

CHEMICKÉ A MIKROSKOPICKÉ ROZBORY ODPADU STŘEDOVĚKÉ ZVONAŘSKÉ NEBO KOVOLITECKÉ VÝROBY Z PEKAŘSKÉ ULICE V BRNĚ

DANA ZAPLETALOVÁ, MARTIN HLOŽEK

Rozbor nálezové situace a nálezů

Na přelomu června a července roku 2005 byly nahlášeny terénní úpravy ve dvoře domu Pekařská 4. Bylo zjištěno, že v rámci rekonstrukce budovy se ve dvoře budují parkovací stání a přitom bylo zasaženo geologické podloží a zasypané výkopy v něm. Výzkum byl realizován beze smlouvy o dílo s investorem a tím byly dány i jeho časové a metodické možnosti. Stavbu již nebylo možno zastavit a metoda výkopových prací se musela přizpůsobit jejím potřebám. Prostor pro parkovací stání byl totiž postupně po jednotlivých stáních hlouben z boku do svahu a následně vyzdíván, přičemž byl ponecháván blok zeminy jako strop. Díky tomu bylo možno pouze sledovat těžbu, odebírat průběžně nálezy z jednotlivých situací a vyčkat zapažení stropu. Teprve poté mohlo být přikročeno k dokumentaci formou řezů zjištěnými situacemi. Přes všechny nevýhody ale výzkum přinesl jeden zásadní poznatek, a to doklady slévačské a kovářské technologie.

Zachovalý archeologický terén představovala část výkopu s. j. 500 neznámého půdorysu o rozměrech původně přesahujících 1 m a zjištěné hloubce cca 110 cm, o svislých stěnách pozvolna přecházejících v ploché dno. Tento výkop byl zasypan světle hnědou hlínou promísenou četnými drobnými uhlíky, provrstvenou žlutou prachovou hlínou (s. j. 104), a porušoval na jižní straně méně zahloubený starší výkop s. j. 501, respektive asi zbytek původně rozsáhlejšího zásahu. Půdorys tohoto zásahu není znám, v řezu měl západní stěnu mírně šikmou a východní vytvářela stupeň vysoký 30 cm a široký 60 cm, celková šířka výkopu činila 110 cm (u dna) až 180 cm (při povrchu a včetně stupně), severojižní rozměr přesahoval neznámo o kolik oněch 40 cm, jež se podařilo prozkoumat, a zjištěná hloubka činila 70–80 cm. Jeho spodní část výplně (s. j. 102), složená nejméně z 50 % z uhlíků a uhlíkatého prachu, obsahovala malé množství vrcholně středověké keramiky (2 kusy), datovatelné rámcově do 14. – 1. poloviny 15. století (*Procházka 1996; Procházka – Himmelová – Šmerda 1999*), sporadické malé zlomky strusky, a drobné zelené slitky barevných kovů či strusky z barevné metalurgie. Svrchní část výplně byla obdobná, ale více promísená žlutou prachovou hlínou. Cca 55 cm od západní stěny tohoto staršího výkopu byla v řezu dokumentována ještě další, více než 2,5 m hluboká jáma s. j. 503=504 s kolmými stěnami, široká 2 m. Zasypaná byla vrstevnatou hnědou až tmavě žlutohnědou hlínou s nahodilou antropogenní příměsí (uhlíky, zlomky cihel keramiky) a zlomky jinobarevných hlín (s. j. 114=119; *Zapletalová 2009*).

Zkoumaná parcela se nachází v horní (východní) části Pekařské ulice při severní uliční frontě, tedy v místech středověkého předměstského osídlení a zástavby před Brněnskou branou (*Ante portam Brunnensem, Extra portam Brunnensem*) ve IV. předměstské čtvrti. Jako Pekařská ulice (*platea Pistorum*) se ve středověku označovala až střední část dnešní ulice (*Vičar 1966, 234*). Podobu středověké zástavby

v těchto místech neznáme, předpokládáme pouze, že se koncentrovala při komunikaci. Prostranství před Brněnskou branou se k r. 1405 nazývá Sviňský trh (*Dřítal – Peša 1969*, 53). Zlomky strusky zbarvené do zelena si zasluhovaly pozornost zejména kvůli faktu, že je v berních rejstřících z poloviny 14. století doložen jako poplatník městské sbírky zvonař Henslin, a to jako pátý od brány při pravé straně cesty a naproti bednáři Fridlinovi, jenž měl dům na nároží u cesty, kudy se sestupovalo k náhonu (*Vičar 1966*, 234). To znamená, že se měl dům nacházet přibližně v místech naproti odbočení dnešní ulice Studánka. Zkoumaná parcela sice leží poněkud východněji než dnešní vyústění zmíněné ulice, to ale nemusí být nutně na škodu. Zvonařství a odlévání větších předmětů je poměrně náročné na prostor a zároveň také dosti nebezpečné, není tedy vyloučeno, že zvonařův dům stál v určitém odstupu od ostatní zástavby, náležel k němu rozsáhlejší pozemek a výrobní aktivity se odbývaly i v uctivém odstupu od zvonařových staveb.

Z těchto předběžných hledisek byl hodnocen i nález uhlíkatého zásypu s drobnými slitky barevných kovů, proto byl z něj odebrán vzorek k plavení a k analýze složení. Zároveň byly analyzovány strusky ze všech nálezových situací.

Materiálová analýza kovových fragmentů a strusek

K analýzám byl předán vzorek sedimentu z výplně výkopu s. j. 501. Plavení potvrdilo, že zmíněný zásyp obsahoval dřevěné uhlíky a uhlíkatý prach, drobné úlomky strusky po slévání barevných kovů a drobné fragmenty barevného kovu, které jsou jednoznačně stopami po odstříknutí roztaveného kovu či slitiny při jejím tavení či lití do formy. Z hlíny byly k analýzám separovány fragmenty barevných kovů (roztřík) a drobné strusky. ***Fragment kovu a jeden kus drobné zakulacené strusky byly podrobeny elektronové mikroskopii (SEM), včetně stanovení chemického složení pomocí*** energiově-disperzního mikroanalýzátoru (EDX). K detailní analýze prvkového složení a zobrazení vzorků jsme použili elektronový rastrovací mikroskop Philips XL30 ve spojení s energiově-disperzním mikroanalýzátozem ***PHILIPS-EDAX***. Byla užita bezstandardová analýza s dobou načítání spektra 100 s a urychlovacím napětím 25 kV. Při měření průměrného chemického složení vrstvy se prováděla analýza v ploše.

Pomocí elektronové mikroskopie a energiově-disperzní mikroanalýzy (SEM/EDX) bylo prokázáno, že zkoumaný fragment kovu (obr. 3) sestával z 97 hmotnostních % mědi, 1,7 % olova a ve stopách bylo zachyceno stříbro, arzén a chlor. Z naměřených hodnot vyplývá, že slitina neodpovídá zvonovině. Zkoumaný drobný úlomek strusky (obr. 4) obsahoval kapky téměř čisté mědi.

Slitky z Pekařské ulice tedy nejsou tvořeny cínovým bronzem, ale pouze nepříliš čistou mědí. I pokud se složení slitiny neblíží klasickému složení zvonoviny, tedy již u Theofila známému poměru mědi a cínu 4:1 s nízkým podílem dalších příměsí¹, nemusí to vylučovat činnost zvonařské dílny. Přesný poměr mědi a cínu a důraz na čistotu obou kovů je nutný zejména kvůli co nejlepším akustickým vlastnostem zvonu (*Manoušek 2006*, 50-51). Přitom ale zvonaři nevyrobili jen zvony, ale i kotle a jiné velké nádoby, křtitelnice, cínové nádoby, sakrální předměty, chrámové dveře, odlévané sochy, později i palné zbraně, armatury, fontány, píšťaly varhan atd., někdy se souběžně věnovali i zbrojířství, kovářství a podkovářství (*Kybalová 1958*, 48; *Manoušek 2006*, 29; *Vyšohlíd v tisku*). Zvonovina tedy nebyla pro všechny výrobky nutná, navíc je drahá a i u samotných zvonů byly zkoušeny a užívány levnější kovy jako ocel, litina, hliník, zinek, mosaz a jiné druhy bronzů atd., i když akustickým vlastnostem zvonoviny se tyto výrobky nevyrovnaly (*Manoušek 2006*, 61). Moderní analýzy zvonů prokázaly, že středověcí i novověcí zvonaři

pracovali s různou měrou znečištěnými kovy nebo vratnou surovinou, aniž by měli možnost přiměsí detailně rozeznat, proto kromě mědi a cínu bývají ve zvonovině běžně přítomny další prvky (Flodr 1983, 62-63; Stránský – Ustohal – Mazáč – Blažíková 2002, 4-8; Ustohal – Ptáčková – Procházka 2002, 9-11; k výrobě mědi a cínu např. Nováček 2001, 286-289). Také je známa praxe záměrného přidávání olova, antimonu či bismutu, ať již za účelem zlevnění díla či ovlivnění jeho kvality. Nižší obsah cínu mohl být v některých případech i záměrný, a to v důsledku obavy před puknutím zvonu (Flodr 1983, 63-65; Stránský – Ustohal – Mazáč – Blažíková 2002, 7). V některých případech se zvonovina nízkým obsahem cínu blížila spíše dělovině, jež má mít okolo 10 % cínu (Stránský – Ustohal – Mazáč – Blažíková 2002, 8), a zaznamenán byl i případ, kdy se obsah cínu pohyboval okolo 5 hmotnostních % a jeho podíl ve slitině převyšovaly obsahy olova a antimonu (Belcredi – Ustohal – Doležal 2004, 299). Rentgenová mikroanalýza slitků barevných kovů z výrobních zařízení v Praze na náměstí Republiky prokázala jednak poměr mědi a cínu 72-73:26-27 %, jednak poměr okolo 40-50 % připadajících na oba základní kovy (Výsoblíd v tisku). Moderní přírodovědné analýzy zvonů jsou z našeho území k dispozici jen u poměrně málo kampanologických památek a archeologických nálezů. Lze ale díky nim konstatovat, že konkrétní složení zvonoviny je u každého analyzovaného kusu jiné v závislosti na složení výchozích polymetalických rud, čistotě použitých kovů a na zkušenostech zvonaře, proto se prakticky nikdy nejedná o čistou binární slitinu.

