



ARCHEOLOGIA TECHNICA 33/2022

ISSN 1805-7241

<http://archeologiatechnica.cz>

DOKLADY STŘEDOVĚKÉHO ŽELEZÁŘSTVÍ Z LAŽÁNEK U VEVERSKÉ BÍTÝŠKY

Ondřej Merta, Michal Hlavica

Dostupné online:

<http://archeologiatechnica.cz/node/389>

Citace článku:

Merta, O. – Hlavica, M. 2022: Doklady středověkého železářství z Lažánek u Veverské Bítýšky. Archeologia technica 33, 21-32.

Archeologia technica

Archeologia technica je odborným recenzovaným periodikem předkládajícím příspěvky spojené se „zkoumáním výrobních objektů a technologií archeologickými metodami“, průmyslovou archeologií i praktickými experimenty. Poskytuje prostor pro publikování a diskusi problematiky spjaté s archeologickými výzkumy technických a technologických zařízení, dokumentací a záchranou průmyslového dědictví a seznamování s výsledky praktických experimentů prováděných v rekonstrukcích starých výrobních zařízení. Publikujeme též kratší zprávy o vybraných výrobních objektech, výrobních technologiích z nejrůznějších časových období, ale i dalších tematicky souvisejících aktivitách.

Úvod třicátého třetího čísla AT nabízí několik nově nalezených a identifikovaných naseknutých železářských lup, resp. jejich polovin, pocházejících z Mikulčic, Starých Zámků u Líšně a Moravského krasu. Druhý text popisuje experimentální ověření použití různých historických tavidel při kovářském svařování z pera a kovářky Patricie Bártové a Michala Hlavici. Dalším příspěvkem se vztahem ke zpracování železa je článek věnovaný souboru raně středověkých železářských artefaktů nalezených před takřka čtyřiceti lety nedaleko Lažáněk u Veverské Bítýšky a zařazených do sbírkového fondu vydavatele tohoto časopisu.

Železářství se nevyhne ani při čtení dalších příspěvků: Hany Grison a Romana Křivánka týkajícího se využití geofyzikálních metod při mapování pozůstatků hutnických činností v oblasti Moravského krasu a Jaroslavy Neubauerové z Banického muzea v Rožňavě, přibližujícího jeden z významných exponátů muzea – podstatnou část železářské pece vyzvednuté při archeologickém výzkumu nedaleko Gemerského Sadu. Neželezářskou část letošního čísla reprezentují dvěma texty pravidelní přispěvatelé Petr Kos a Petr Holub posílení v případě popisu průběhu a výsledků pokusného kombinovaného výpalu vápna a cihel v areálu Staré huti u Adamova o Petera Majoroše. Relaci o výpalu vápna v Čechtině na Třebíčsku pak zvládli sami, stejně jako činnost, již popisují.

Obsah čísla završuje zpráva Dominika Tally o železářském snažení ve Staré huti u Adamova v roce 2022. I tento rok zde byl svým průběhem neobvyklý. Tentokrát však byla důvodem potřebná rekonstrukce objektu muzea – Kameňáku.

Archeologia technica je odborným recenzovaným periodikem předkládajícím příspěvky spojené se „zkoumáním výrobních objektů a technologií archeologickými metodami“, průmyslovou archeologií i praktickými experimenty. Rádi bychom poskytovali prostor pro publikování a diskusi problematiky spjaté s archeologickými výzkumy technických a technologických zařízení, dokumentací a záchranou průmyslového dědictví a seznamování s výsledky praktických experimentů prováděných v rekonstrukcích starých výrobních zařízení. Kromě obsáhlejších příspěvků jsou přijímány též kratší zprávy o vybraných výrobních objektech, výrobních technologiích z nejrůznějších časových období, ale i dalších tematicky souvisejících aktivitách. Další informace pro autory jsou uvedeny na webu Technického muzea v Brně www.tmbno.cz. Doporučili bychom Vaší pozornosti i stránky www.starahut.com, kde je možné nalézt jak starší publikace Archeologia technica ve formátu pdf, tak informace o akcích pořádaných Technickým muzeem v Brně na poli starého železářství. A v neposlední řadě web tohoto periodika i tradiční stejnojmenné odborné konference, jehož adresa zní archeologiatechnica.cz.

Za redakční radu Ondřej Merta

Obsah

Znamé nálezy raně středověkých železářských naseknutých lup z území Moravy 2 <i>Ondřej Merta – Michal Hlavica – Michael Lebsak – Michal Přichystal – Roman Mikulec</i>	3
Experimentální ověření možných historických tavidel v kovářském svařování <i>Patrick Bárta – Michal Hlavica</i>	9
Doklady středověkého železářství z Lažánek u Veverské Bítýšky <i>Ondřej Merta – Michal Hlavica</i>	21
Využití geofyzikálních metod při mapování pozůstatků raně středověké hutní činnosti ve střední části Moravského krasu <i>Hana Grison – Roman Křivánek – Ondřej Merta</i>	33
Polná šachtová pec z Gemerského Sadu <i>Jaroslava Neubauerová</i>	43
Pokusný výpal kombinované vsázky ve vápenické peci na Staré huti u Adamova na příkladu čtyř druhů stavebních surovin <i>Petr Kos – Petr Holub – Peter Majoroš</i>	49
Výpal vápna v areálu bývalého panského pivovaru v Čechtíně na Třebíčsku <i>Petr Kos – Petr Holub</i>	57
Stará huť u Adamova 2022 <i>Dominik Talla</i>	60

DOKLADY STŘEDOVĚKÉHO ŽELEZÁŘSTVÍ Z LAŽÁNEK U VEVERSKÉ BÍTÝŠKY

Ondřej Merta – Michal Hlavica

Lažánky jsou známy spíše svou vápenickou historií, reprezentovanou dochovanými šachtovými pecemi. V oblasti „mezi Velkou Bíteší a Veverskou Bítýškou“ se však nachází i doklady starého zpracování železných rud využívajícího místní ložiska těžená ponejvíce v 19. století. Nejstarším dosud známým železářským objektem je relikv pyrotechnologického zařízení objevený v roce 1984 při rozšiřování těžebního prostoru lažáneckého kamenolomu. Objekt byl popsán jako raně středověká vyhřívací výheň zaplněná pozůstatky železářské výroby – struskou, dyznovými vložkami, několika úlomky stěn pece, nepočetným, ale poměrně chronologicky homogenním keramickým souborem s vazbami na velkomoravská centra a dyznami dvou typů. Cílem příspěvku je přiblížit a představit tento materiál získaný v roce 1984 do sbírek Technického muzea v Brně.

