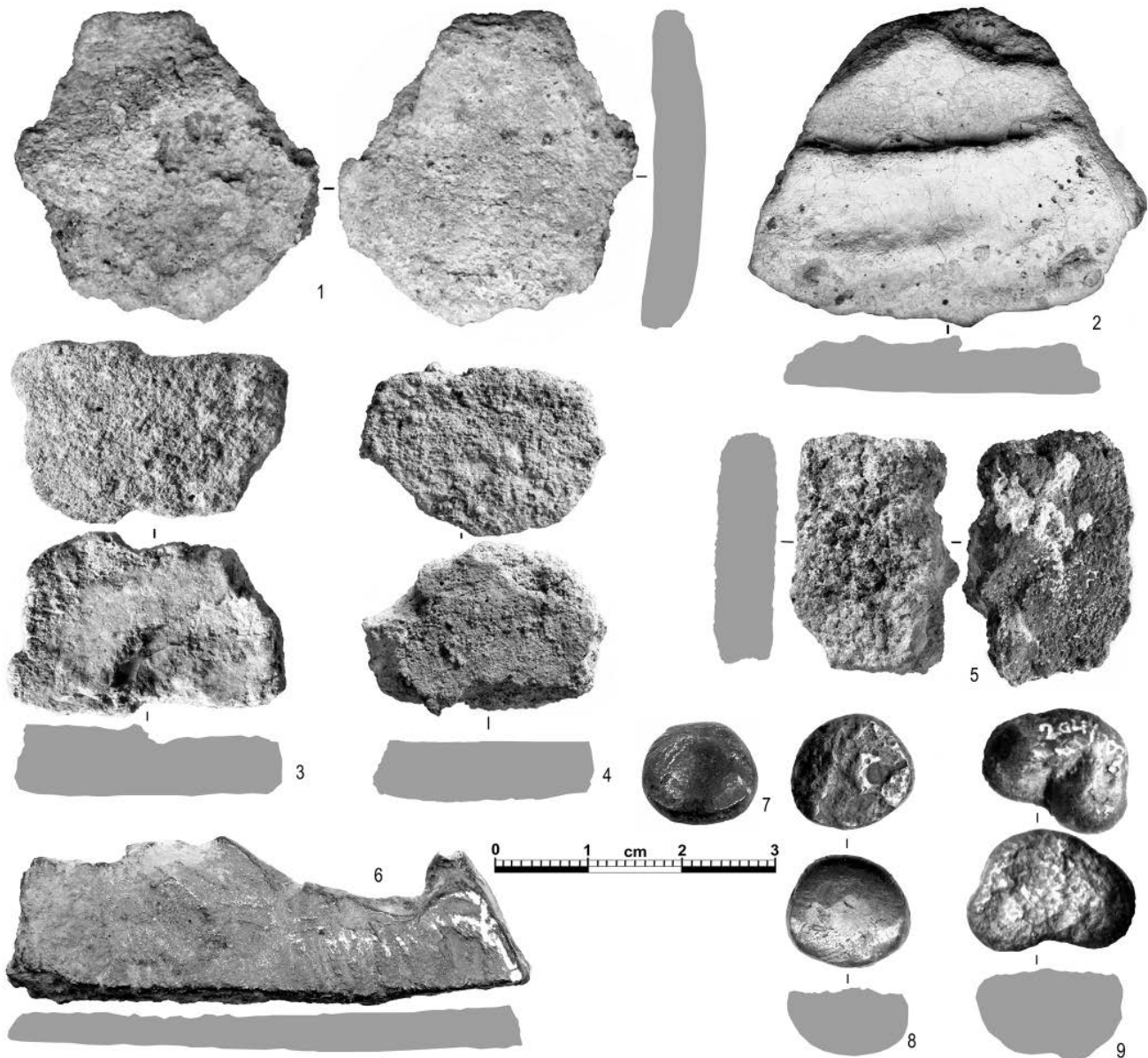
Analogické zlomky klejtu pochází i z hutnických areálů Schweizermatten poblíž obce Denzlingen z 12. až 13. století a Wilnau v Münstertalu ze 13. až 14. století, oboují ve Schwarzwald (Goldenberg 1996, 198, Taf. III:a). Několik kousků klejtu pochází z nejnovějších průzkumů a sondáží středověkého báňského centra ze 13. až 14. století Kremsiger v centrálních Krušných horách (Dermer 2017, 105–106).

Z montánních lokalit Českomoravské vrchoviny není zatím nalezen klejt mnoho a většinou je můžeme v souladu s nálezovými okolnostmi zařadit do 13. až počátku 14. století. Bezpečně stratifikován není povrchový nález klejtu v blízkosti středověkého hornického areálu u České Bělé (Hejhal a kol. 2011, Abb. 11:15). Nestratifikovaný kus klejtu pochází i z hutnické lokality v nivě Sázavy u Utína (Rous – Malý 2004, 140–141) a také z povrchového průzkumu poloh u kostela sv. Kateřiny u Stříbrných Hor (Havlíček 2018). Zlomek klejtu pochází z archeologického výzkumu na starohorské dislokaci v Jihlavě v roce 2014. Je zajímavý tím, že je vytvarován podle misky nebo kelímku (obr. 112: 1), čímž se podobá exemplářům z Dippoldiswalde, ale i z Castel-Minier ve francouzských Pyrenejích (Flament a kol. 2017, 273, Fig. 2, 277, Fig. 4). Nalezen byl v zásepu zahloubené stavby zničené požárem. Tento klejt podle XRF analýzy obsahuje z kovových prvků prakticky jen olovo, ostatní (Ag, Zn, Cu, As) jsou pod hranicí detekce (analýza Karel Malý 2014). Z nálezového kontextu druhé poloviny 13. století pochází kousek klejtu z lokality Cvilínek (obr. 112: 2).

Keramika v metalurgické praxi

Tato skupina archeometalurgického materiálu představuje menšinou složku nálezů ve všech zkoumaných montánních areálech, což je ale charakteristické pro metalurgická pracoviště u hornických středisek prakticky v celé Evropě. Na jihlavských Starých Horách počet těchto keramických zlomků nepřekročil desítku, na ostatních referovaných lokalitách metalurgickou keramiku nevidujeme vůbec. Pouze na Starých Horách byl v požárové výplni atypické dřevěné stavby nalezen fragment většího tyglíku s trojbokým ústím a s vysokým podílem grafitu. Příkladem archeologie nenalezeného je v tomto ohledu olovený výlitek velikosti $5 \times 3,5 \times 3,5$ cm a hmotnosti 283,9 g (obr. 111: 1). V náznaku je trojboký a u dna zakulacený, čímž odpovídá vnitřku tavicího kelímku s odhadovanou tloušťkou stěny okolo 1 cm. Hustota olova byla stanovena na $10,69 \text{ g/cm}^3$ a podle analýzy prvkového složení jde o téměř čisté olovo (Hrubý 2011, 141, 147, Tab. 19).