Tři ze čtyř vzorků strusek i. č. 102/6, 104/5 a 119/6 vykazovaly tmavé zbarvené sklovité vrstvy, které byly podrobeny nedestruktivní rentgen-fluorescenční analýze (XRF). Tyto strusky vykazují výraznou koncentraci železa (obr. 11-13). Na povrchu strusky i. č. 102/5 byla potvrzena přítomnost mědi a olova (obr. 14). Přesto na základě tohoto měření nelze tuto strusku jednoznačně považovat za odpad z procesu tavby barevného kovu a je nutné doplnit tuto analýzu mikroskopickým rozborem. Na základě práce s početnými soubory strusek a makroskopického pozorování strusky lze konstatovat, že se jedná o strusku vzniklou spojením většího množství okují žárem. Stopy po barevném kovu se vyskytují zejména na jejím povrchu. Lze tedy usuzovat, že se v kovářské výhni dostalo menší množství barevného kovu do kontaktu s kovářskou struskou. Po analýzách strusek pomocí XRF jsme provedli mikroskopickou charakteristiku strusek. Ze strusek byly vyříznuty plátky a zhotoveny výbrusové preparáty, které byly studovány pomocí polarizačního mikroskopu Olympus BX51 50. V textu následují mikropetrografické rozbory jednotlivých vzorků.

Vz. S1, 102/6 Převažuje skelná fáze se zárodky a drobnými krystaly novotvořených minerálů (fayalit, pyroxen) a s relikty neroztaveného křemene. Na několika místech jsou patrné metličkovité útvary ackermanitu. Struska je prostoupena žilkami sekundárních karbonátů a karbonáty tvoří místy výplň taveninových pórů. V druhé, opakní části strusky jsou přítomny kostrovité útvary wüstitu (obr. 5), které postupně zastírají „novotvořené“ krystaly fayalitu a pyroxenu. Na reliktních zrnech křemene je patrné teplotní rozpraskání žárem. V řadě trhlin lze pozorovat sklo.

Vz. S2, 104/5 Strukturu tvoří relikty křemene (obr. 6), sklo (obr. 7), jíl, ojediněle zárodečné krystaly (pyroxen?).

Vz. S3, 119/6 Sklovitá struska s kulatými póry. Ve skle typické fluidální mikrostruktury (obr. 8). V preparátu pozorujeme reliktní křemen s průniky skla. Struktura je tvořena skelnou fází s vějířovými zárodečnými krystaly olivínu a pyroxenu a kapkovitými útvary wüstitu.

Vz. S4, 102/5 Struska s relikty dřevěného uhlí. Ve strusce je přítomen malachit (obr. 9) a další sekundární sloučeniny mědi. Dále je přítomen lepidokrokrit nebo hematit, pyroxen (obr. 10), olivín, sklo.

Na základě minerálů identifikovaných pomocí polarizačního mikroskopu ve vzorcích můžeme konstatovat, že se s největší pravděpodobností jedná o kovářské strusky. Pro kovářské strusky je charak-

teristická přítomnost následujících minerálů: fayalitu, wüstitu, pyroxenu a ackermanitu. Minerály identifikované ve vzorku S4 potvrzují již zmíněný závěr, že se s největší pravděpodobností jedná o kovářskou strusku, která se dostala do kontaktu se slitinou mědi.

Kromě vlastního zvonu bylo nutno vyrobit i jeho železné součásti (srdce, závěsy), takže mezi nálezy z potenciálních zvonařských provozů příliš nepřekvapí ani stopy po železářských postredukčních procesech (struska či okuje).² Tyto výrobní procesy však mohli provádět i jiní, méně kvalifikovaní řemeslníci než výrobce zvonu (*Flodr 1983*, 104). Dřevěné uhlí, resp. zbytky po palivovém dříví by také zapadaly do znalostí o technologii odlévání (*Flodr 1983*, 37-87; *Kybalová 1958*, 19-34; *Manoušek 2006*, 43-59; *Vyšohlíd v tisku*).

Co se týče funkce brněnského výkopu zaplněného výrobním odpadem, je nutno jej srovnat s publikovanými archeologickými doklady licích jam. Z vrcholného a pozdního středověku, resp. i novověku jsou známy nálezy potenciálních zvonařských provozů z Prahy Mostu, Tábora, Křivoklátu a Sázavy (*Vyšohlíd v tisku*; *Juřina 2004*, 378; *Hejna 1977*, 445-447; *Klápště 1995*, 267; *Krajíc 2007*, 79; *Kybalová – Lunga – Vácha 2005*, 115), z Moravy zatím podobný nálezy hlášen nebyly. Nejpodrobněji byly popsány situace z výzkumu na náměstí Republiky v Praze (*Vyšohlíd v tisku*). Jednalo se o rozměrné a hluboké výkopy s kamennými topnými kanály a zbytky jílového věnce ve středu. Zásyp sestával ze zeminy přemístěné při hloubení těchto jam, v různé míře promísené uhlíky, zlomky mazanice, strusky a drobných slitků barevného kovu. Mazanice vykazovaly stopy pečlivého vyhlazení (na jiných výzkumech byly objeveny i otisky dekoru a písma). Příměsí v zásypu jsou jediným styčným bodem s brněnskou situací.

Z brněnské jámy zaplněné kovovýrobním odpadem byl zkoumán jen malý segment z blíže neurčeného celku, její přesná funkce tedy uniká, i když její interpretace jako licí jáma není nijak nemožná. Sušící konstrukce se mohla nacházet v segmentu mimo staveniště a zároveň být v rámci licí jámy umístěna značně excentricky, takže velká část jámy tvořila manipulační prostor (*Vyšohlíd v tisku*). Tato otázka zůstává otevřená a otazníkem zůstává také funkce dvou dalších hlubokých terénních zásahů s ne tak jednoznačně určitelným zásypem, z nichž pochází keramika odpovídající horizontu brněnské keramiky, datovatelnému okolo poloviny a do třetí čtvrtiny 15. století. Ve všech třech případech byly jámy zčásti zničeny a zčásti zasahovaly mimo plochu zničenou stavbou, máme z nich tedy k dispozici jen blíže neurčitelný výsek původní situace. Nelze tedy vyloučit přítomnost sušící konstrukce, stejně jako se nelze vyjádřit k přítomnosti pyrotechnologických zařízení v jejich blízkosti na soudobém povrchu a mimo dosah výzkumu. Stejně tak se ale může jednat o jámy exploatační, jež posloužily pouze jako zdroj hlíny. S jistotou můžeme říci pouze to, že se nejednalo o záměrně zřízené odpadní jímky, jejichž funkci by odpovídalo jednak výrazně vyšší množství nálezů, než se podařilo vyzvednout, jednak stopy po organické hmotě v zásypu.

Mezi keramickými nálezy z výzkumu se neobjevila žádná technická keramika jako tyglíky, kahany, třecí misky atd., ani na běžné stolní a kuchyňské keramice nebyly nalezeny nálitky kovů či stopy polevy, takže se zde neprovádělo zpracování a zkoušení drahých kovů, eventuelně i skla. Tento fakt není zcela bez významu, protože zvonořina a kovy k odlévání nevyžadovaly ke zkoušení technickou keramiku, jejich rámcová kvalita se prověřovala odlitím tyčinky a následným posouzením jejího povrchu a lomu (*Flodr 1983*, 67-68; *Manoušek 2006*, 51-52).

Ojedinelé zlomky mazanice z výzkumu představují amorfní hrudky beze stop pečlivého vyhlazení a jakýchkoli otisků (srov. *Vyšohlíd v tisku*). Pro všechny tři brněnské výkopy tak platí, že se u nich nelze vyslovit pozitivně ani negativně k přítomnosti stop po hliněné licí formě. U tohoto druhu nálezů klesá ale možnost dochování při jeho převážném deponování na soudobém povrchu, kde podléhá zkáze.