Klíčová slova: Morava – raný středověk – železářství – struska – dyzny – dyznové vložky

EVIDENCE OF MEDIEVAL IRON PRODUCTION FROM LAŽÁNKY NEAR VEVERSKÁ BÍTÝŠKA

Lažánky village is better known for its limestone burning history, represented by preserved shaft kilns. In the area „between Velká Bíteš and Veverská Bítýška“, however, there is evidence of old iron ore processing using local ore deposits mined mostly during the 19th century. The oldest known ironworking feature is a relic of pyrotechnological device discovered in 1984 during the expansion of the mining area of the Lažánky stone quarry. The feature was described as an early medieval reheating hearth filled with the remains of iron production - slag, tuyere liners, a few fragments of furnace walls, and an innumerable but relatively homogeneous ceramic set and tuyeres of two types. The aim of this paper is to present this material acquired in 1984 to the collections of the Technical Museum in Brno.

Keywords: Moravia – Early Middle Ages – iron production – slag – tuyeres – tuyere liners

Součástí sbírkového fondu Technického muzea v Brně, resp. oboru hutnictví – železářství (obor 03.01) se v roce 1984 stal soubor dokladů zpracování železné rudy nalezený u obce Lažánky (okr. Brno-venkov). Obec je spíše známa bohatou vápenickou minulostí, již dosud připomíná dvojice dochovaných šachtových pecí.¹ Na katastru obce se však nacházelo i několik důlních měř propůjčených v 19. století zájemcům o dolování železných rud vázaných na místní vápenec. V okolí Lažánek, v oblasti „mezi Velkou Bíteší a Veverskou Bítýškou“ se nachází také lokality spojené se zpracováním železných rud získávaných z místních ložisek těžených zejména v 19. století. Pojednávání náleze je doposud nejstarším dokladem hutnictví železa v regionu.

HISTORIE TĚŽBY A ZPRACOVÁNÍ ŽELEZNÝCH RUD V OBLASTI „MEZI VELKOU BÍTEŠÍ A VEVERSKOU BÍTÝŠKOU“

Pozdější Veverské panství rozkládající se v povodí Bílého potoka (dříve Bítýšky) a části toku Svatky je jednou ze starých železářských oblastí Moravy. Podle R. Vermouzka (1987, 196) se horníci usadili v údolí Bílého potoka již v polovině 13. století (ves Podolí někde v blízkosti pozdější Šmelcovny), patrně však v souvislosti s těžbou stříbrných rud. Bočkovo falzum uvádí k roku 1236 darování vsi Lažánek i s okolními železnými doly purkrabímu na hradě Veveří, Stiborovi. Těžba železné rudy na bázi limonitů primárních i sekundárních ložisek (Kučera 1980, 14), i její případné (nezachycené) zpracování, zde navázala na činnost raně středověké huti, jejíž pyrotechnologické zařízení bylo odkryto roku 1984 severozápadně obce v poloze na hranici bývalých důlních polí Petr a Pavel.

¹ Družstevní svépomocná vápenka nacházející se v lomu, funkční v letech 1936–1971 a Havlíkova vápenka, činná do roku 1966, o jejíž rekonstrukci v současné době usiluje obec, viz web obce Lažánky / Staré vápenné pece <http://www.lazanky.cz/index.php?akce=slozka&slozka=110>

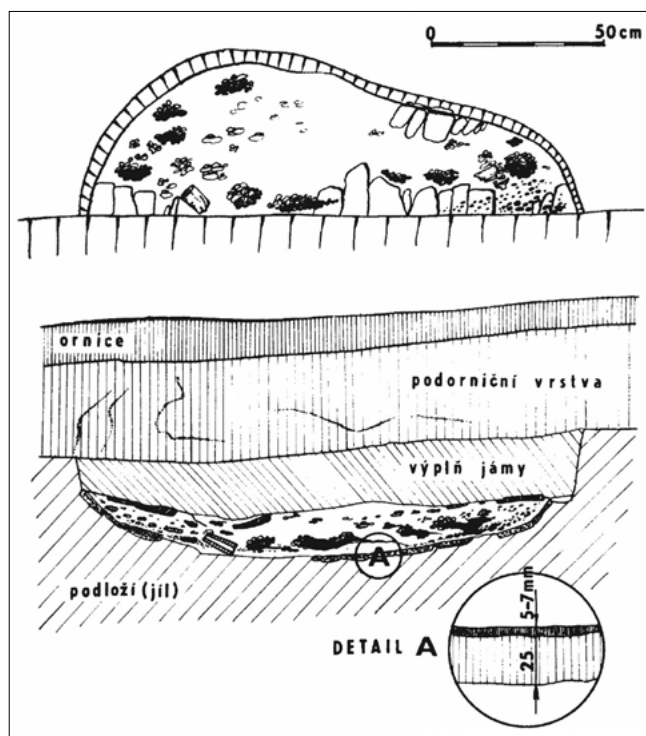
K datu 1575 uvádí Gregor Wolny doly na železnou rudu v rámci připojení Javůrku k Veverskému panství. Doklady pro těžbu rudy v okolí existují i pro 18. a 19. století (*Kučera 1980, 39*). K roku 1420 je uváděna existence hamru pod Javůrkem v údolí Bílého potoka (*Kreps 1968, 39*). Konkrétní písemné zprávy o hamrech a železářských aktivitách na veverském panství však pochází až z konce 17. století. Je znám hamr při skále Pecen severovýchodně Lesního Hlubokého, pracující do roku 1855 a zkoumaný Technickým muzeem v Brně roku 1979 (*Merta 1982, 93*). Další z hamrů byl pod hradem Veveří (trať Na Hamřísku, dnes je místo zatopeno Brněnskou přehradou), zmiňovaný v letech 1707 a 1717. K roku 1716 je znám hamr asi 2 km proti proudu Bílého potoka nad Veverskou Bítýškou držený v provozu do roku 1874. Od roku 1724 se v písemných pramenech objevuje huť s vysokou pecí na Šmelcovně (na Bílém potoce) se zkujňovacím hamrem, nazývaná zprvu Pod Javůrkem, poté také Veverská huť. Huť roku 1845 vyprodukovala 2000 tun železa a posledním roce své existence (1873) pak 2760 tun železa za spotřeby 7800 tun rudy, 3700 tun vápence a 6000 tun koksu (ten byl zapotřebí i pro pohon zde instalovaných parních strojů, *Kučera 1980, 24–30*). Dvojice hamrů u Heroltic, spojená s exploatací a zpracováním místních rud u Vohančic, je zmíněna k roku 1539 (*Vermouzek 1987, 201*).²