Další skupinou jsou zpravidla mělké a ploché misky. Z montánních areálů 13. a 14. století na Českomoravské vrchovině je zatím neznáme. Byly však nalezeny na hornickém sídlišti z raného 13. století na území kruš-



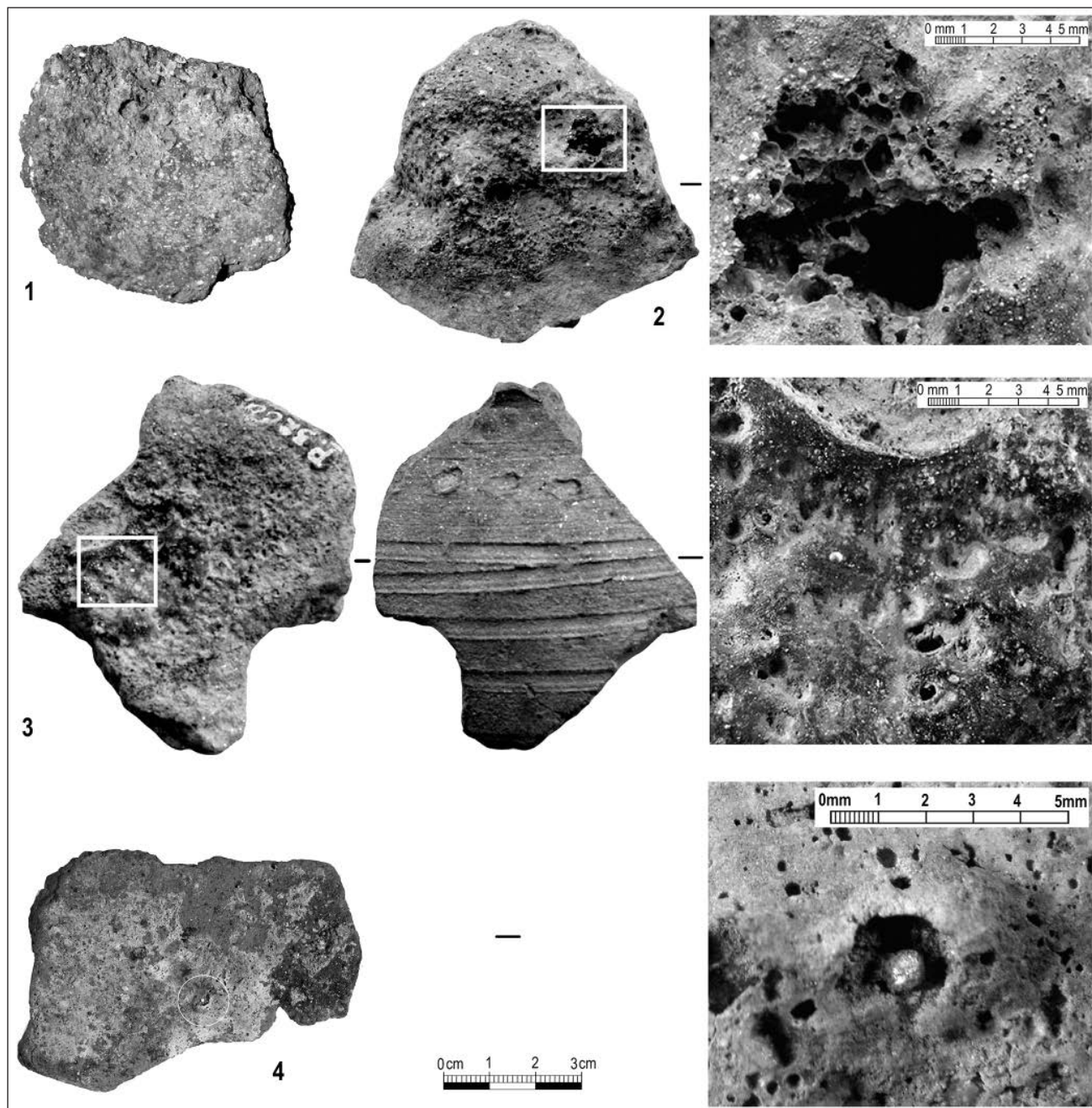
Obr. 112. Ukázky klejtu (PbO), tj. odpadního produktu po shánění stříbra i suroviny v prubířské metalurgické praxi. **1:** Jihlava, starohorská dislokace. **2:** Cvilínek. Výzkum ARCHAIA Brno a MVJ. Foto a úprava autor. **3, 4, 5:** Dippoldiswalde. Výzkum LfA, foto Pavla Lajtkepová. Úkapky a slitky surového stříbra z hornických lokalit 13. a 14. století. **6:** Jihlava, Staré Hory, foto autor. **7:** Stříbrné Hory, areál středověkého důlního střediska Mittelberg, foto J. Havlíček. **8:** Utín, foto P. Lajtkepová. **9:** Štěpánov nad Svratkou - Havírna, foto ArÚ AV ČR Brno.

Fig. 112. Litharge. **1:** Jihlava, Staré Hory dislocation. **2:** Cvilínek. Photo by author. **3, 4, 5:** Dippoldiswalde, excavation by Landesamt für Archäologie Sachsen, photo by Pavla Lajtkepová. Silver drop-offs and ingots. **6:** Jihlava, Staré Hory dislocation, photo by author. **7:** Stříbrné Hory, area of the historical Mittelberg centre, photo by J. Havlíček. **8:** Utín, photo by P. Lajtkepová. **9:** Štěpánov nad Svratkou - Havírna, photo by Institute of Archaeology, Czech Academy of Sciences Brno.

nohorského městečka Dippoldiswalde. Jedná se o světlejší šedou keramiku, na níž byly pozůstatky tavených kovů, popř. rud včetně hnědavé zesklivatělé polevy. Chemické složení taveniny připouští, že jde o kapelky nebo spíše tzv. testy stříbrnosných rud s přítomností cínu (Schubert – Wegner 2014; 2015; Malý 2014; Hrubý a kol. 2015a). Z českého území můžeme pro druhou polovinu 13. století až počátek století následujícího uvést indicie dílny zkoušeče v areálu městského hradu v Rýmařově. Zde byl odkryt stavební pozůstatek pece

a ve více částech někdejšího areálu nalezeny také početné fragmenty různě profilovaných mělkých misek. Některé z nich měly na povrchu lokální sklovitou taveninu s makroskopicky viditelným zlatem (obr. 114: 13). To lze vztáhnout k rozvinuté exploataci polymetallických i zlatonosných rud a k rýžovnictví či měkkému dolování exogenních akumulací zlata (Goš a kol. 1975; 1985; Goš – Karel 1992; 2002; Novák – Karel 1981).

Častěji než s tyglíky, kelímky nebo miskami se v hornických centrech 13. až 14. století setkáváme s druhotným