**Kovozpracující řemesla před Brněnskou branou a zvonařství v Brně
ve 14. – 1. polovině 15. století**

Situace v horní části Pekařské ulice, před Brněnskou branou je z hlediska zastoupení řemesel ve 2. polovině 14. století celkově zajímavá již při zběžné rešerši edičně dostupných berních rejstříků a Pamětní knihy. Skutečně se tu uvádí zvonař *Henslin*, respektive *Johannes*. Je zde uveden k r. 1343, 1345, 1347 a 1348 (*Mendl 1935*, 13, 28, 45, 60, 72, 152). Později, r. 1365 ale nacházíme Henslina v Brněnské čtvrti a *fusor campanarum* se tu uvádí i poněkud dříve, k r. 1359 (*ibidem*, 258, 402). To patrně neznamena, že se odlévání zvonů začalo provozovat uvnitř městských hradeb, podle rejstříku z r. 1365 měl totiž Henslin areu v Brněnské čtvrti a ještě dům před Brněnskou branou, vinice v Židlochovicích a v Kounicích, pobíral census od Philipa sladovníka v Měnínské ulici a sám platil census herburkám (*ibidem*, 296, 416). Tyto známé skutečnosti jsou v souladu s představou, že zvonař zpravidla musel zpočátku zakázku financovat ze svých prostředků, proto musely být jeho majetkové poměry dobré a často si vypomáhal obchodem, spekulací s nemovitostmi a další ziskovou činností (*Flodr 1982*, 330). Henslinův vnitroměstský dům měl podle záznamů Pamětní knihy k r. 1363, 1364 a 1366 ležet na Horním trhu blíže Ostružnické (Radnické) ulice (*Flodr 2005*, 198, 445–448, 455, 500). K r. 1362 mu platil census i *Petrus Morgenstern* z domu v Brněnské ulici (*Flodr 2005*, 667). R. 1367 zvonaře berní rejstřík před Brněnskou branou již neuvádí (*Urbánková – Wibodová 2008*, 171), v Brněnské čtvrti ale mezi poplatníky k tomuto roku je a zmiňuje se ještě i r. 1387 a 1389 (*ibidem*, 100, 211, 367, 452, 545). Henslinovy osudy po r. 1389 nejsou známy, nezpracovával ale zakázku pro klášter sv. Tomáše r. 1393 (viz dále), je tedy možné, že v r. 1389 nebo krátce poté zemřel. Pokud ovšem vídeňský měšťan Johannes z Eystettu, autor nejstaršího dochovaného zvonu od sv. Tomáše, a brněnský zvonař Henslin/Johannes nebyla jedna a tatáž osoba, což nelze z dostupných pramenů prokázat, ale zároveň by to nebylo nic nemožného. Na to položme důraz, je totiž obecně známo, že cizokrajní zvonaři zakládali svá sekundární působišťe a je možné, že se díky této stopě v budoucnu podaří brněnské zvonařství zasadit lépe do mezinárodních souvislostí. R. 1365 v rejstříku zmiňuje Henslinův dům před Brněnskou branou (tento údaj je zde však podle editora přeškrtnut) u jeho majetků v Brněnské čtvrti a mezi poplatníky z tohoto prostoru v tomto rejstříku uveden již není (srovnej *Mendl 1935*, 296 a 395–396), takže lze hypoteticky pomýšlet i na možnost, že zvonařna byla prodána, je ale možné, že je parcela přeškrtnuta z daňových důvodů a výroba tu pokračovala i přesto, že se zvonařský provoz před Brněnskou branou po tomto datu v rejstřících výslovně neuvádí. Je však možná i návaznost podobného kovozpracujícího řemesla na provoz zvonařny. A jen pro úplnost dodejme, že v pohořelickém kostele visí dodnes zvon, který měl ulít r. 1413 *Hans, Glockenschmied von Pryn* (*Samek 1999*, 569), jenž by ovšem mohl být totožný s naším Henslinem pouze v případě, že by se tento dožil extrémně vysokého věku.³ Možná také máme co do činění s neznámou zvonařskou rodinou.

Již r. 1365, poté, co z prostoru těsně před Brněnskou branou nebo možná jen z pramenů mizí zvonař Henslin, je někde v těchto místech doložen cínař (*stannifusor*) *Christianus*, který se zde objeví i r. 1367 (*Mendl 1935*, 395; *Urbánková – Wibodová 2008*, 171). O dvacet let později, v rejstříku z let 1387 a 1389 se v tomto prostoru objevuje pro změnu mědikovec resp. možná kotlář (*kupersmid*) *Chuncz* (*Urbánková – Wibodová 2008*, 323, 425). Ještě roku 1432 se objevuje v části berního rejstříku nazvané *Semita castris*, předcházející části *Ex opposito sancte Anne, area kupffersmid*, na níž je uváděn *Paulus kupffersmid/rotsmid*, její lokalizace před Brněnskou branou však není zcela jednoznačná (*ibidem*, 709). Doložena jsou tu

i další kovozpracujících řemesla, často zbrojního charakteru (podrobnosti v Zapletalová – Hložek 2009). Bez významu patrně není, že poblíž zvonaře (*retro glokengiesserum*) je doložen r. 1348 i kovář (*faber*) Johannes, jenž byl patrně naživu ještě r. 1389 (*Mendl 1935*, 153; *Urbánková – Wihodová 2008*, 424) a mohl tedy se zvonařem úzce spolupracovat. K r. 1347, 1348 a 1365 se zmiňuje kotlář (*pfāner, pfānsmid*; r. 1348 následuje po kováři Johannovi, viz *Mendl 1935*, 72, 153, 395). Osob pracujících s barevnými kovy, u nichž lze předpokládat použití měděné suroviny a s nimiž by se daly potenciálně spojovat nalezené měděné slitky, zkrátka působilo ve sledovaném období před Brněnskou branou více. Situace je zde tedy poměrně pestrá a je díky ní obtížné rozhodnout, zda nalezený výrobní odpad z Pekařské č. 4 dokládá výrobu zvonů nebo až následné nebo dokonce jen sousední kovozpracující aktivity. Prohlásit nalezený výrobní odpad za stopu po činnosti konkrétního řemeslníka v rámci rejstříků městské sbírky a vročit jej nebo se alespoň přiklonit k užšímu datačnímu intervalu zatím nelze. Zkrátka další osudy zvonařových majetků a jeho vlastní osudy se dají určit jen s obtížemi; stejně tak případná návaznost dalších řemeslníků a vlastníků jeho parcely.

S využitím zvonů, pokud odhlédneme od malých exemplářů a rolniček, které byly používány jako ozdoba koňských postrojů, pastýřská pomůcka či hračka, případně plnily apotropaickou funkci, lze v našich zemích počítat od Velké Moravy. O zvonce se v parafrázi apoštola Pavla zmiňuje Proglas a ve Starém Městě v osadě „Nad haltyři“ byla doložena slitina velmi se blížící zvonovině (*Hrubý 1965*, 334–336). Menší úlovitý zvon a zlomky dalších dvou zvonů se našly na slovenském velkomoravském hradišti Bojná (*Janošík – Pieta 2006*, 121–144). Z poněkud pozdější doby měl pocházet fragment zvonu na Libici, a to z destrukce sakrální stavby zničené roku 995 (*Turek 1981*, 48–49, 64); tento nález je ale pochybný již kvůli materiálovému složení⁴. Zmínku o vyzvánění zvonů přináší první staroslověnská legenda o sv. Václavu (*Hrubý 1965*, 337; *Kybalová 1958*, 39). Podle Kosmova líčení přivezl obrovské zvony z výpravy v Hnězdně kníže Břetislav (*FRB II*, 77). Zmínky o zvonících (*campanarius/campanarii ecclesie*) přinášejí tzv. zakládací listina staroboleslavské kapituly (*CDB I*, 358–362, č. 382) a zakládací listina vyšehradské kapituly (*CDB I*, s. 371–391, č. 387).⁵ Opakované zmínky jsou v kronikách o vyšehradských zvonech, a to již k roku 1004 u Dětmara Merseburského (*Kybalová 1958*, 39). Využití zvonů lze předpokládat přinejmenším i v dalších v kláštorech a kapitulách, kde bylo potřeba svolávat komunitu k modlitbám, zmínka o Vyšehradě však ukazuje, že používání zvonů bylo nejspíše rozšířeno i při hradeckých kostelech a kromě sakrální funkce bylo běžné i profánní signální využití.⁶ Vlastní zvony jsou u nás dochovány nejdříve až z konce 13. století, nejstarší datum dnes nesou zvon z Muzea v Chebu z roku 1286, který je ovšem novodobým importem z Itálie (*Lunga 2009*, 90–91), a zvon z Chlumu nad Ohří z roku 1295, následuje několik exemplářů ze 14. století (*Manoušek 2006*, 27–28; *Lunga 2009*, 93). Na Moravě je patrně nejstarší zvon z Blanska, nejspíše ještě ze 2. poloviny 13. století (*Lunga 2009*, 93). Ještě v průběhu středověku se počítá s rozšířením zvonů prakticky u všech kostelů (*Flodr 1983*, 21). Jsou ale k dispozici i archeologické nálezy zvonů či zvonků z hradů, konkrétně z Cimburka u Koryčan, Šternberka u Telče, Vizmburku u Havlovic a Skal u Nového Jimramova (*Ustohal – Ptáčeková – Procházka 2002*, 9; *Belcredi – Ustohal – Doležal 2004*, 297–300; *Hejna 1983*, 494; *Měchurová 1990*, 314), a snad i vesnického prostředí (*Měchurová 1989*, 473, 480; *1990*, 314).