Ač Bočkovu falzum zmiňuje dolování u Lažánek již k roku 1236, první jistou zmínkou jsou dodávky do Veverské huti / Šmelcovny v roce 1770, ale lze předpokládat i dřívější těžební aktivity. Ruda měla být těžena z hloubky několika desítek metrů. Na katastru Lažánek bylo vyměřeno 17 důlních mír (Eduard, důl Jaroslav se čtyřmi měrami, Josef I–IV, Pavel, Petr, Marie Školská, Trojice I a II, Václav, Vilém I a II). Kutací právo na mírách Petr a Pavel, na jejichž vzájemné hranici došlo k nálezu raně středověkého pyrotechnologického zařízení, držel brněnský Ústav šlechticů a následně Štěpánovské železářny, které jej měly až do roku 1936 (*Kučera 1980; 54–58, obr. 26*).

NÁLEZ PYROTECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ U LAŽÁNEK³

Technické muzeum v Brně v druhé polovině sedmdesátých let minulého století provedlo fotodokumentaci poměrně nedávno odstavené dvojice vápenných pecí (viz výše) na katastru Lažánek. Jedna z těchto pecí se nacházela uvnitř dosud činného kamenolomu.⁴ Komunikace s pracovníky lomu navázaná při dokumentaci se zúročila v létě 1984, kdy pan S. Jakubec, vedoucí kamenolomu, upozornil na nález relikvů pyrotechnologického zařízení, které bylo objeveno při terénních úpravách spojených s rozšiřováním lomu. Nalezený objekt byl určen jako vyhřívací výheň, tedy jako zařízení určené k opakovanému zahřátí produktu kusové pece – železné houby. Železný kus tak může být zbaven co největšího množství obsažené strusky (struska byla vycezena) a jednotlivé železné části svařeny dohromady.⁵ Opuštěný objekt byl po ukončení své výrobní funkce postupně zaplněn odpadem z blízké železářské dílny. O exis-

tenci huti svědčí nálezy dyzen, dyznových vložek, pecních výmazů a železářské strusky, která jeví stopy tečení (podrobněji viz dále). Vlastní pyrotechnologické zařízení se zachovalo pouze z části, horní část byla nejspíše orbou či aktivitami spojenými s novověkým dolováním zničena již dříve. Řez a půdorys je zachycen na obr. 1 převzatém z textu publikovaného v roce 1987 (*Merta 1987*). Původní rozměr výhně není možné stanovit, řez dochovanou částí měl délku 140 cm, byla zahloblena 30 cm do neporušené terénní úrovně a největší šířka objektu činila 40 cm.



Obr. 1: Lažánky, okr. Brno – venkov. Zákres vyhřívací pece nalezené v roce 1984 (*Merta 1987, 137*)

Výheň byla nalezena na lehce se sklánějícím plató nad údolím Maršovského potoka ústícího do řeky Svratky přibližně v polovině vzdálenosti mezi Březinou a Veverskou Bítýškou, v prostoru hranice bývalých důlních měr Petr a Pavel, dříve v zemědělsky využívaném odlesněném terénu. V okolí nebyly nalezeny žádné další doklady železářské činnosti, mohlo však samozřejmě dojít k jejich zničení při novověké exploataci železných rud a vápenců i činností současného lomu. Místo nálezu má nadmořskou výšku cca 420–425 m n. m. a v současnosti jej není možné přesně lokalizovat.

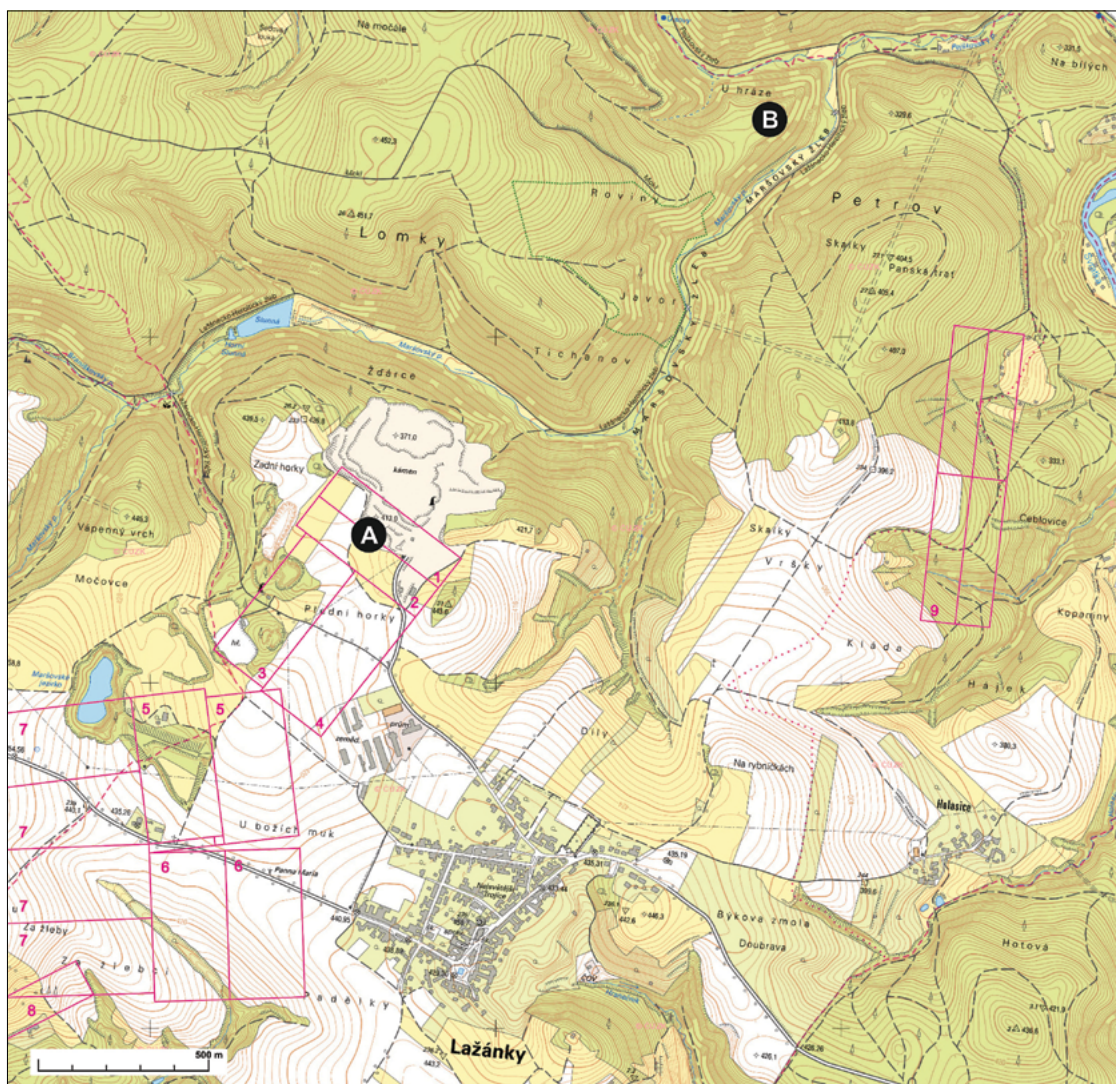
V době nálezů pyrotechnologického zařízení na hraně lažáneckého kamenolomu nebyla známa existence raně středověké fortifikace ležící ve vzdálenosti 1,6 km na výrazně ostrožně nad soutokem Maršovského a Pejšovského potoka. S její přítomností by mohly relikty hutnění železné rudy souviset. Opevněná poloha trojúhelní-