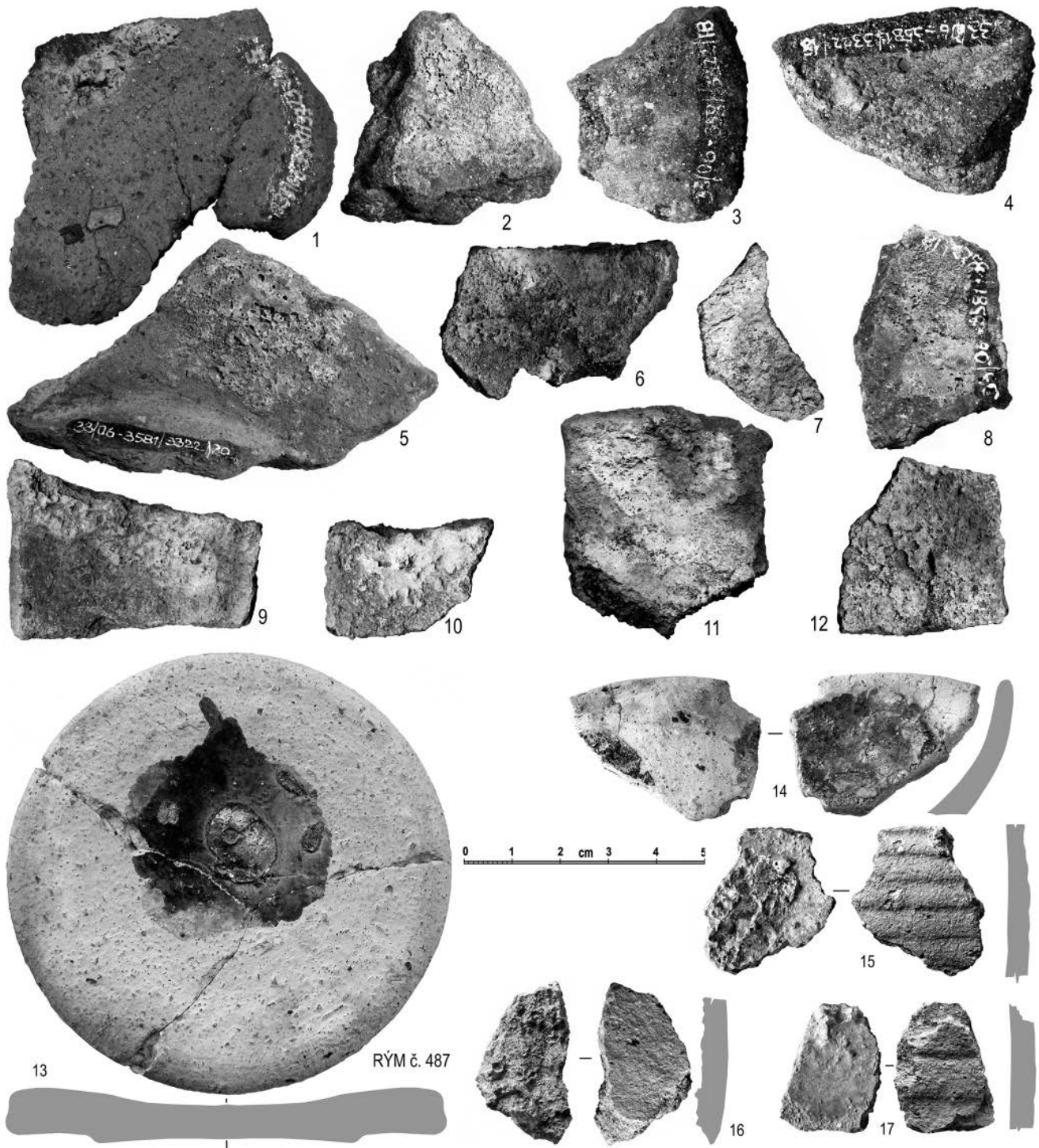


Obr. 113. Uživatelská keramika použitá druhotně v metalurgické praxi. **1:** Sulzburg, hornické středisko Geißmättle. Foto autor. **2:** Libice nad Cidlinou. **3:** Velký Osek (okr. Nymburk), hradiště Oldříš (Mařík – Zavřel 2012, 100). **4:** Jihlava, Staré Hory. Výzkum ARCHAIA Brno. Foto K. Malý.

Fig. 113. Secondary use of utility ceramics in metallurgical practice. **1:** Sulzburg, mining centre Geißmättle. Photo by author. **2:** Libice nad Cidlinou. **3:** Velký Osek (Nymburk Dist.), hill fort Oldříš (Mařík – Zavřel 2012, 100). **4:** Jihlava, Staré Hory, excavation by ARCHAIA Brno. Photo by K. Malý.

užitím zlomků kuchyňské či stolní keramiky, a to jako tzv. testu, popřípadě pomůcky při zolovňování, shánění nebo i čištění stříbra. Jde o velmi starou praxi, kterou ve středoevropském prostředí můžeme archeologicky sledovat od doby římské přes raný středověk (např. Mařík – Zavřel 2012; Varadzin – Zavřel 2015). Střepty jsou zpravidla druhotně tepelně zasažené a na povrchu mají sklovitou až struskovitou nataveninu a někdy i makroskopicky pozorovatelné globulky volných kovů. Tyto předměty lze srovnávat už s podobně použitými zlomky *terry sigillaty* z 2.

až 3. století n. l. z lokality Sulzburg – Geißmättle ve Schwarzwald (obr. 113: 1), kde byly doprovozeny úlomky klejtu i olova (Spiong 1999, 72). Nejstarší popis maloobjemových metalurgických postupů s pomocí takových keramických nádobek vystlaných popelem a s použitím olova i klejtu přináší na počátku 12. století v textech *De purificando argento* a *De purificatione cupri* učenec Theophilus Presbyter (Asmus 2012, 123–124, 261). O několik století později popisuje také Lazar Ercker ve své třetí knize rozsáhlého díla *Das kleine Proberbuch* průběhy mědi na plochem střeptu, na



Obr. 114. Užitková keramika použitá druhotně v metalurgické praxi. **1-5:** Soubor fragmentů s nataveninou na povrchu z výplně stavby 3581 na jihlavských Starých Horách, výzkum ARCHAIA Brno. **6-12:** Jihlava, Staré Hory, výzkum ARCHAIA Brno 2015. Foto K. Malý a autor. **13:** Rýmařov, miska č. 487, archeologický výzkum V. Goš (podle Goš – Karel 1992). **14-17:** Dippoldiswalde, výzkum domovního bloku Roter Hirsch, LfA, M. Schubert. Foto LfA (Hrubý a kol. 2014a; 2015a).

Fig. 114. Secondary use of utility ceramics in metallurgical practice. **1-5:** collection of fragments with melt residues on the surface from the fill of building No. 3581 in Jihlava, Staré Hory. Excavation by ARCHAIA Brno. **6-12:** Jihlava, Staré Hory. Excavation by ARCHAIA Brno 2015, photo by K. Malý and author. **13:** Rýmařov, bowl No. 487, archaeological excavation by V. Goš (Goš – Karel 1992). **14-17:** Dippoldiswalde, excavation of the house block Roter Hirsch, Landesamt für Archäologie Sachsen (LfA), M. Schubert. Photo by LfA (Hrubý et al. 2014a; 2015a).

jehož povrchu je do směsi hlíny a popela vyhlouben důlek. To bylo opatření proti úniku a přelévání se roztaveného vzorku mědi s přísadou tzv. olovnatého skla po střepu při manipulaci (Vitouš 1974, 128).

V prostředí hornických středisek vrcholného středověku evidujeme keramiku tohoto druhu např. na lokalitě *Treppenhauer* (Schwabensky 2009, 138, Abb. 278 a 279).

Střepty tohoto typu byly nalezeny i v areálu hornického sídliště v Dippoldiswalde (*Malý 2014; Hrubý a kol. 2015a*). Fragmenty užitkové keramiky s nataveninami byly nalezeny i na krušnohorském důlním středisku *Kremsiger*. V případě této lokality lze kriticky diskutovat i přítomnosti tavicích kelímků a tyglíků (*Derner 2017, 79–83, 248, Obr. 69, 249, Obr. 70, 259, Obr. 81*). Příkladem z metalurgického pracoviště 13. století v městském prostředí, přímo však provázaném s důlními areály, je zlomek z lokality Freiberg, Nonnengasse (*Hrubý – Malý 2014, 6*). Také ze zaniklého důlního areálu poblíž středověké vsi Pněvice na Kutnohorsku pochází střep s kovnatou taveninou na povrchu. Byl původně součástí zásobnicovité nádoby a je datován do 13. až 14. století (*Velínský – Končelová 2012, 255–256, obr. 8: e*).