Stav dochování našeho středověkého kampanologického materiálu je obecně velmi nízký. Puklé zvony byly běžně přelévány a drahá zvonovina byla užívána pro vojenské i další profánní účely, přelévání bylo dokonce delší dobu běžným způsobem restaurování. Obrovské ztráty přivodily také obě světové války (*Flodr 1973*, 143; *1983*, 103–107; *Manoušek 2006*, 28, 34–37, 121–122; *Lunga 2009*, 89). Svou roli

při zániku středověkých zvonů mohl do jisté míry sehrát i fakt, že velká část nejstarších zvonů byla bez nápisů a nebyla datovaná, případně neměly dobré akustické vlastnosti a pokud se dochovaly, nemuselo na ně tedy být pohlíženo jako na cenné.⁸

V samotném Brně lze připustit přítomnost zvonů od 11. století, patrně po nich vzrostla poptávka již ve 2. polovině 12. a zejména od 1. poloviny 13. století, hlavně díky přibývajícím sakrálním stavbám. Zvony však mohly být užívány i pro světské účely (vyhlašování trhu, poplach atd.). Zachován z této doby však není ani jediný exemplář velkého zvonu. K množství a náročnosti výrobků z této doby se ale obecně vyjádřit příliš nelze, zachováno je jen málo exemplářů. Z archeologických výzkumů pochází jen malý exemplář z minoritského kláštera, datovaný podle nálezových okolností ještě do 13. století (*Ustohal – Ptáčková – Procházka 2002*, 9), a zlomek malého zvonku ze zásypu krypt v katedrále sv. Petra a Pavla, který se podle nálezů mincí uzavřel nejpозději okolo r. 1440 (*Ustohal – Ptáčková – Procházka 2002*, 9). Doba používání zvonku tedy spadá hlouběji před toto datum a nález byl i archeometalurgicky analyzován. Z Brna a jeho dnešních městských částí pochází několik zvonů z doby ještě před třicetiletou válkou. Nejstarším dochovaným exemplářem je zvon z jižní věže klášterního kostela u sv. Tomáše, který ulil r. 1393 vídeňský měšťan Johannes z Eystettu (*Samek 1994*, 198), další zvony pocházejí z průběhu 15. a 16. století. Je to zvon v severní věži kostela sv. Michala s reliéfy archanděla Michaela, sv. Máří Magdalény, Madony s dítětem a sv. Barbory, jenž je podle nápisu datován do r. 1460 (*Samek 1994*, 174), malý zvon ze starobrněnského kostela Nanebevzetí P. Marie z r. 1479 (*ibidem*, 190) a zvon z jižní věže kostela v Tuřanech, který podle nápisu ulil Jiří z Brna r. 1484 (*ibidem*, 242). Následuje několik zvonů z počátku 16. století, a to zvon ve věži kostela v Komíně s reliéfy Madony s dítětem a sv. Vavřince, který podle nápisu přelil ze staršího zvonu r. 1502 brněnský mistr Paulus Streckfuss (*ibidem*, 229), dále zvon ve věži staré radnice z doby okolo r. 1500 i s dodatečnou úpravou na hodinový cimbál z r. 1521 (*ibidem*, 144-145), menší zvon s mariánskou modlitbou ve věži kostela sv. Jakuba z r. 1514 (*ibidem*, 168) a větší zvon ve věži minoritského kostela sv. Janů s reliéfem Malé kalvárie, symboly čtyř evangelistů, mariánskou modlitbou a nápisem, podle nějž byl ulit brněnským mistrem Jeronýmem Haubicem r. 1516 (*ibidem*, 180). U sv. Jakuba se dochoval ještě hodinový cimbál z r. 1593, ulitý Hannsem Dinckhelmaierem ve Vídni (*ibidem*, 169). Zvony u sv. Jakuba byly obnoveny po požáru r. 1515, při němž se všech osm zvonů roztavilo (*Bretholz 1901*, 79). K brněnským kampanologickým památkám je snad možno přiřadit ještě menší zvon z kostela sv. Mikuláše v Deblíně; tento zvon podle nápisu ulil mistr Jiří z Brna r. 1481 a do Deblína se měl údajně dostat ze zrušeného kostela sv. Mikuláše na brněnském Dolním trhu. Jistota ohledně původu tohoto zvonu ale nepanuje (*ibidem*, 368; *Stránský – Ustohal – Blažíková – Smutná – Malec 2002*, 22). Přesun zvonu však není vyloučen, po rušení kostelů za Josefa II. k transferům a dražbám zvonů i jiného kostelního mobiliáře docházelo (*Lunga 2009*, 98).

Z nejstarších zachovaných brněnských odlévaných uměleckých památek lze uvést lité bronzový sedmiramenný svícen z konce 15. století z klášterního kostela cisterciáček, resp. augustiniánů na Starém Brně, není ovšem jisté, zda nejde o import (*Samek 1994*, 188; 1999, 573-574). Je ale zajímavé, že všechny dochované nejstarší i novodobější brněnské křtitelnice jsou kamenné, takže lze předpokládat, že i u nedochovaných exemplářů byla dána přednost kamenickému provedení před odlitím (*ibidem*, 162-163, 167, 181, 225, 228, 236, 242). To se patrně týká i brněnských středověkých církevních skulptur, které jsou buďto kamenné nebo dřevěné (*ibidem*, 162-163, 166-168, 181-182, 196-198, 206, 208, 228, 241-242, 249-250). O povaze a množství ostatních předmětů včetně liturgického náčiní lze pouze spekulovat. Dochované

mešní kalichy svědčí spíše pro náročnější zlatnické než běžné kovolitecké provedení (*ibidem*, 168, 179) a ostatní předměty nejsou k dispozici, zato máme i v Brně samotném písemně doloženo přepracovávání starého kostelního stříbra na nové bohoslužebné náčiní, rekvizice kovových předmětů pro vojenské účely a přelévání starých zvonů (např. *Jan – Procházka – Samek 1996*, 108; *Samek 1994*, 163, 169, 228, 229).

Bohužel nemáme k dispozici díla, která by bylo možno přiřknout zvonařům doloženým v rejstřících městské sbírky 14. století. Hypoteticky tomu tak mohlo být maximálně u výše zmíněného zvonku z brněnské katedrály, prokázat to ale nelze. Je ale nutno podotknout, že tento malý zvonek nebyl ve své době jistě v chrámě sv. Petra a Pavla jediným používaným zvonem,⁹ a že kostel sv. Petra je nejbližší sakrální stavbou vzhledem k horní části dnešní Pekařské ulice.¹⁰ Umístění zvonařského provozu v těchto místech by tedy mělo i určitou logiku z hlediska dopravního, nemáme však zatím možnost doložit je zde pro starší dobu než pro 14. – 1. polovinu 15. století; výroba zvonů poblíž kostela sv. Petra by totiž logicky mohla mít počátky již ve 2. polovině 12. století nebo v 1. polovině následujícího století, takto staré doklady kovoliteckých aktivit však nemáme k dispozici.

Lze předpokládat, že brněnští zvonaři prováděli zakázky i pro sakrální stavby v okolí Brna a za těmito zakázkami nejspíše putovali, přesto je ale dosti pravděpodobné, že výroba zvonů ani u výslovně označených zvonařů nepředstavovala 100 % sortimentu jejich výrobků. Obecně by si dějiny brněnské výroby zvonů zasloužily moderní zpracování pro celé jejich sledovatelné období.¹¹

Nálezová situace z Pekařské ulice dokládá manipulaci s roztavenou mědí a blíže neurčenou kovářskou technologií. Výkop, v němž byly nalezeny zbytky rozstříku, hypoteticky mohl být lící jámou na rozměrnější předměty, malý rozsah jeho odkryvu to však nedovoluje jednoznačně potvrdit. Přítomnost zvonařny přímo na zkoumané parcele tak není vyloučena, ale prozatím ani zcela jednoznačně prokázána, patrně se však zvonařský provoz nacházel nedaleko od zkoumaného místa. Prostoru při severní straně v horní části Pekařské ulice je nutné věnovat zvýšenou pozornost, prozatím je to jediná lokalita na Moravě s indiciemi pro zvonařství či odlévání rozměrných výrobků.

Studie vznikla s podporou projektu GA ČR č. 404/09/1825 Korozní produkty kovů v archeologii: komplexní přístup.

Poznámky

1) Tedy v rozmezí 77-80:20-23 %, dnes nejčastěji 78:22 %, u Vavřince Kříčky z Bítvyšky se uvádí poměr mědi a cínu až 73:27 %. Množství příměsí bývá různé podle stupně čistoty surovin, zkušeností zvonaře a záměrné snahy nahradit drahý cín levnějšími kovy (*Flodr 1983*, 61-68; *Kybalová 1958*, 19-21; *Manoušek 2006*, 50-51).

2) Srovnej rozbor strusek z náměstí Republiky v Praze, v nichž nebyly přítomny stopy neželezných kovů (*Vyšohlíd v tisku*).

3) Do brněnské historie 2. poloviny 14. století patří ještě zvonař Ula, jenž se uvádí r. 1367 a 1389 mezi poplatníky ve Veselé čtvrti a jehož přesné působíště neznáme. Poněkud dříve se zde nejspíše objevuje r. 1360 jako Ulo konvář (*canulator*). Viz *Urbánková – Wihodová 2008*, 139, 385, 468, 561; *Mendl 1935*, 267.

4) Fragment je litinový a podle ústní informace J. Maříka s odvoláním na rozborů Národního muzea v Praze se nejspíše jedná o předmět až z 19. století.