² K historii železářských objektů na Bílém potoce i s analýzami souvisejících strusek *Stránský a kol. 2003, 22–29*.

³ O nález informoval na stránkách tohoto periodika již v roce 1987 Jiří Merta (*Merta, 1987*).

⁴ V současnosti František Matlák – kamenolom Lažánky.

⁵ Více k funkci, konstrukci, archeologickým nálezům vyhřívacích výhní i experimentům s tímto zařízením viz kapitulu Reheating hearths, *Pleiner 2000, 215–229*.



Obr. 2: Mapa okolí Lázní, A – přibližné místo nálezů v roce 1984, B – raně středověká fortifikace. Červeně vyznačeny dolové míry na železnou rudu: 1 – Pavel, 2 – Petr, 3 – Václav, 4 – Marie Školská, 5 – Trojice (díly I a II - zleva), 6 – Vilém (díly I a II - zleva), 7 – Josef (díly I, II, III – shora), 8 – Eduard, 9 – Jaroslav (MZA, fond D16, inv. č. 433 a 435). Mapový podklad ČÚZK

kového půdorysu o rozloze asi 0,1 ha je vydělena příkopem a valem. Nálezy z plochy opevněného prostoru datují využití fortifikace do středohradištního období, ze severozápadního svahu hřebene ostrožny pak ukazují na existenci širšího sídelního prostoru ve střední a mladší době hradištní. Další nálezy v západním předpolí hradiště na protilehlé straně sedla ostrožny jsou datované do 11. a 12. století (Doležel 1997).

POPIS NALEZENÝCH ARTEFAKTŮ

Většina nalezených předmětů byla zařazena do sbírkového fondu TMB, oboru Hutnictví – železářství. Postupně se je zde pokusíme popsat dle jednotlivých kategorií, včetně nezapsaného materiálu.

Strusky a výmazy

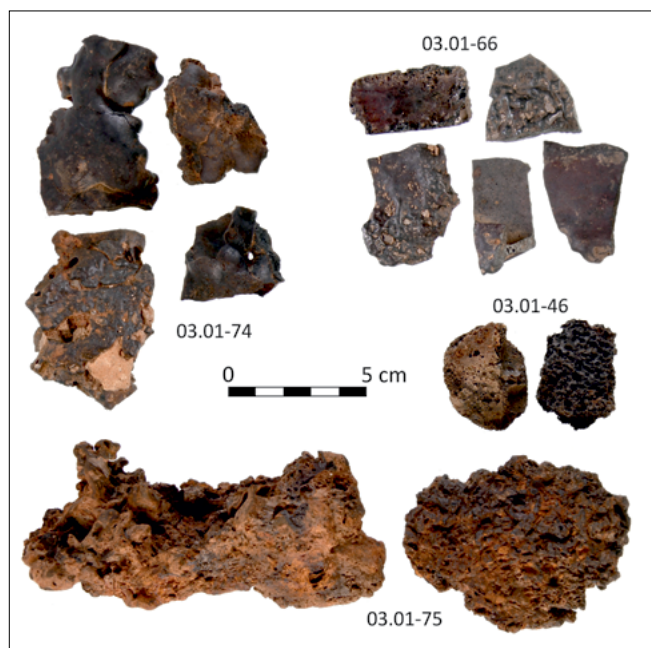
Zatímco u dyzen a keramiky lze předpokládat vyzvednutí veškerého materiálu, u strusek počítáme spíše s vybráním reprezentativních vzorků jejich jednotlivých typů.

inv. č.: 03.01-46

Dva kusy neobvyklé strusky o maximálním rozměru 40 × 30 × 25 mm a hmotnosti 10 a 8 g. Struska je velmi pórovitá, s malou hmotností, silně se podobající pemze. Během experimentálních taveb v replikách/rekonstrukcích raně středověkých kusových železářských pecí ve Staré huti u Adamova, jichž se účastníme od počátku, nebyl takový materiál získán (obr. 3).

inv. č.: 03.01-47

Dva kusy strusky o hmotnosti 26 g a 18 g (s výmazem) o maximálním rozměru 53 mm. Kus struskové krusty z vnitřku pece (síla 2–4 mm) a kus struskové krusty i s částí výmazu. Maximální síla výmazu světle šedé barvy s jemným ostrivem činí 9 mm (nejedná se o celkovou sílu stěny pece) (obr. 4).