Na Českomoravské vrchovině můžeme uvést soubor tohoto druhu metalurgické keramiky z hornického centra Staré Hory, jmenovitě z výplně zahloubené stavby 3581 (obr. 114: 1–5, 8). Jednalo se o osm zlomků, jejichž hmota byla silně tepelně postižena. Povrch byl hrubší s vyžíhanými póry a zbarven do oranžových, červených a místy šedavých či černých odstínů. Na vnějších, vnitřních i lomových plochách střepů se dochovala nehomogenní natavenina. Má charakter sklovitých „struskových“ povlaků. Některé její části mohou být výsledkem srážení sekundárních minerálů za běžných teplot. Barva nataveniny byla proměnlivá, nejčastěji šedá, šedobílá nebo světle hnědá, výjimečně zelená. Většinou byla bez lesku a porézní, pouze u některých vzorků byl pozorován sklovitý charakter. Nataveniny o tloušťce do 2 mm jsou různě rozsáhlé, nejvýše však 4 × 3 cm. Byly v nich zjištěny vysoké obsahy Pb a Cu; zvýšené jsou také obsahy Ag, Zn, As a v jednom případě Sb. U střepu i. č. 3241/3322-13 byly makroskopicky pozorovány tři kuličky, z nichž jednu můžeme podle kvalitativní mikrochemické analýzy označit za stříbro (obr. 113: 4; *Hrubý 2011, 137–140, Tab. 20*). Specifikem situace v interiéru stavby, v jejichž výplních byl tento keramický soubor nalezen, byla přítomnost oválné pece s vymazaným a vypáleným konkávním topeništěm a se zbytkem kamenné konstrukce stěn. Na stejné úrovni se v blízkosti tohoto tělesa nacházelo vymazané a vypálené místo nepravidelně kruhového tvaru o průměru asi 45 cm, naznačující existenci dalšího zařízení, které s pecí funkčně souviselo (obr. 95: 5, obr. 124). Uvedené okolnosti otevírají úvahy o dílně, ve které se v jednoduché peci prováděly testy, čištění, popř. i shánění stříbra.

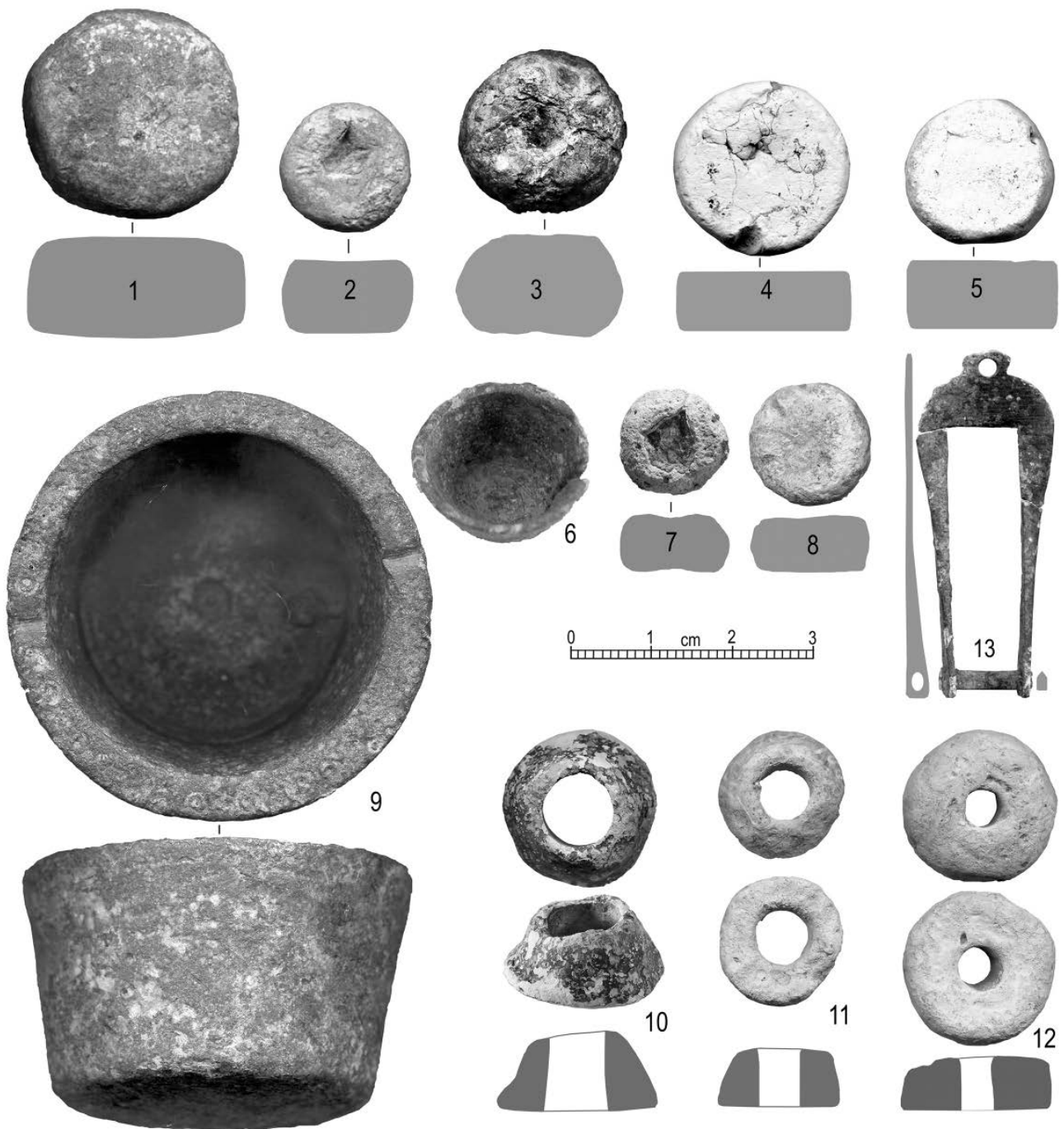
Další soubor 12 střepů tohoto druhu keramiky byl nalezen archeologickým výzkumem v severní části starohorské aglomerace roku 2015 (obr. 114: 6–7, 9–12). Utuhlé a velmi nehomogenní povlaky jsou na povrchu převážně světlé až bílé a podle XRF analýzy jsou tvořeny oxidy i uhličitany olova. Olovo výrazně převládá i pod povrchem těchto natavenin (až 415605 ppm). To

může být odrazem množství tohoto prvku ve zkoušených rudách, ale může to i souviset s vnášením dalšího olova do zkoušených vzorků. Toto olovo má ve zkoumané natavenině z chemického hlediska převážně podobu oxidů, tzn. klejtu a uhličitánů, tzn. cerusitu. V natavenině prakticky chybí stříbro, které bylo zachyceno jen u dvou střepů a v zanedbatelném množství (54 a 100 ppm). Zjištěn byl také fosfor (max. 3379 ppm), jehož přítomnost nejspíš souvisí s používáním kostního popela pro vystlání povrchu testovacího střepu. V natavenině byl dále významně zastoupen arsen (max. 24517 ppm). Zjištěny byly i velmi vysoké obsahy síry (max. 78147 ppm), železa (max. 44977 ppm) a zinku (max. 15044 ppm). Vzhledem k vysokému množství síry, arsenu, železa a případně i zinku a mědi jde s největší pravděpodobností o střepy použité při zkouškách vzorků surových rud (*Malý 2018b*).

Metalurgie obecných barevných kovů v hornických a hutnických areálech

Skupinu úkapků a slitků olova, většinou zcela odstříbeného, můžeme spojit s hlavním posláním hornických a hutnických lokalit, a sice s produkcí kovů z místních rud. Menšinovou skupinu kovových slitků představují doklady užitkové litécké výroby a tvoří ji hlavně artefakty ze slitin mědi a jiných kovů, tvarově, velikostně i chemicky velmi různorodé.