- 5) *K. Tomková (2008, 128)* tyto osoby (*campanarii ecclesie*) na Letné považuje za odlévače zvonů a uvažuje o jejich původním vztahu k pražské kapitule a kostelu sv. Jiří, vzhledem ke stejnému termínu jako ve staroboleslavské listině se ale i zde bude jednat spíše o nesvobodné služebné osoby s povinností zvoníků.
- 6) Výskyt raně středověkých zvonů a zmínek o nich v evropském měřítku přinášejí *J. Janošík a K. Pieta (2006, 128–135)*.
- 7) K přibližné četnosti nápisů a datačních formulí v různých staletích v rámci středověku, a to na území od Rakouska a Slezska po Porýní, viz *Flodr 1973, 145, 150–151*. K válečným rekvizicím zvonů viz *Lunga – Vácha 2009, 3–4*.
- 8) Tuto oprávněnou domněnku podporuje i přítomnost zvoníka v berním rejstříku z let 1355, 1356, 1357, 1358 a 1365 (*Mendl 1935, 227, 234, 243, 251, 288*). Uvádí se v Brněnské čtvrti mezi kanovnickými domy. *Thomas/Mathias* (nadepsáno nad řádkem) *campanator*, po němž následuje dům *Henrici vicarii*, se objevuje k r. 1367, *Mathias campanator et institor*, po němž následují *aree canonicorum sancti Petri*, je uváděn k r. 1387 (*Urbánková – Wihodová 2008, 94, 200*).
- 9) Ke vzdálenosti sakrálních staveb a zvonařských provozů viz *Vyšoblíd v tisku*.
- 10) Jen velmi stručně nastínil středověké dějiny brněnské zvonařské výroby *B. Samek (1999)*. Zvonařským rodem Haubiců se nedávno zabývala *Z. Hledíková (2009)*.

Seznam literatury

- CDB I: Fridrich, G. (ed.) 1904–1907: Codex diplomaticus et epistolaris regni Bohemiae I. Praha.*
- Belcredi, L. – Ustohal, V. – Doležal, P. 2004: Zvon z hradu Skály u Nového Jimramova. In: Ve službách archeologie V., 297–300. Brno.*
- Blábová, M. 1996: Zakládací listina staroboleslavské kapituly. Břeclav.*
- Bretholz, B. 1901: Die Pfarrkirche St. Jakob in Brünn. Brno.*
- Dřímál, J. – Peša, V. 1969: Dějiny města Brna/1. Brno.*
- Flodr, M. 1973: Nápis na středověkých zvonech. Sborník prací filozofické fakulty brněnské univerzity C 20, 143–158.*
- Flodr, M. 1982: Zvonařství a zvonaři. (Charakter zvonařské profese a jeho proměny). Časopis Matice moravské 101, 325–335.*
- Flodr, M. 1983: Technologie středověkého zvonařství. Brno.*
- Flodr, M. 2005: Pamětní kniha města Brna z let 1343–1376 (1379). Brno.*
- FRB II: Emler, J. (ed.) 1874: Fontes rerum Bohemicarum II. Cosmae Chronicon Boemorum cum continuatoribus. Praha.*
- Hejna, A. 1977: Založení a stavební vývoj kostela P. Marie v Mostě. Památky archeologické 58, č. 2, 433–470.*
- Hejna, A. 1983: Kovový nálezový inventář z hradu Vizmburku, k. ú. Havlovice, o. Trutnov. Archaeologia historica 8, 491–501.*
- Hledíková, Z. 2009: Velký zvon v Kladsku a brněnský zvonařský rod Haubiců. In: Campana – Codex – Civitas. Miroslav Flodr octogenario, Brno, 62–79.*
- Hrubý, V. 1965: Staré Město – velkomoravský Velehrad. Praha.*
- Jan, L. – Procházka, R. – Samek, B. 1996: Sedm set let brněnské kapituly. Brno.*
- Janošík, J. – Pieta, K. 2006: Nález zvona na hradisku z 9. storočia v Bojneji. Náčrt histórie včasnostredo-*

vekých zvonov. In: K. Pieta – A. Ruttkay – M. Ruttkay (ed.): Bojná. Hospodárske a politické centrum Nitrianskeho kniežatstva. Nitra, 121-144.

Juřina, P. 2004: Praha 1 – Nové Město, Jungmannova ulice čp. 744/II a 745/II. Pražský sborník historický 33, 378.

Klápště, J. 1995: Stavební vývoj a místní souvislosti kostela P. Marie v Mostě. Archeologické výzkumy v severozápadních Čechách v letech 1983-1992, 263-277.

Krajíc, R. 2007: Archeology of the Post-medieval period. The current state of research and research perspectives in Southern Bohemia – Archeologie postmedieválního období. Současný stav a perspektivy výzkumu v jižních Čechách. In: Jaromír Žegklitz (ed.): Studies in Post-Medieval Archaeology 2, Praha, 57-96.

Kybalová, L. 1958: Pražské zvony. Praha.

Kybalová, L. – Lunga, R. – Vácha, P. 2005: Pražské zvony. Praha.

Lunga, R. 2009: Česká campanologie a dějiny zvonařství po třiceti letech. In: Campana – Codex – Civitas. Mirosław Flodr octogenario, Brno, 80-118.

Lunga, R. – Vácha, P. 2009: Památková ochrana zvonů – ohlédnutí po pěti desetiletích. Zprávy památkové péče 69/1, 3-10.

Manoušek, P. R. 2006: Zvonařství. Praha.

Měchurová, Z. 1989: Nálezy bronzových předmětů ze zaniklé středověké osady Konůvky, okr. Vyškov. Archaeologia historica 14, 473-488.

Měchurová, Z. 1990: Projevy duchovní kultury ve hmotných památkách na Moravě a ve Slezsku. Archaeologia historica 15, 311-321.

Mendl, B. 1935: Knihy počtů města Brna z let 1343-1365. Brno.

Procházka, R. 1996: brněnská stolní a kuchyňská keramiky 2. poloviny 14. a počátků 15. století. Pravěk NŘ 1994/4, 323-344.

Procházka, R. – Himmelová, Z. – Šmerda, J. 1999: Soubor nálezů z první poloviny 15. století z katedrály sv. Petra a Pavla v Brně. Pravěk NŘ – Supplementum 3. Brno.

Samek, B. 1994: Umělecké památky Moravy a Slezska, 1. svazek A/I. Praha.

Samek, B. 1999: Výtvary konvářů a kovolitců. In: K. Chamonikola (ed.): Od gotiky k renesanci 2. Brno, 568-575.

Stránský, K. – Ustohal, V. – Mazáč, L. – Blažíková, J. 2002: Bronzy starých zvonů. In: K. Stránský – V. Ustohal – J. Blažíková – S. Malec: Zvony Českomoravské vysočiny (sborník statí). Brno, 3-8.

Stránský, K. – Ustohal, V. – Blažíková, J. – Smutná, S. – Malec, S. 2002: Deblínské zvony. In: K. Stránský – V. Ustohal – J. Blažíková – S. Malec, Zvony Českomoravské vysočiny (sborník statí). Brno, s. 21-27.

Tomková, K. 2008: Das nördliche und westliche Vorfeld der Prager Burg in archäologischen und schriftlichen Quellen. In: Internationale Tagungen in Mikulčice VII. Brno, 121-131.

Turek, R. 1981: Libice nad Cidlinou. Monumentální stavby vnitřního hradiska. Sborník Národního muzea, řada A – Historie, svazek 35, sešit 1, 1-72.

Vičar, O. 1966: Místopis Brna v polovici 14. století (Předměstí). Brno v minulosti a dnes 8, 226-273.

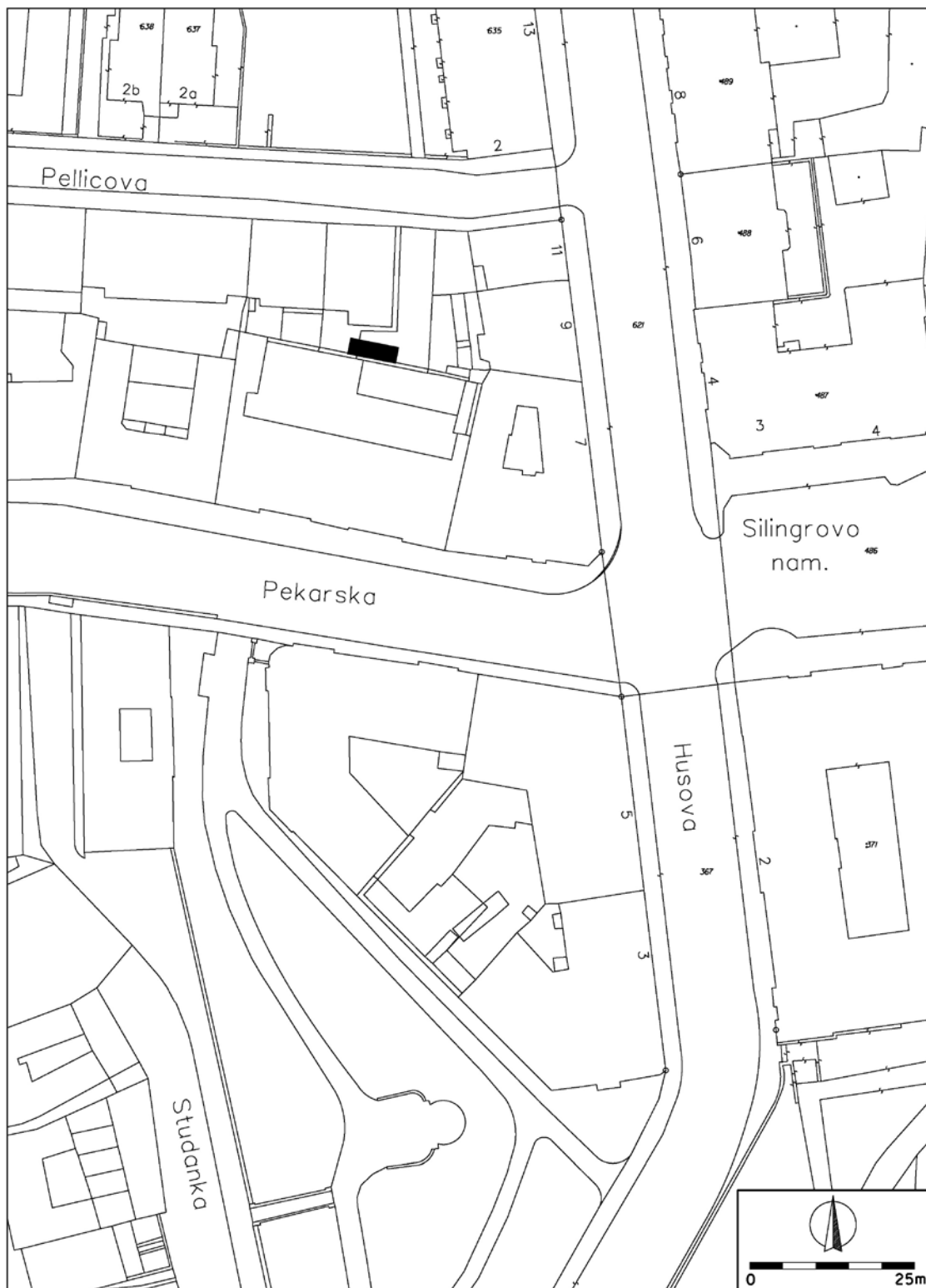
Vjšohlíd, M. v tisku: Zvonařská dílna na náměstí Republiky v Praze. In: Forum urbes medii aevi VII.