Obr. 3: Lažánky, okr. Brno – venkov. Různé typy strusky z výplně vyhřívací pece. Inv. č. 03.01-46 netypická lehká porézní struska; inv. č. 03.01-66 a 74 tekoucí struska; inv. č. 03.01-75 nístějová struska. Foto: Silvie Doleželová

inv. č.: 03.01-49

Výmaz pece se struskovou krustou o max. síle 10 mm, ostřený, světle a středně šedý a kus struskové krusty (110 × 85 × 35 mm a 40 × 30 × 10 mm; 255 a 13 g). Je možno zhruba odvodit průměr části pece, z níž tento výmaz pochází – 16 cm. To by ukazovalo spíše na horní partii šachty pece, což je však v rozporu se struskovou krustou předpokladatelnou maximálně ve výši dyzny (obr. 4).

inv. č.: 03.01-66

Čtyři kusy tekuté strusky a struska zateklá do ústí dyzny (vlastní dyzna není dochována, případně nebyla mezi zlomky identifikována). Tekutá struska s jednou stranou hladkou, druhou s otiskem zeminy, na niž se vylila (se zachycenými zrny hlíny). Jeden kus

je pozůstatkem většího kusu tekuté strusky, v níž se vytvoří dutina a při chladnutí se rozpadne. Celková hmotnost kusů je 92 g a maximální dochovaný rozměr 50 mm (obr. 3).

inv. č.: 03.01-73

Část výmazu pece, jedna strana vypálena do oranžova, druhá strana šedavá – možný vnitřní povrch, ne zcela spojené (zpracované) jednotlivé kusy jílového materiálu s jemným ostřivem. Rozměr kusu činí 160 × 95 × 45 mm a hmotnost 469 g

inv. č.: 03.01-74

Tekoucí struska, čtyři členité kusy o celkové hmotnosti 220 g a maximálním rozměru 70 mm (obr. 3).

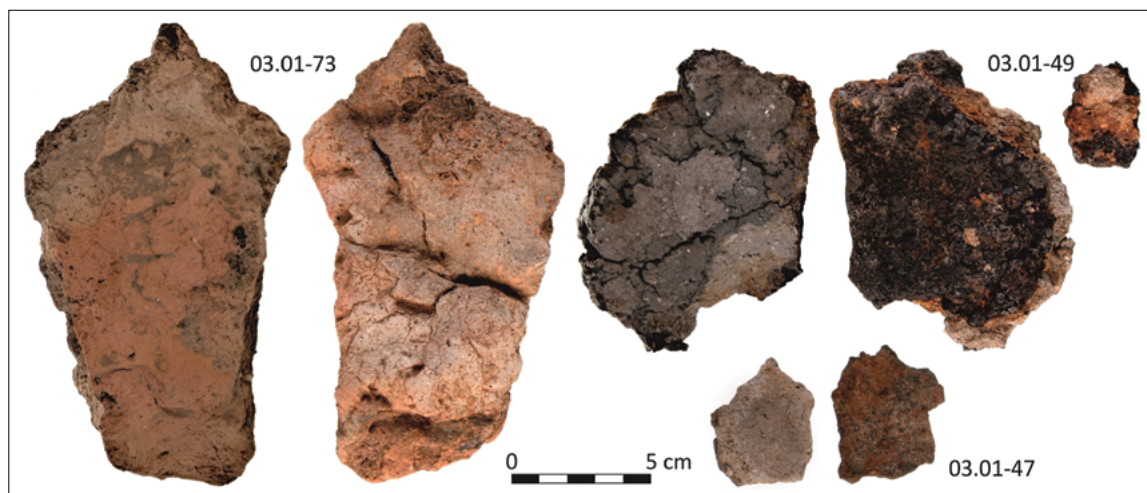
inv. č.: 03.01-75

Dva kusy nístějové „ostré“ strusky o hmotnosti 239 g a 103 g a rozměrech 135 × 70 × 50 mm a 80 × 60 × 25 mm (obr. 3).

Mezi neevidovanými nálezy zasluhuje pozornost zlomek výmazu – zaoblený okraj buď horní části šachty pece, či spíše hrudního otvoru. Je ostřený, obsahuje i kamínky, vypálený je do šedo-bíla, povrch je pečlivě uhlazen, rozměr je 60 × 53 × 17 mm (obr. 5).



Obr. 4: Lažánky, okr. Brno – venkov. Zlomek pečlivě zpracovaného zaobleného okraje šachty či hrudního otvoru. Bez inventárního čísla. Foto: Silvie Doleželová



Obr. 5: Lažánky, okr. Brno – venkov. Pecní výmazy se struskovou krustou (inv. č. 03.01-47 a 49) a část výmazu bez ulpělé strusky (inv. č. 03.01-73). Foto: Silvie Doleželová

Jedná se o nejpočetnější část souboru, obsahuje ústí dyzen zachovaná v celém průměru díky impregnaci struskou, čtyři větší části dyzen (v jednom případě dokonce s dochovanou celkovou délkou po tavně), čtveřici částí dyzen žarem a struskou spojených s dyznovými vložkami, dvojici dyzen s hliněným omazem, čtyři rozměrnější části dyznových vložek a drobné zlomky dyzen a dyznových vložek.

inv. č.: 03.01-62

Největší dochovaná dyzna z této lokality (sestavená z 19 zlomků). Kónická, s trychtýřovitým rozšířením na studeném konci. Existence tohoto kusu koriguje předešlé tvrzení, že z území západní Moravy není znám kus tohoto tvaru (srov. Merta 2020, 10). Ústí je impregnováno na vnějším povrchu struskou, konec je nerovnoměrně odtažen v neznámé délce, spodní část pravděpodobně více a pod velmi ostrým úhlem. Je dochována část ztenčeného okraje studeného konce. Je tak možné určit celkovou délku dyzny, která po tavně činila 125 mm. Vnitřní průměr studeného konce lze odhadnout na 60 mm, vnitřní průměr teplého konce činí 20 mm, síla stěny ve 2/3 těla směrem ke studenému konci 8 mm. Otvor je pravidelný, dyzna byla pečlivě vyrobena a průběhu tavně vypálena do tmavě oranžova (obr. 6).⁶