Největší kolekci těchto předmětů přinesly průzkumy v areálu historického hornického střediska *Buchberg* u Utína. Z lokality pochází kromě slitin cínu a olova i úkapky olovnatých slitin mědi, přičemž v jednom případě byl zjištěn obsah Ag 4200 ppm, tedy téměř půl procenta. To je množství, které nelze považovat za náhodný únik při výrobě. Naopak je na místě uvažovat o záměrné separaci stříbra ze slitiny (*Rous – Malý 2004, 140*). Další amorfní slitky měďnatých kovů byly nalezeny průzkumem mezi dvěma hlavními jámovými poli. Ojedinelý je nález amorfního předmětu ze slitiny mědi a cínu, odpovídající tzv. zvonovině, z jihlavských Starých Hor (*Hrubý 2011, 140, 141*). Přímé analogie poskytuje hornické sídliště *Treppenhauer* v Sasku, kde byly nalezeny stopy lití mědi a mosazi (*Schwabenicky 2009, 150–153*). Také na české straně Krušných hor na lokalitě *Kremsiger* byly nalezeny tři ploché předměty ze slitiny niklu a arsenu a se stopami odseknutí. Jiným nálezem je plochý amorfní vylitek mědi s minoritní příměsí kobaltu, který může souviset s užitkovým litectvím, stejně tak může být dokladem průby (*Derner 2017, 108–110*). Stopy zpracování měďnatých slitin v podobě tyglíku i zlomků kelímků, střepů s natavenou bronzovinou či odlévací kadlub, byly nalezeny i v areálu zaniklého městečka na soutoku Sázavy a Vltavy v poloze *Sekanka*, vykazujícího některé souvislosti s exploatací zlata (*Richter 1982, 210, obr. 149, 212, 213, obr. 151*).



Obr. 115. Závaží z hornických lokalit 13. a 14. století. **1-2:** Jihlava - starohorská hornická aglomerace, olověná válcovitá závaží. **6:** Jihlava, starohorská hornická aglomerace, miskovitě závaží z měďnaté slitiny. **3-5:** Cvilínek, olověná válcovitá závaží. **7-8:** Utín, historický důlní podnik Buchberg, olověná závaží. **9:** Tamtéž, miskovitě závaží z měďnaté slitiny. **10-12:** Tamtéž, olověná přeslenovitá závaží. **13:** Závěs menších vah z jihlavských Starých Hor. Archeologický výzkum Archaia Brno, z. ú. 2018. Foto P. Lajtkepová, P. Duffek a autor, úprava autor.

Fig. 115. Weights from the 13th and 14th century mining sites. **1-2:** Jihlava, Staré Hory mining agglomeration, cylindrical lead weights. **6:** Jihlava, Staré Hory mining agglomeration, weight from copper alloy. **3-5:** Cvilínek, cylindrical lead weights. **7-8:** Utín, Buchberg, lead weights. **9:** Utín, Buchberg, weight from copper alloy. **10-12:** Utín, Buchberg, lead weight. **13:** small balance scale from Staré Hory in Jihlava, archaeological excavation by ARCHAIA Brno 2018. Photo by P. Lajtkepová, P. Duffek and author, edited by author.

Váhy a závaží ve středověkých hornických centrech

Ze středověkých hornických a zpracovatelských center známe nálezy, jejichž interpretace je problematická, ale mohou přímo souviset s přítomností zkoušečů (*examinatores*) a rudokupců (*emptores metalli*), tj. specialistů a příslušníků specifické profesní skupiny, zakotvených v měšťanském prostředí. Řeč je o závažích a váhách. V kontextu hornictví, slévačství a mincovnictví patřily tyto pomůcky k nezbytné výbavě prubíře, který zjišťováním hmotnosti, výpočtem hustot a termochemickými zkouškami s úctyhodnou přesností stanovoval složení a kovnatost rud, podíl konkrétních kovů ve vyprodukovaných slitinách, ryzost stříbra apod. Váhám a závažím se ve zvláštní kapitole svého díla *Das kleine Proberbuch* věnuje podrobně Lazar Ercker (*Vitouš 1982*, 70–81), a ve svém díle *De re metallica libri XII* i *Georgius Agricola* (*Ježek – Hummel 2001*, 265–271, 424, 428).

Ze vzdálenějších analogií lze připomenout zlomky vícera exemplářů skládacích vah v hornickém středisku *Altenberg* v hornatině Siegerland (*Weisgerber 1998b*, 71, 72, 74). Závěsek menších vah byl nalezen v roce 2018 v severní části jihlavské starohorské aglomerace (obr. 115: 13). To je vedle raménka a závěsku z hornického areálu *Havírna* na Svratecku teprve druhý přímý doklad vah v prostředí důlních center na přemyslovském území (*Hrubý a kol. 2015b*, 30, obr. 96). Jihlavský závěsek je specifický tím, že profil osičky pro zavěšení ramének je zbrúšen do břitu, což podstatně zvyšovalo citlivost vah.

Mnohem častěji bývají nalézána závaží. Nejrozšířenější typ představují olověná závaží válcovitá až dvojkónická (obr. 1–5, 7–8). Dva exempláře pochází z hornického a zpracovatelského sídliště na jihlavských Starých Horách. Tři závažíčka stejného typu pochází z lokality *Cvilínek*. Další dva exempláře byly nalezeny průzkumem areálu hornického střediska *Buchberg* na Havlíčkobrodsku. Jeden exemplář byl nalezen v areálu zaniklého důlního střediska *Herliwinberg* v poloze při kostele sv. Kateřiny východně od Stříbrných Hor (Tab. 5). Typově analogická závažíčka pochází z lokality *Havírna* (*Hrubý a kol. 2015b*, 31, obr. 101). Shodné předměty byly nalezeny na středověké lokalitě *Stříbrník* u Pláničky na Horažďovicku (*Červený 2007*, 119, obr. 12). Známe je také z lokality *Johanneser Kurhaus* poblíž města Clausthal-Zellerfeld (*Alper 2003*, 311–312, Abb. 142 a 143). Dostí podobná závažíčka byla nalezena v prostředí raně středověkých obchodních center ve Schleswigu (*Steuer 1997*, 68–70, Abb. 35a–b, Abb. 36). Další nálezy tohoto druhu evidujeme např. ve vrcholně středověkých slezských městech Vratislav a Kolobřeh (*Wachowski 2002*, 280–282).

Druhým typem jsou miskovitá, tzv. lotová závaží, zpravidla bronzová nebo mosazná. Průzkumem bylo jedno nalezeno v areálu historického důlního střediska *Buchberg* u Utína (hmotnost 117,9g) a jedno

o hmotnosti 6,36g pochází z archeologického výzkumu na Starých Horách (obr. 115: 6 a 9). Analogie známe ze soudobých lokalit *Havírna*, ze vzdálenějších pak např. z *Městiska* u Vícova (*Doležel 2008a*, 189; *2008b*, 473; *Hrubý a kol. 2015b*, 30, obr. 94).

Specifické artefakty představují olověná kolečka, popř. kužele se souosým středovým otvorem, považovaná rovněž za závaží. Tři takové exempláře pochází ze střediska *Buchberg* (obr. 115: 10–12). Analogické nálezy z hornického prostředí na přemyslovském území známe zatím pouze z lokality *Havírna* u (*Hrubý a kol. 2015b*, 31, obr. 98). Většina těchto nálezů z českého území i ze severního sousedství se hlásí zpravidla do 11. až 12. století (*Bláha a kol. 2013*; *Macháček – Měchura 2013*, 284–285, obr. 6 a 7; *Rozmus 2014*, 217, Ryc. 204: 4–6, s. 219, Ryc. 205, 224, Ryc. 211–212).