Urbánková, K. – Wihodová, V. 2008: Brněnské berní rejstříky z přelomu 14. a 15. století. Brno.

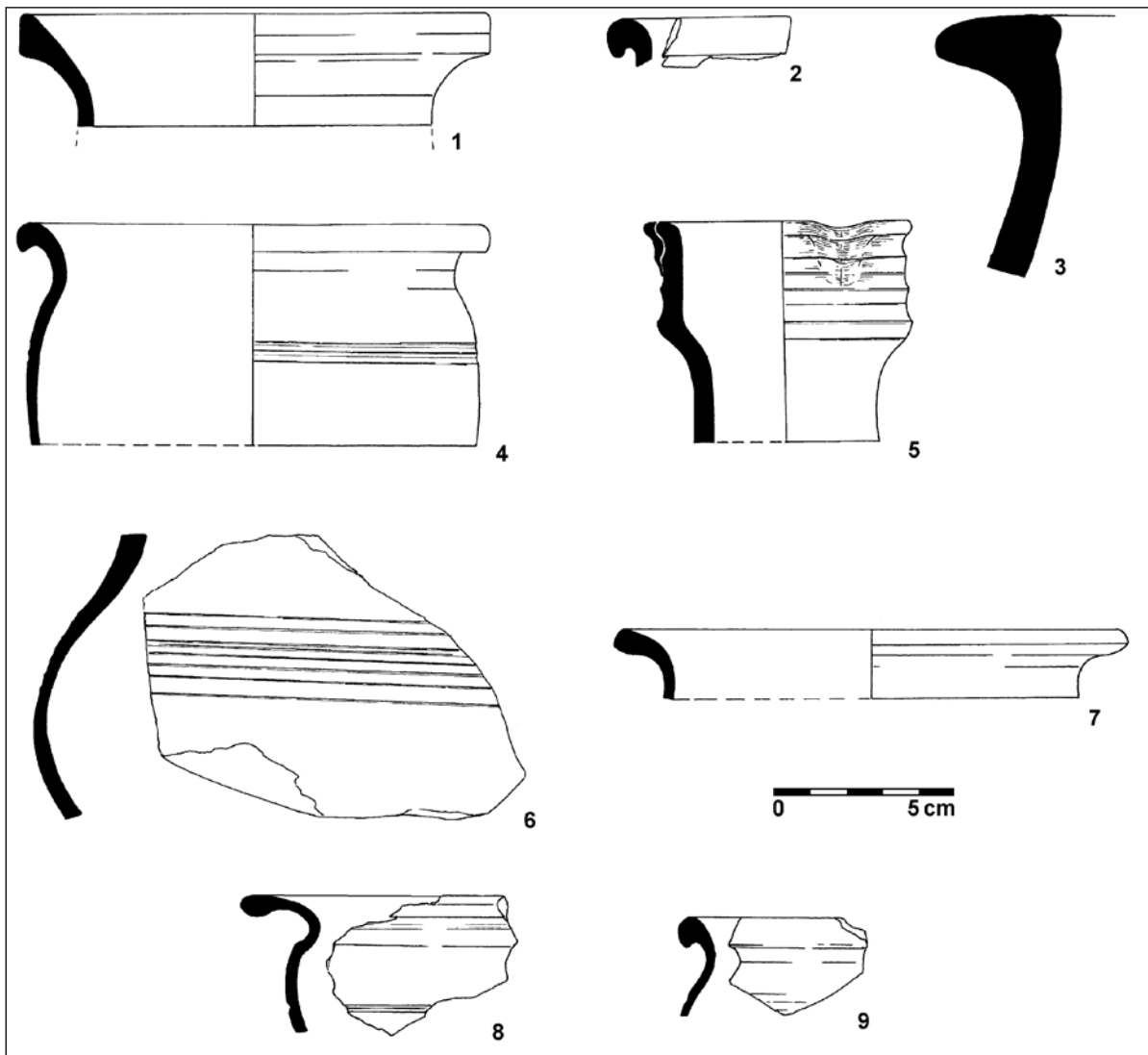
Ustohal, V. – Ptáčková, M. – Procházka, R. 2002: Materiál středověkého zvonku z brněnského chrámu. In: K. Stránský – V. Ustohal – J. Blažíková – S. Malec, Zvony Českomoravské vysočiny (sborník statí). Brno, 9-11.

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.

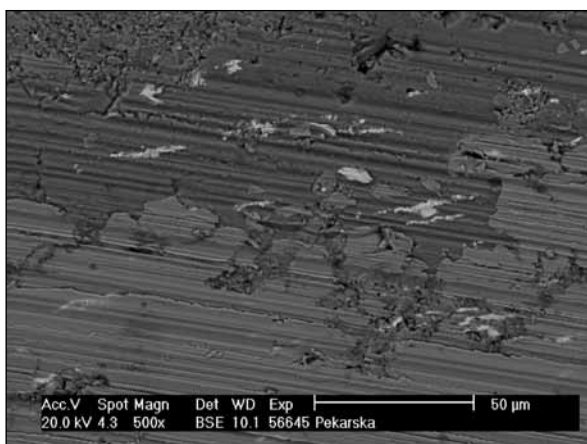
Zapletalová, D. 2009: Brno, Pekařská 4. Nálezová zpráva v archivu Archaia Brno o.p.s. č.j. 07/09.



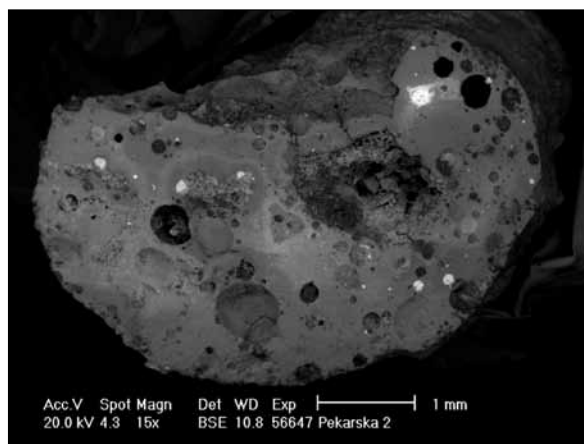
Obr. 1: Poloha nálezů v rámci Brna.



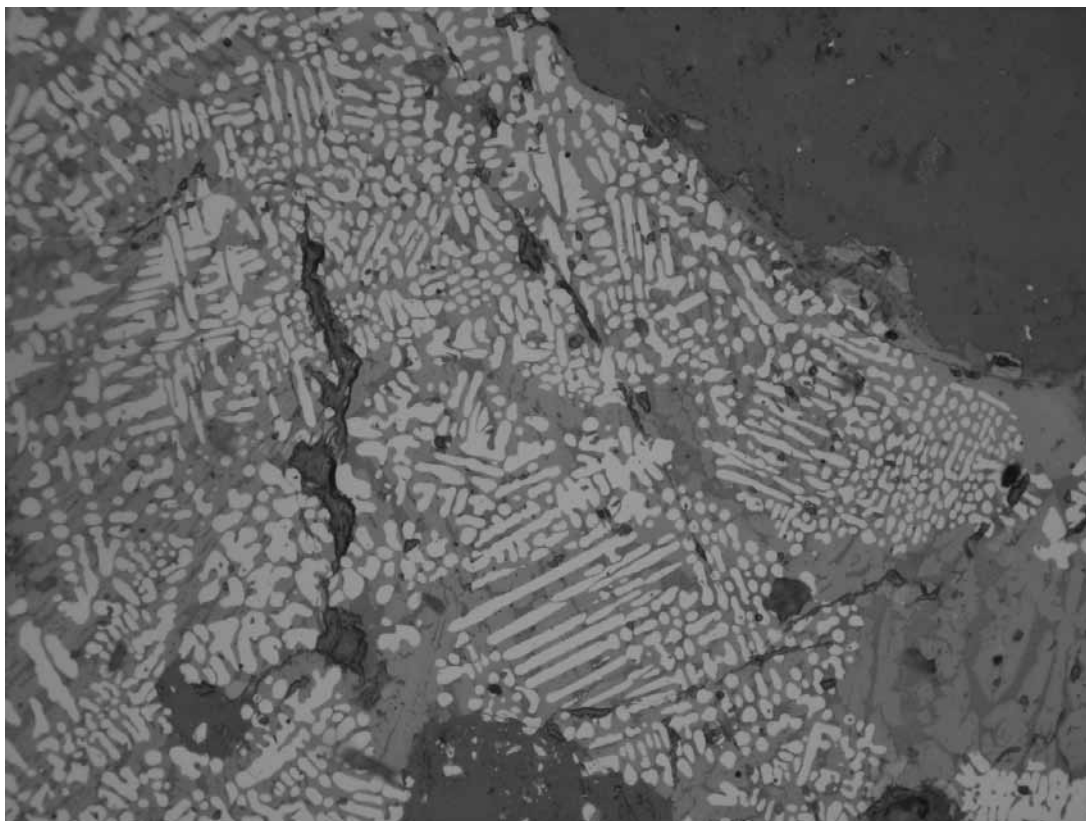
Obr. 2: Keramika ze s. j. 102 (1-2), 104 (3), 114 (4-6) a 119 (7-9).