Obr. 6: Lažánky, okr. Brno – venkov. Trojice dyzen inventárních čísel 03.01-62, 63 a 64. Dyzna č. 62 je nejdelším dochovaným kusem souboru. Foto: Silvie Doleželová

dyzna	délka mm	vnější průměr / mm		vnitřní otvor / mm		síla stěny	struska v dutině	tvar ústí	popis
		konec studený	konec teplý	konec studený	konec teplý				
1	90	41	25	30	21	–	ne		nejlépe dochovaný kus, stěna dutiny zcela hladká, vnější plocha – stopy prstů
2	68	33	–	24	–	–			takřka válcová, šedě vypálená
3	58	35	–	25	–	–			šedě vypálená
4	62	31	–	22	22	–			subtilní, celý vnitřek impregnovaný tenkou vrstvičkou strusky
5	60	40	–	25	–	–			kousek přilepené vložky
6	57	33	–	25	–	–			šedě vypálená
7	49	35	–	25	–	–			ostřená
8	42	31	–	23	–	–			vypálená šedě a oranžově – není rozloženo ve vrstvách, ale nerovnoměrně, zalepená bublinou strusky
9	44	35	–	21	–	–			uvnitř je patrná hladina strusky, která by společně s utavením ústím naznačovala umístění pod úhlem větším nežli 45°
10	79	–	–	28	–	5 dyzna 7 vložka			není dochován celý průměr, kus vložky, vypáleno ve vrstvách – do oranžova uvnitř, do šeda vně
11	40	34	–	24	–	–			vypáleno do šedo-hněda, zalepená bublinou, zevnitř stopy po namačkání na kopyto – ne zcela dobře propracovaný materiál s větším množstvím ostřiva (?) – jednotlivé kusy se ne zcela dokonale spojily
12		–	–	–	–	–			vypálena do šeda
13	60	45	–	25	21	–			silnostěnná dyzna, nalepený zlomek vložky, ostrý materiál, zalepená struskou – ale pouze ve formě „bubliny“ vtažené dovnitř, jejíž stěna následně praskla, vypáleno do velmi světlé šedé barvy, takřka bílé, vložka se musela rozpadnout již při tavně (struska na lomech – viz 03.01-227/1)
14	50	–	–	29		11		?	polovina, původně zcela zalepená, silnostěnná, vypálena do světlé šeda
15	57	–	–	28		8	ne	?	necelý průměr, kus omazu – viz 03.01-228
16	56	–	–	22	20	13	ne	?	necelý průměr, na vnitřním povrchu podélná stopa po nerovnosti na kopytu, vypáleno – uvnitř do oranžova, vně do šeda

⁶ K měření běžných rozměrů, síly stěn a některých průměrů bylo použito posuvného měřítka (šuplery). Neúplné průměry a vnitřní průměry kompletně dochovaných ústí některých dyzen, zatažené díky působení žaru dovnitř, a neumožňující tak vsunutí posuvného měřítka, byly měřeny pomocí vnitřního hmatadla Kinex a za pomoci zhotovené sady kruhových šablon vyřezaných z plastové destičky o průměrech od 14 do 50 mm (odstupňovaných po 2 mm) a vnější průměry půlkruhovitými šablonami (20–50 mm po 2 mm a do 100 mm po 5 mm).



Obr. 7: Lažánky, okr. Brno – venkov. Ústí dyzen (inv. č. 03.01-65), k jejichž dochování došlo díky impregnaci struskou. Zlomky č. 13-16 reprezentují silnostěnné dyzny. Foto: Silvie Doleželová

inv. č.: 03.01-63

Dyzna kónického tvaru s nepravidelnou stěnou, vnitřní otvor je pravidelný, koncentricky umístěný. Na spodní části (?) se nachází nálep strusky. Dyzna je zhotovena z jemně ostřeného materiálu, není dochován studený ani teplý konec. Na vnějším povrchu jsou patrné stopy prstů po namačkání materiálu na dřevěný trn. Je slepena ze dvou kusů, celková délka činí 80 mm, síla stěny se pohybuje mezi 5 mm u teplého konce a 10 mm u studeného, vnitřní průměr je 20–28 mm (obr. 6).

inv. č.: 03.01-64

Dyzna, resp. její ústí je vně i zevnitř pokryté struskou, zůstala však průchodná. Dyzna je spíše válcového tvaru, zhotovena z více ostřeného materiálu, nežli výše uvedené kusy č. 62 a 63. Na studeném konci má dyzna vnitřní průměr 24 mm, vnější 35 mm a sílu stěny 5–6 mm. Celková délka dyzny je 45 mm (obr. 6).

inv. č.: 03.01-65

Soubor šestnácti fragmentů dyzen (detaily jsou uvedeny v tabulce 1, obr. 7).

inv. č.: 03.01-227

Dyzny s dyznovou vložkou, čtyři kusy fragmentů (obr. 8).

03.01-227/1

Fragment dyzny o rozměru 84 × 63 mm a síle stěny 9 mm s částí dyznové vložky o síle u studeného okraje 10 mm. Vnitřní měřitelný průměr dyzny činí 24–36 mm. U vložky se dochovala celá délka po tavně, od otaveného ústí po okraj. Na povrchu vložky i lomu její dochované části je povlak strusky ukazující na rozpad vložky,

případně její rozpraskání a zalití prasklin struskou. Alternativním vysvětlením může být i možné využití jednotlivých částí již rozpadlé vložky. Vložka je vyrobena z ostřeného materiálu, vypálena do šeda s hladkou vnitřní stranou, na vnější jsou stopy prstů. Studený okraj je mírně zaoblený dovnitř i ven, průměr (tvar) vložky při okraji není kruhový, ale deformovaný. Dyzna je vypálena do oranžova, při vnějším okraji šedá vrstva (cca 1/3 síly stěny).