Metrologický rozbor ukazuje závaží v hmotnostním spektru od 3,12g po 131,24g. Hmotností se od sebe jednotlivé kusy liší často jen o desetiny gramů či gramy. Zatím nebyla nalezena závaží menší než 3g, ačkoliv se subgramovými jednotkami vyspělá středověká metrologie nepochybně pracovala. Pravděpodobnost nalezení artefaktů těchto hmotností a velikostí je však obecně malá sama o sobě, navíc se do dnešních dnů v závislosti na materiálu a podmínkách archeologizace nemusely ani dochovat. Studium středověkých závaží je od samého začátku zatíženo pokusy o nalezení váhových systémů a standardů, k nimž se jednotlivé exempláře dají přiřadit. Spolehlivých výsledků, které by odolaly kritice či jen individuálně jinému pohledu při jakémkoliv následném rozboru těchto artefaktů, se v tomto směru dosahuje jen zřídka. V jedněch a týchž závažích se někdy hledají systémy uncové, jindy lotové atd. Ve sledovaném souboru těchto předmětů z hornických lokalit 13. až 14. století můžeme spatřovat kventlíky, půlloty, čtvrtloty, loty, jedenapůlloty, dvouloty a snad i čtvrtiny hřiven, a to téměř ve všech variantách, jaké se jen ve středověku používaly. Jasněji se jeví válcovitá olověná závaží ze Stříbrných Hor (*Havlíček 2018*). S hmotností 61,48g by pouze s odchylkou 0,10g odpovídalo čtvrtině uherské hřivny. Takový váhový nominál můžeme ostatně zachytit i v některých listinných pramenech, v nichž se jedná o výše různých plateb. Například roku 1222 se v přemyslovském prostředí poprvé objevilo spojení *XX marcas argenti et fertonom ad pondus Pragense* (*CDB II*, č. 228, s. 214). Toto *ferto* bylo, podobně jako lot či kventlík, nejspíš obvykle používaným nominálem, který měl i své závaží (Tab. 5).

Předkládaná interpretace příslušnosti pojednáváných závaží výhradně k soustavě hřivna-lot se opírá o zjištění, že odchylky od ideálních váhových jednotek činí v průměru 0,2g, což je i předpokládaná přesnost běžných typů středověkých vah, odvozená od praktických pokusů s jejich napodobeninami (*Hrubý 2014*, 630–631).

Locality	illustration	material	type	wgt. g	hypoth. avoirdupois wgt.	wgt. g	lot g	Ratio of the weight	Error g
Jihl., Staré Hory	obr. 115: 6	bronze/brass	cup weight	6,34	Pound of Poland	198,90	12,431	½ Loth	0,125
Buchberg	obr. 115: 7	Pb	cilindrical	6,40	Pound of Poland	198,90	12,431	½ Loth	0,185
Buchberg	obr. 115: 11	Pb	spindle-whorls	8,80	Pound of Vienna	280,70	17,541	½ Loth	0,030
Buchberg	obr. 115: 10	Pb	spindle-whorls	13,26	Pound of northern	210,00	13,125	1 Loth	0,135
Buchberg	obr. 115: 8	Pb	cilindrical	14,20	Pound of Leipzig	233,40	14,700	1 Loth	0,388
Buchberg	-	brass and Pb	cilindrical	16,39	Pound of Prague	253,14	16,050	1 Loth	0,340
Jihl., Staré Hory	obr. 115: 2	Pb	cilindrical	17,50	Pound of Vienna	280,70	17,541	1 Loth	0,041
Jihl., Staré Hory	-	Pb	flat (deformed)	17,92	Pound of Vienna	280,70	17,541	1 Loth	0,380
Cvilínek	obr. 115: 3	Pb	cilindrical	22,57	Pound of Nürnberg	238,60	16,913	1 and ½ Loth	0,201
Buchberg	obr. 115: 12	Pb	spindle-whorls	23,13	Pound of Hungary	245,50	15,313	1 and ½ Loth	0,161
Cvilínek	obr. 115: 5	Pb	cilindrical	25,38	Pound of Frankfurt	233,50	14,593	1 and ¾ Loth	0,148
Cvilínek	obr. 115: 4	Pb	cilindrical	29,16	Pound of Frankfurt	233,50	14,593	2 Loth	0,028
Stříbrné Hory	-	Pb	cilindrical	61,48	Pound of Hungary	245,50	15,313	¼ Pound (<i>ferto</i>)	0,105
Jihl., Staré Hory	obr. 115: 1	Pb	cilindrical	67,29	Pound unspecified	269,16	16,823	¼ Pound (<i>ferto</i>)	-
Buchberg	obr. 115: 9	bronze/brass	cup weight	117,09	Pound of Cologne	234,00	14,625	½ Pound	0,090

Tab. 5. Přehled hypotetických historickometrologických souvislostí závaží z referovaných lokalit.

Tab. 5. Overview of hypothetical historic metrological relations of weights from the sites mentioned in the text.

Prubířské kameny na vrcholně středověkých hornických a hutnických lokalitách

Zatím jediným prubířským kamenem z hornického areálu je nález z lokality *Cvilínek*, jejíž počátek spadá do 60. let 13. století. Jde o válcovitou tyčinku s matně lesklým hlazeným povrchem a tupě zahrocenými konci (obr. 116). Délka tyčinky je 35 mm a průměr 5 mm. Nalezena byla v příkopu s vazbou na sídlištní areál, odkud pochází i úkapy olova, klejt a závažíčka. Tyčinka je vyrobena z grafitického kvarcitu, v moldanubiku běžného. Na předmětu bylo zjištěno několik desítek otěrků barevných a drahých kovů, velikosti do 10 mikrometrů. Pouze v jednom případě byl zaznamenán shluk v linii 0,5 mm. Agregáty byly zjištěny v blízkosti zahrocených konců tyčinky i na válcovitém těle. Kvantitativní chemické složení kovových otěrů nebylo možné stanovit a chemické složení stop kovů bylo ovlivněno i postdepozicičními oxidačními procesy.

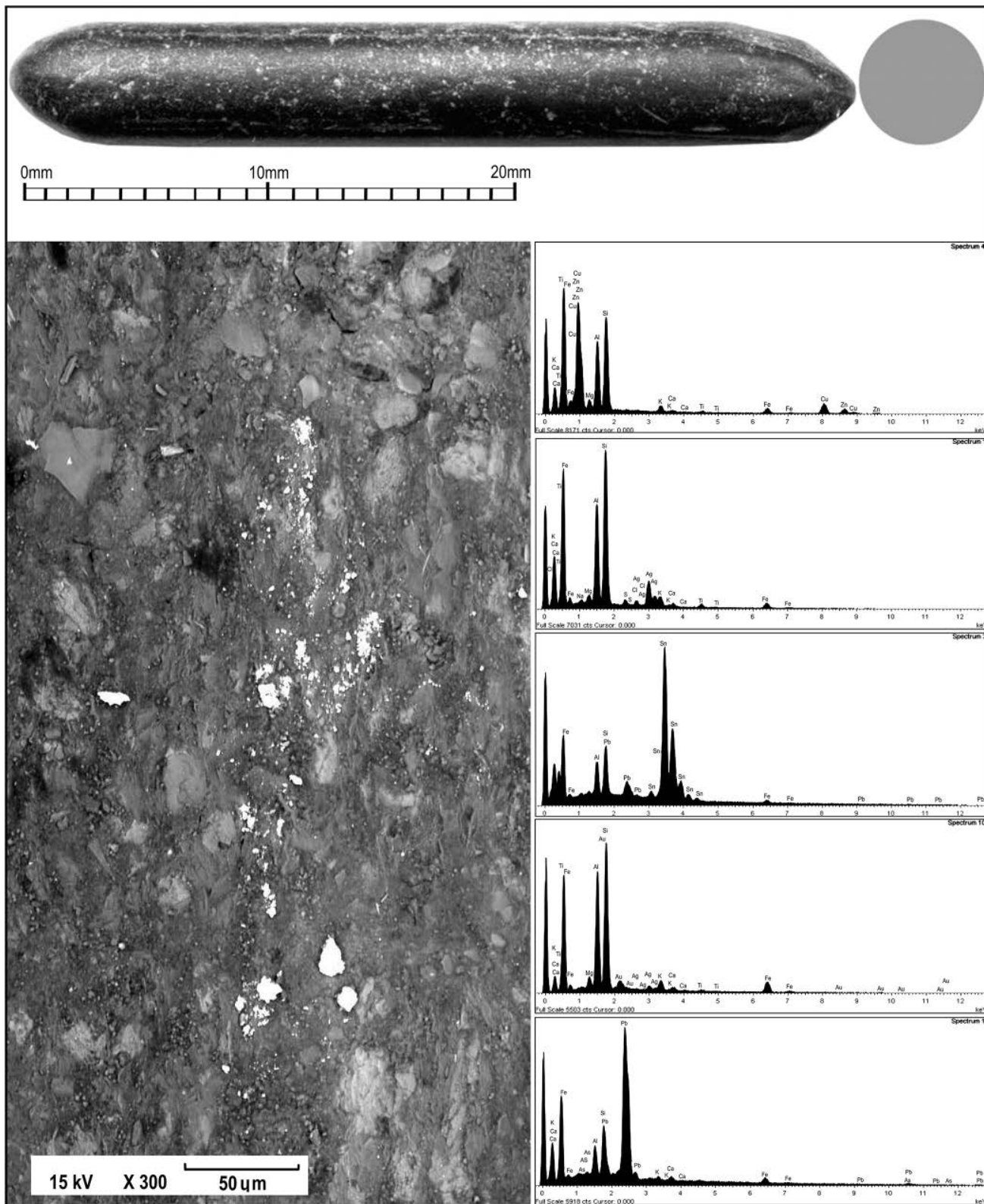
Na základě kvalitativního posouzení lze však otěry rozdělit do hlavních skupin: 1) agregáty Cu-Zn slitin s poměrem kovů v rozmezí 5/2–2/1, v některých případech zjištěno i malé množství Ni, 2) stopy po slitinách složených z Sn a Pb, kdy poměr těchto kovů kolísá, vždy převažuje Sn nad Pb, 3) agregáty tvořené čistým Pb nebo Pb s malým obsahem As na hranici detekce, 4) ve dvou případech stopy Ag, 5) v jednom případě zjištěna stopa po slitině Au-Ag v poměru 2 : 1.