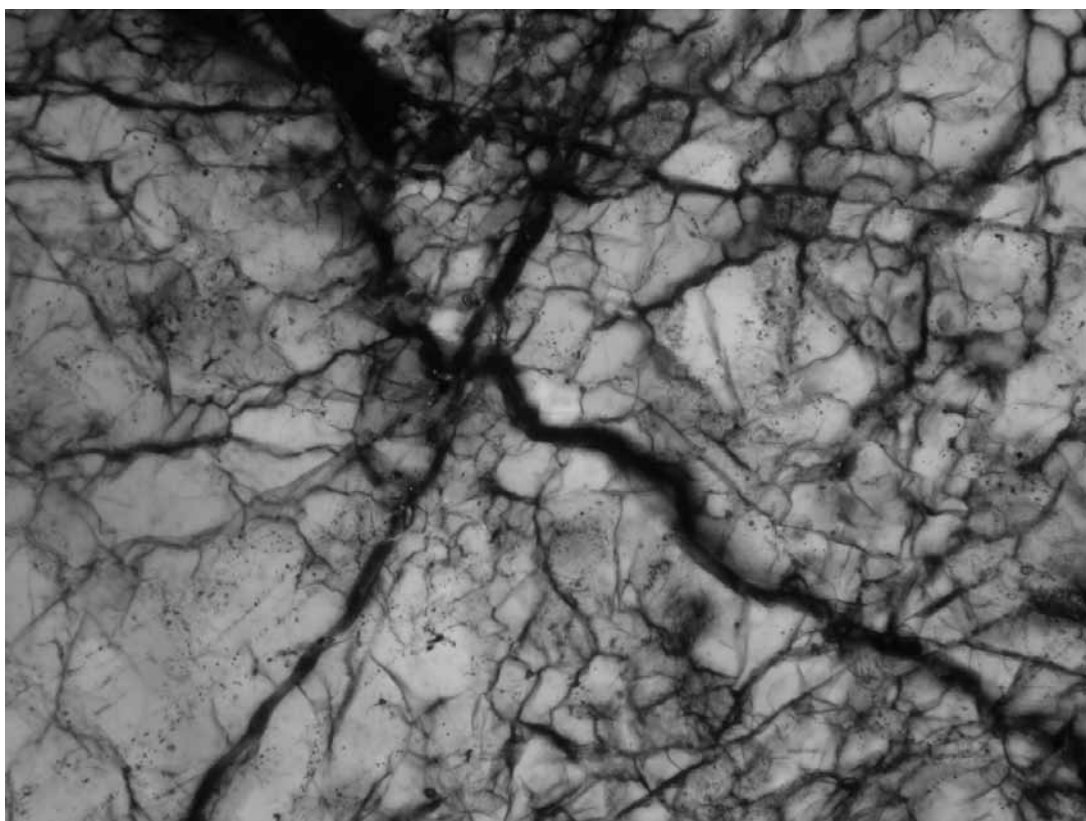
Obr. 3: Mikrostruktura rozštíku. Měď se světlými ostrůvky olova (Philips XL 30).



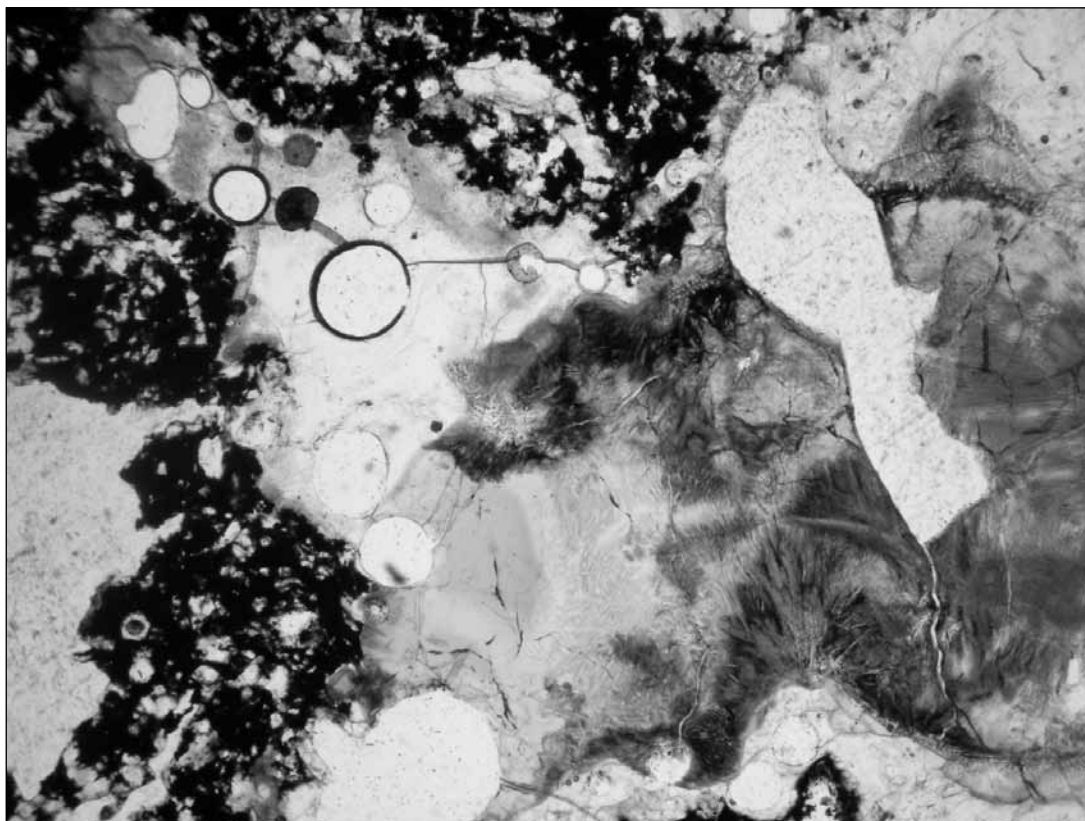
Obr. 4: Mikrostruktura drobné zakulacené strusky s kapkami čisté mědi (Philips XL 30).



Obr. 5: Kostičkovité, kapičkovité útvary wüstitu 20x, odražené světlo.



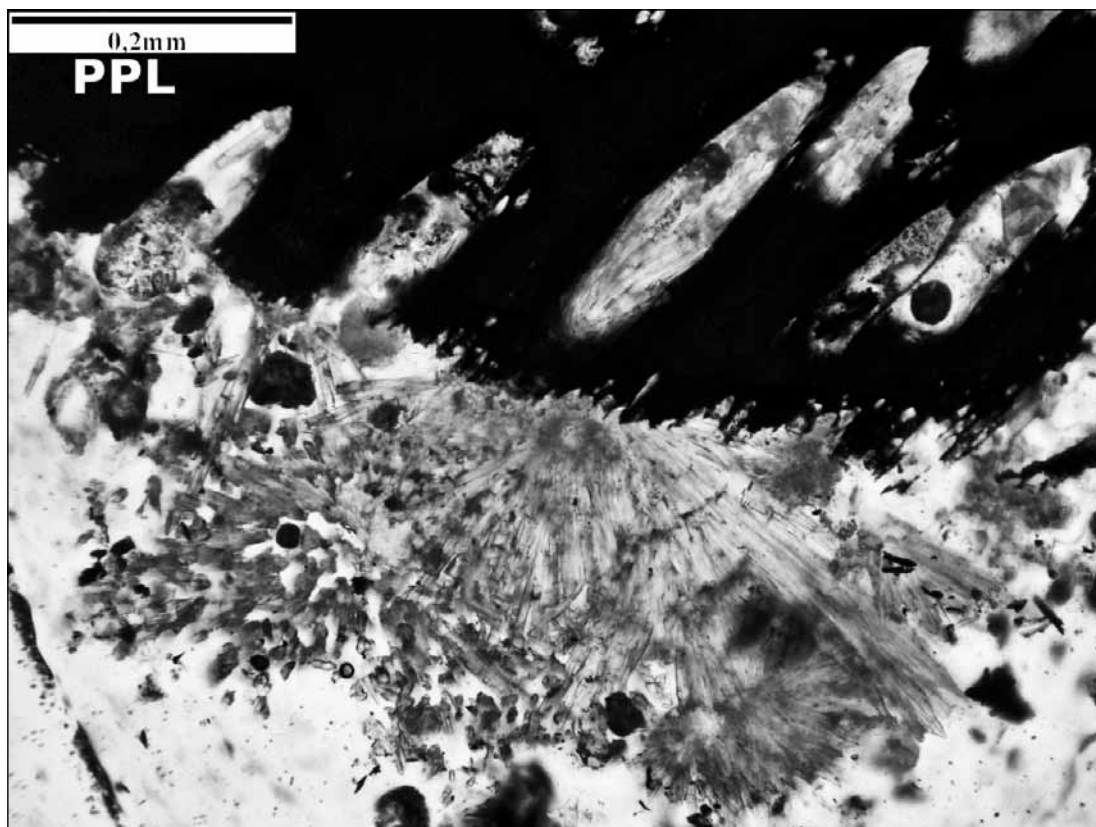
Obr. 6: Žárem rozpraskaný křemen, 10x, PPL.