03.01-227/2

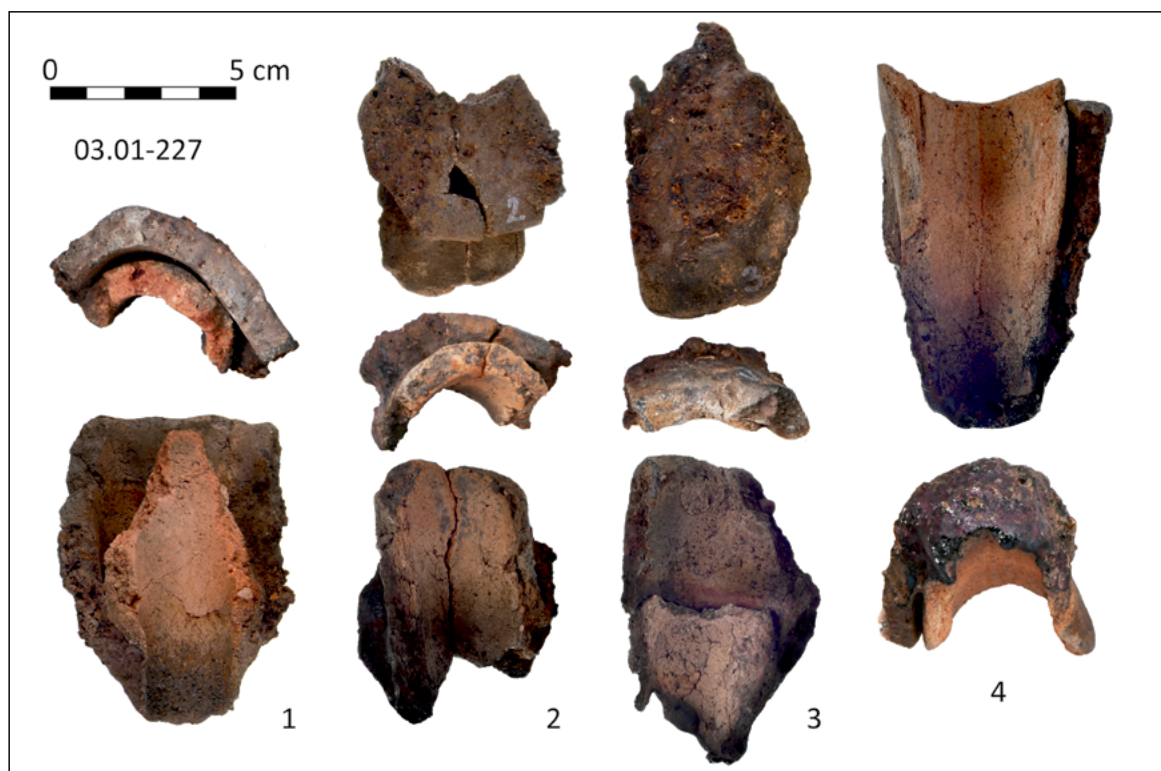
Fragment o rozměru 66 × 55 mm je slepen ze dvou kusů. Studený okraj dyzny s vnitřním průměrem 24–30 mm přesahuje původní studený okraj vložky, oba předměty jsou struskou spojeny dohromady. Síla dyzny je 8 mm při studeném, 7 mm při teplém konci a síla vložky 8 mm na teplém konci. Vložka se opět nejspíše rozpadla – na lomech je struskový povlak. Vložka je šedě vypálená, ostřená, dyzna je také ostřená, vypálena do oranžova uvnitř, přechází do šeda k povrchu, na lomu na teplém konci je materiál šedý.

03.01-227/3

Artefakt rozměru 79 × 51 mm, spojující dyznu se sílou stěny 5–6 mm a vnitřního průměru 22 mm a vložku síly 11–12 mm při studeném konci. U vložky je opět dochovaná celá délka přeživší tavně, v ní je zataven teplý konec dyzny, na obou jsou hladké vnitřní plochy, na vnější straně vložky pak stopy tvarování prsty. Okraj vložky je oblý, struska se nachází na vnějším povrchu, ale i na lomu. Oba komponenty ostřeny droboučkými kaménky.

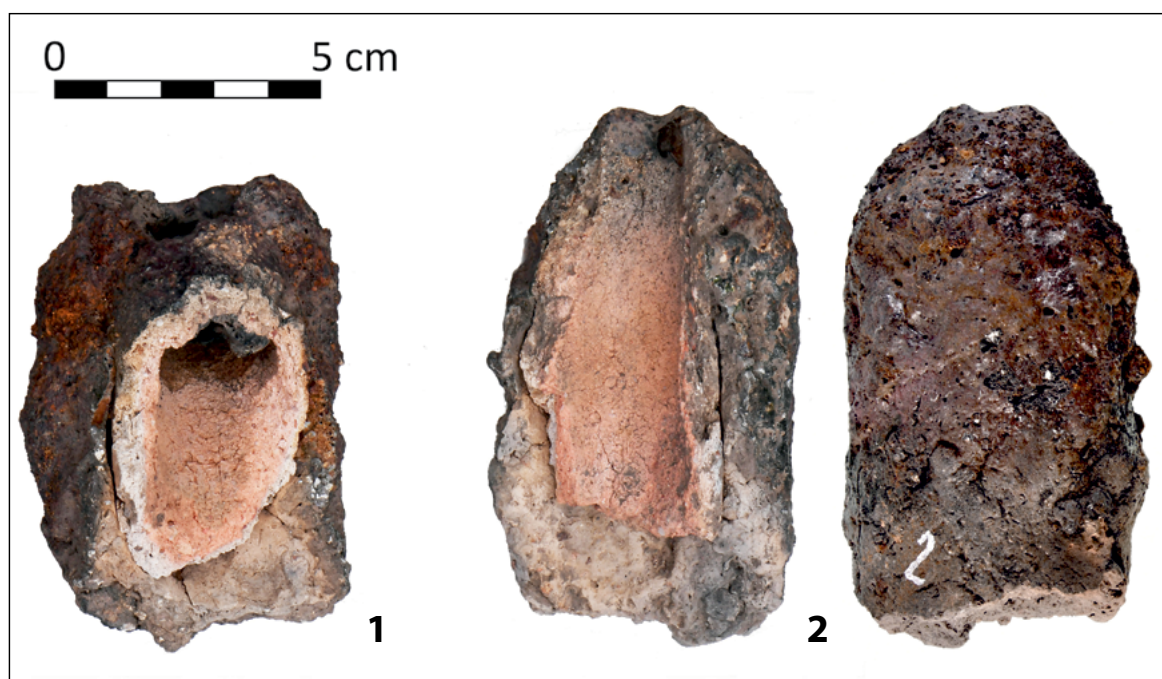
03.01-227/4

Část dyzny a dyznové vložky rozměru 95 × 61 mm. Oba kusy jsou na teplém konci spečeny a spojeny struskou. Z dyzny je zachována horní polovina, odlomená podélně a je patrné trychtýřovité rozšíření studeného konce. Na ústí je viditelné utavení pod ostrým