Lze předpokládat, že předmět sloužil na různých místech a při ověřování slitin různého typu, které nebyly primárně zpracovávány na *Cvilínku*, poněvadž ve zdejších rudách se Au, Sn a téměř ani Cu nenachází. Analogií jsou prubířské kameny z německých krušnohorských lokalit *Treppenhauer* nebo *Fürstenberg* (*Schwabenicky 2009*, 159, 199–200). Z prostředí řemeslných

dílen v klášterním komplexu Corvey pochází prubířský kámen s vrtaným otvorem (*Krabath 2001/2*, s. 579, 668, Taf. 15: 4).

Právní a organizační režim hutí před *Ius regale montanorum*?

Organizační struktura hutí na tavbu polymetalických rud na Českomoravské vrchovině před rokem 1300 byla výsledkem předchozího zhruba padesátiletého vývoje, ovšem jejím základem byly ještě starší právní zvyklosti, přinesené ze starých báňských regionů Evropy. Organizace hutí byla vymezena právním rámcem tří nejstarších českých horních zákoníků. Vrchol většiny dosud známých provozů spadá do doby platnosti listiny A jihlavského městského a horního práva (*Iura civium et montanorum civitatis Iglaviensis*; CDB IV/1, č. 177, s. 325), jejímž předobrazem mohl být starší svod právních zásad z poloviny 13. století (*Jangl 2002*, 26–27). Někdy okolo roku 1290, kdy mnohé z dolů a hutí na Českomoravské vrchovině s vysokou pravděpodobností stále pracovaly, byl tento kodex nahrazen listinou B (CDB IV/1, č. 177, s. 323–328) a o deset let později zákoníkem *Constitutiones iuris metallici Wenceslai II., Ius regale montanorum* z roku 1300 (CIB I., 265–435). Z tohoto pohledu zaujme soudobý vývoj metalurgické produkční sféry v západním Harzu. Tzv. velké goslarské privilegium z 13. července 1219 rozlišuje v odstavci XLIX profesně právní skupinu označovanou souhrnně jako *silvani*, což zahrnuje horníky i hutníky. Další privilegium pro Goslar z 25. dubna 1271 *Iura et libertas silvanorum* se již v odstavci XXII vyslovuje o oněch *silvanorum* jako o provozovateli hutí a v listině z 14. září 1290 nalezneme výslovně rozlišení *silvani atque montani*, tedy hutníky a horníky (*Bode 1893*, s. 411; *Fröhlich 1953*, s. 19 a 22; *Bode 1896*, s. 412).



Obr. 116. Středověký zpracovatelský areál Cvilínek. Tyčinka z grafického kvarcitu s otěry barevných kovů na povrchu, považovaná za prubířský kámen. Foto autor, mikroskopové foto povrchu s otěry a prvková analýza K. Malý.

Fig. 116. Cvilínek. A rod from graphitic quartzite with abrasion marks of non-ferrous metals on the surface, interpreted as a touchstone. Photo by author, microscopic photo of the surface with abrasion marks and elemental analysis by K. Malý.

České *Ius regale montanorum* je nejstarším domácím textem, který rozlišuje pouze skupinu rudokupců (*emptores metalli, erzkauffeři, erckaufeři*), kteří byli nejspíš již z dřívějšíka tradičními provozovateli hutí, na což se text přímo odvolává (*CIB I.*, 316 a 317). Rudokupce zná již odstavec X goslarského textu z roku 1271 (*Fröhlich 1953*, 19, 21), nelze je však nejspíš úplně ztotožnit s oněmi *silvani*. Z pojmenování rudokupců vyplývá hlavní druh jejich činnosti, tj. obchod s rudou i hoto- vým kovem, a lze je chápat jako článek oddělující provoz důlní od provozu hutního. Uvažované organizační formě hutí (erckaufeřské) by mohla odpovídat i většina hutnických areálů 13. století na Vysočině. Sociální původ těchto *emptores metalli* nutno hledat mezi měšťany účastnými v těžářstvech. Mohlo jít o nájemce urbury, ale i méně majetné jedince z řad druhotných těžářů. Ve 13. století musíme počítat i s hutěmi patrimoniálními, tj. provozy v rukou světských feudálů i církevních a klášterních vrchností. To by mohl být třeba případ metalurgického pracoviště ze 13. až 14. století na ná- dvoří zámku v Českém Krumlově (*Ernée a kol. 1999*). Na panství pražského biskupství či premonstrátského kláštera v Želivě na Pelhřimovsku se s touto možností musí počítat určitě. Jsou to však znovu příklady z Har- zu, které naznačují, že skutečnost mohla být mnohem pestřejší a že ostrá hranice mezi typy hutí z hlediska je- jich provozovatelů možná ani nemusela existovat. Z listin vydaných mezi léty 1237–1305 vyplývá, že z hutí provozovaných měšťany či světskými feudály se klášte- řům (nejčastěji Walkenried a Neuwerk) nebo kostelům nezřídka postupovala část ze zisku či vlastnický podíl hutě. Někdy byly tyto provozy rovnou pronajímány či prodávány jako celky. Součástí těchto majetkových pře- vodů byly i haldy strusky jako příslušenství hutě. Tak například v roce 1283 kupují mniši z Walkenried huť u *Gravestorpenhusen* i se struskou (*cum tota scoria quod vulgariter dicitur schlacke*). Podobně koupil tentýž kláš- ter v roce 1299 i huť *Cichencove* se struskou (*cum omni proprietate, scoria*; *Bartels a kol. 2007*, 439–488). Nako- nec je třeba zmínit i možnost existence jednorázových, účelových a spíše menších hutnických pracovišť přímo v místě důlních jam. To by snad mohl být případ strus- koviště u Vyskytné (obr. 39: A a obr. 107).

Jihlavský stavební řád, nebo důslednější kontrola produkce a pohybu drahého kovu?