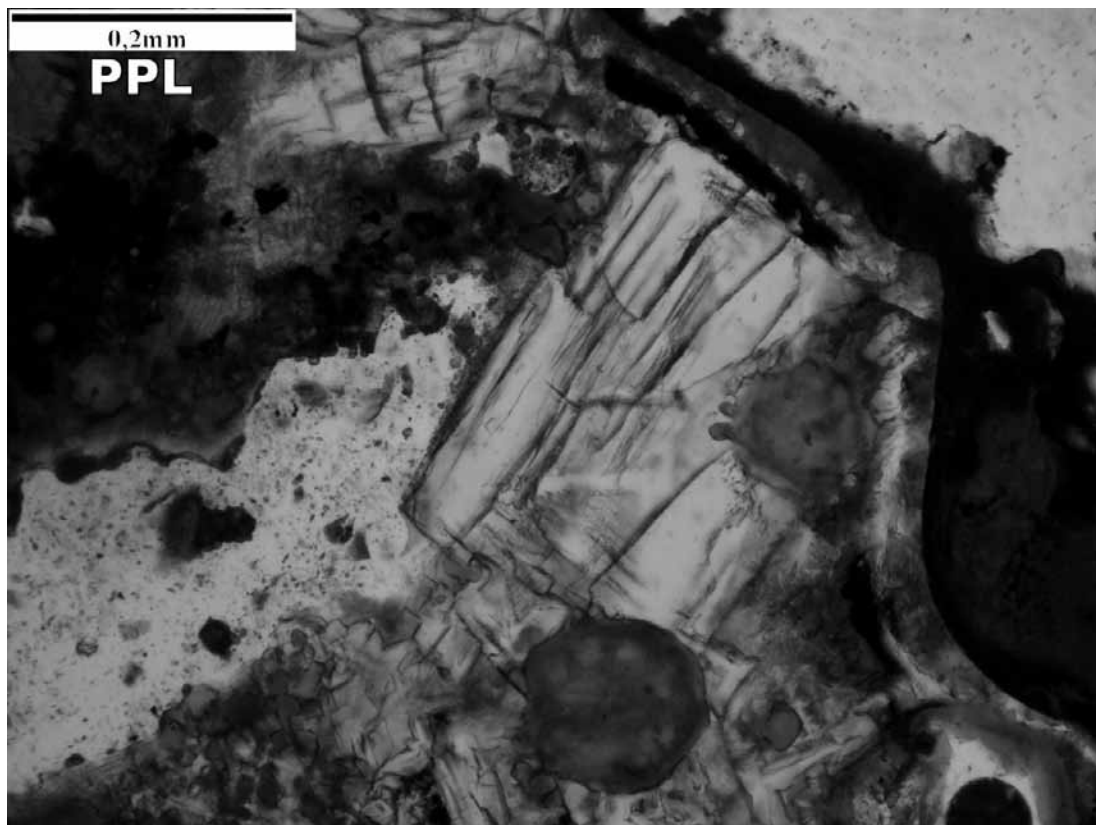
Obr. 7: Sklovina na styku s „jílovitou hmotou“, 10x, XPL.



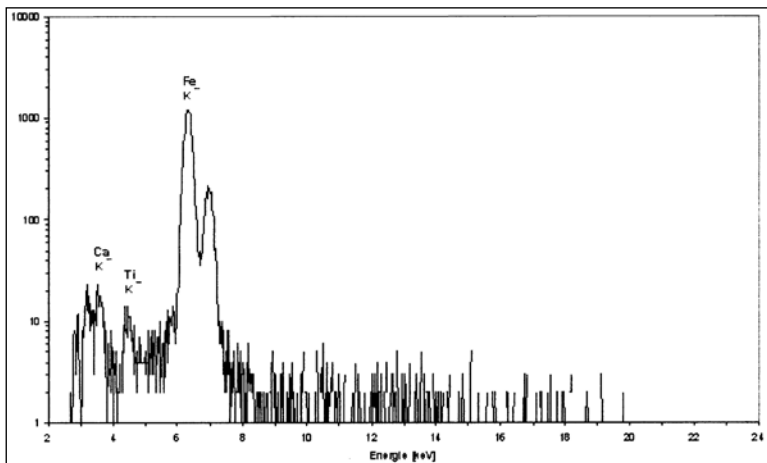
Obr. 8: Fluidální mikrostruktura s kruhovými póry, 10x, PPL.



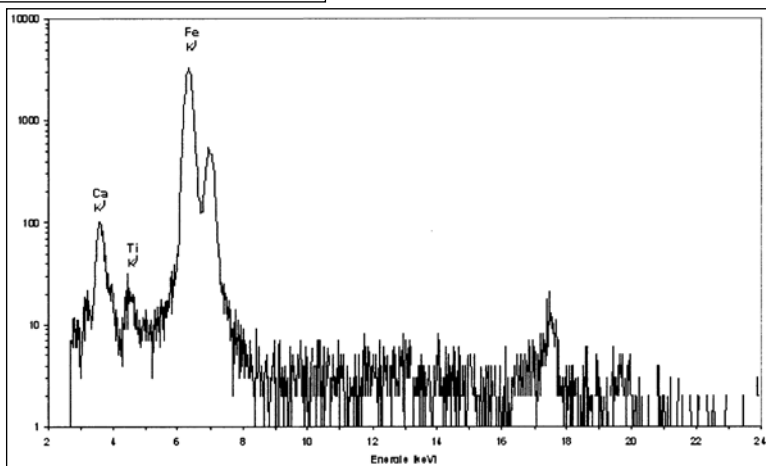
Obr. 9: Sekundární minerály Cu s převahou malachitu, 20x, XPL.



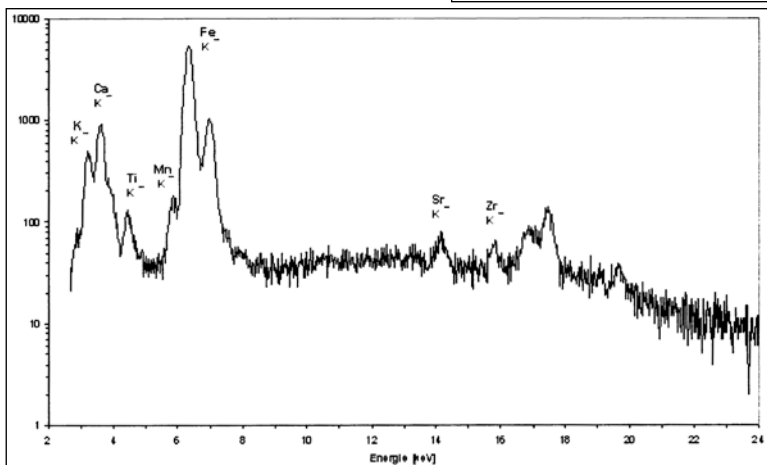
Obr. 10: Pyroxen, 20x, PPL.



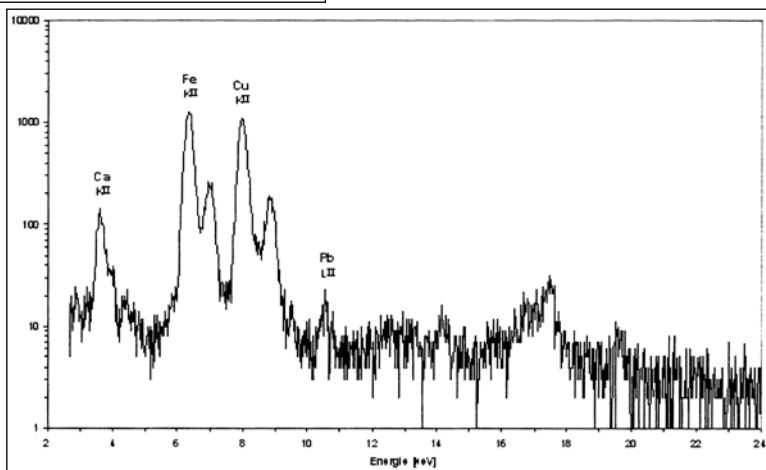
Obr. 11: XRF spektrum povrhu stusky 102/6.



Obr. 12: XRF spektrum povrhu stusky 104/5.



Obr. 13: XRF spektrum povrhu stusky 119/6.



Obr. 14: XRF spektrum povrhu stusky 102/5.