V přemyslovském prostředí nemají hutě produkující stříbro a barevné kovy v soudobých písemných prame- nech včetně jihlavských listin prakticky žádný ohlas, což řešení otázky jejich právního postavení a organi- zační praxe ztěžuje. Dokumentem, který v 70. letech 13. století může vyjadřovat panovnickou snahu o zvý- šení kontroly nad hutěmi a zkušebnami, čili nad pro-

dukci drahých kovů, je podle mého názoru listina z 12. ledna 1270 vydaná v Jihlavě (*CDB V/2*, č. 602, s. 198–199). František Hoffmann považuje listinu za opatření k regulaci zástavby ve městě, pro což se vžilo označení jihlavský stavební řád (*Hoffmann 2010*). S myšlenkou metalurgické povahy předmětu listiny přišel naproti tomu *Jiří Kejř (1998, 180)*. Je tedy namístě se u význa- mu dokumentu pozastavit.

Podle Hoffmanna to má být listina, ve které král jihlavským měšťanům povolil budovat domy tam, kde by to bylo k užítku města, a naopak zbourat ty domy, které jsou k neprospěchu a ke škodě. Mělo tedy jít o re- gulaci městské zástavby strháváním provizorních, popř. hornických stavení z počátků Jihlavy v její lokační fázi. Tato koncepce vychází z představy živelné výstavby města v prostoru dolů a úpraven, která je teprve do- datečně regulována. To je např. schéma raného vývoje Kutné Hory, přičemž mnohé může svádět k hledání takového vývoje i při vzniku Jihlavy. Více než patnáct let archeologického výzkumu středověké Jihlavy i hor- nických areálů v jejím předpolí ukázalo, že zdejší sta- vební vývoj byl prostorově i organizačně jiný (*Hrubý 2011*, 38–39, 261–271), což stavební interpretaci lis- tiny zpochybňuje. Jihlava vzniká někdy ve 40. letech a tak je obtížné si představit, že v roce 1270, kdy již stál např. farní kostel, mendikantské kláštery či farní škola a kdy již podle archeologických výzkumů byla budována i profánní kamenná architektura, přetrváva- la v prvořadem královském městě provizorní zástavba z dob lokace. Z hlediska stavebního výkladu je zvláštní i samotná exkluzivita listiny – podobnou jiná královská města v té době neznají. Město takových rozměrů a vý- znamu nepotřebovalo jako jediné v celé přemyslovské sféře explicitní privilegium od panovníka na to, aby mohlo stavět nebo bourat stavby.

Jihlavskou listinu z 12. ledna 1270 lze samozřejmě interpretovat způsobem, který je Hoffmannovu pojetí blízký. Víme, že výstavba a infrastruktura hornických osad u důlních pracovišť se měla řídit konkrétně stanovenými zásadami. Při každé důlní míře v rozsahu sedmi lánů mělo být podle jihlavského horního práva vyměřeno celkem 16 parcel (*Item quilibet mons mensuratus XVI areas de jure obtinebit*).

Z německy formulovaného právního naučení z druhé poloviny 14. století, které vzešlo z Jihlavy, pak vyplývá, že na těchto parcelách (něm. *Hofsteten*) měla být zříze- na obydlí, která mají být postavena řádně (*die schollen ordenleich gepauet sein bei der zeche*). V jednom, dvou či ve více takových staveních pak směly být masné a chle- bové krámy i lázně. Bylo v nich také povoleno šenkovat pivo, medovinu a víno (*CIB I*, s. 116 a 329; *Tomaschek 1897*, č. 84 a 86, s. 46–47). Listina tak mohla městu dávat výkonné pravomoci kontrolovat tuto zástavbu, ale i dodržování stanovených kvót krámů a šenků v hornic- kých osadách. Konečně je možné, že v 70. letech 13. století se na Jihlavsku již projevovala stagnace hornictví

a že nařízení mělo pomoci řešit problém se zástavbou hornických sídlišť, která v minulých letech konjunktury v okolí města vyrostla. Listina může z tohoto pohledu být počátkem konce opouštěných a neudržovaných obytných i dílenských staveb v osadách na dolech, v první řadě na starohorském couku, který byl městským hradbám nejbližší.

Úskalím interpretace listiny je latinský termín pro ony „domy“ či „boudy“, který zní *casa, case*. Tento pojem se ve 13. století objevoval prakticky výlučně jako označení pro tavní, hutě, dílny. Je tomu tak např. v goslarském privilegii z roku 1219 (*silvani qui casas habent in locis campes*). *Casa* jako huť je zmíněna také roku 1227 u Braunlage (*casa in Brunla*), u huti Vogthütte roku 1243 (*qui pertinet ad casam advocati*) nebo u Altenau (*casa que Altena dicitur*) v Harzu. O huti ve freiberském revíru se hovoří v listině z roku 1278 (*quod cum casa..., in qua metallum comburi solebat*; Bode 1893, 411; Bartels a kol. 2007, 174, 439, 444, 485; Pleiner 2000, 282). To, že král vydal takovou zásadu v Jihlavě a nikde jinde, znamená, že především zde byly okolnosti, které toto opatření vyžadovaly. Nešlo však o jedinečnost z hlediska zástavby ve městě, tím Jihlava mezi ostatními královskými městy výjimečná nebyla. Hlavním důvodem bylo množství provozů zaměřených na tavbu, popř. i zkoušení stříbra. Potřeba přesněji definovat pravidla v těchto odvětvích by byla logická. Kritickým bodem této konstrukce může jistě být, že se tato péče neprojevila např. v jihlavském horním právu. Listina je však exkluzivním právním ustanovením, které neznáme ani v původních konceptech jihlavského práva městského. *Case* v listině z 12. ledna 1270 lze tedy v souladu s názorem Jiřího Kejře chápat jako huť (tavní, popř. zkušební).

Dokument tak může odrážet právní změny v produkci, zkoušení a přepalování drahého kovu, které směřovaly k centralizaci, monopolizaci a důslednější kontrole. Podporovány měly být tavní (zkušební), jejichž provoz bude pod kontrolou města a potažmo i panovníkova monetárního aparátu. Naopak provozy „nelicencované“, nad jejichž produkcí nemělo město kontrolu, směly být likvidovány. Smyslem ustanovení by tak bylo vytěsnit malé hutě, popř. nelicencované zkušební stříbra a zvýšit kontrolu nad produkcí, výkupem i zkoušením drahého kovu. Tomuto trendu by odpovídal např. zákaz vlastnění vah bez svolení mincmistra, popř. zákaz směňování zlata či stříbra obsažený ve formuláři Přemysla Otakara II. mezi povinnostmi mincmistra pro Moravu (*RBM II*, č. 2335, s. 1015). Ve formuláři, který nejspíš vznikl v kanceláři Václava II. a který upravuje povinnosti mincmistra pro Čechy, pak nalézáme další známku prohlubující se monopolní kontroly pohybu drahých kovů v podobě nařízení, podle něhož směly pracovat v Praze čtyři licencované zkušební pro celou zemi (*RBM II*, č. 2334, podrobně Jan 2006, 92–94). Další z formulářů Václava II. k pronájmu úřadu mincmistra na Moravě obsahuje opatření, které při podezření z nelegálního uchovávání a tavy stříbra opravňuje mincmistra k domovním prohlídkám. I tento text zakazuje pod pokutou nepovolené vlastnění vah. Podobně vyznívá i příkaz vykupovat stříbro v mincovně pouze za dohledu notáře, přičemž mince ražené ze stříbra, které se do mincovny dostalo jinak, jsou považovány za falešné (*RBM II*, č. 2332, s. 1012; Jan 2006, 98–100). Promyšlený systém kontroly pohybu drahého kovu později doplnilo nařízení v *Ius regale montanorum* pro rudokupce, že k výměně do mincovny mají přinést jen stříbro vyprodukované ve vlastních hutích (*CIB I.*, 316 a 317).