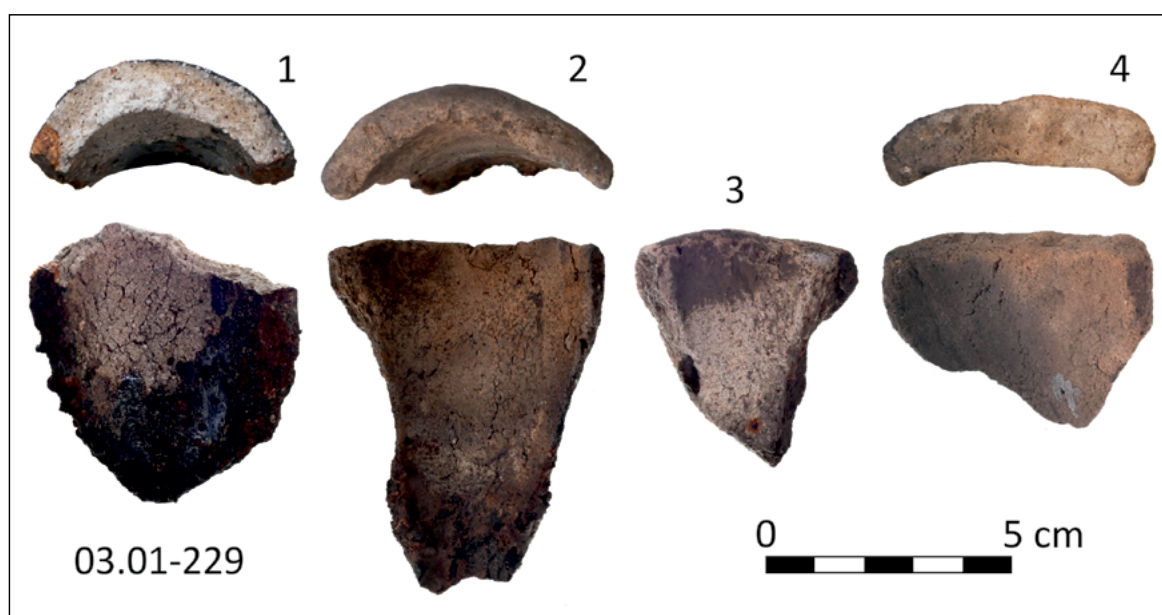


Obr. 8: Lažánky, okr. Brno – venkov. Fragmenty dyzen spojených s částmi dyznových vložek (inv. č. 03.01-227).

Foto: Silvie Doleželová



Obr. 9: Lažánky, okr. Brno – venkov. Ústí dyzen opatřených hliněným omazem (inv. č. 03.01-228). Foto: Silvie Doleželová



Obr. 10: Zlomky dyznových vložek (inv. č. 03.01-229). U č. 2-4 je dochován studený okraj, č. 1 je zhotoveno z jiného materiálu. V hmotě vložky č. 3 je několik drobných kousků železa. Foto: Silvie Doleželová

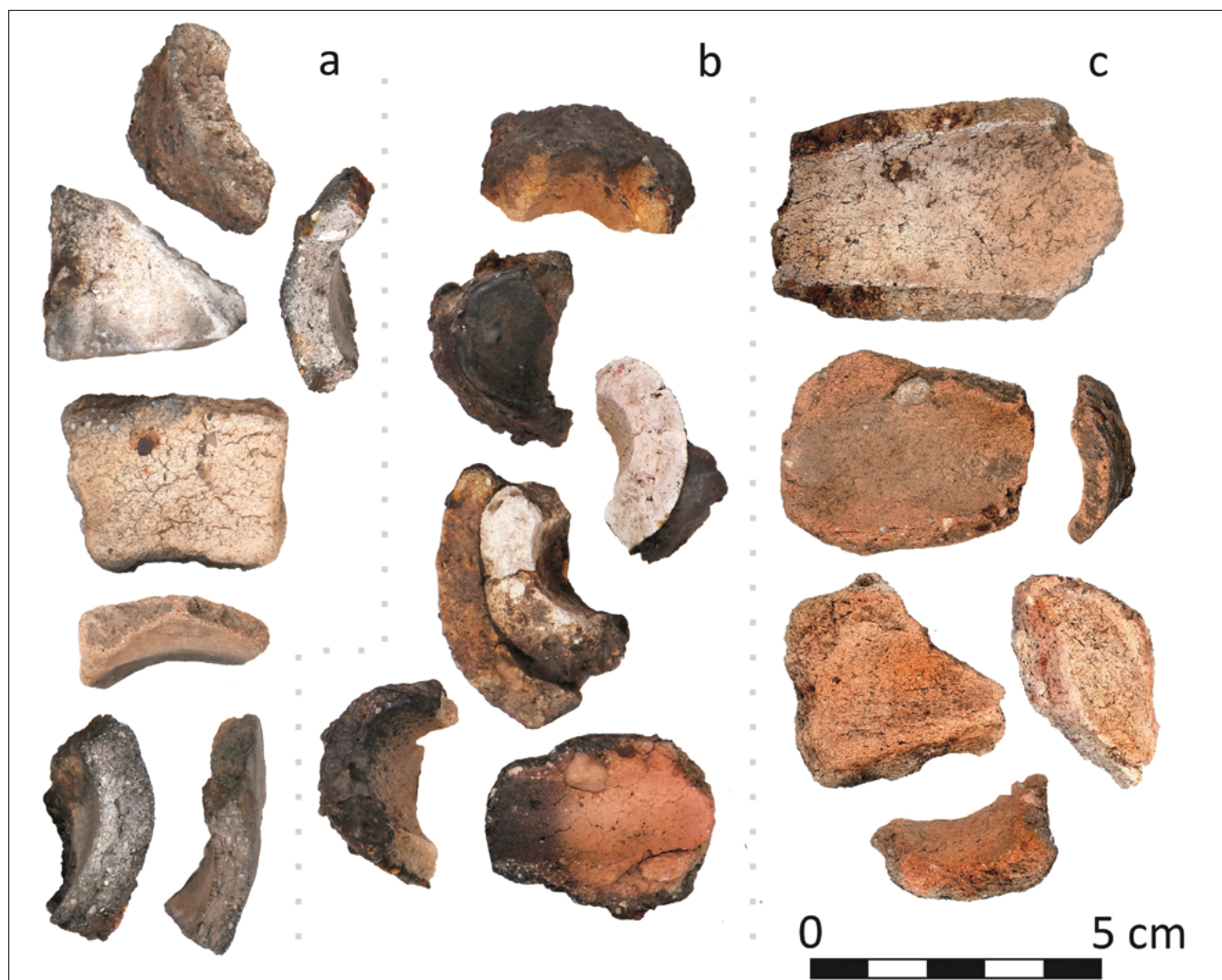
úhlem ze spodní části ve styku se struskou. U studeného konce má sílu stěny 7–9 mm a vnitřní průměr 34 mm, u teplého konce, který je zatažen dovnitř a zalepen struskou, je vnitřní průměr 20 mm. Na vnitřní straně dyzny jsou viditelné tři různé barevné zóny vypálení – přechází dvěma tóny oranžové do béžové s viditelnými světlejšími zrnky ostřiva. Na podélném lomu je patrné vypálení vrstvy při vnějším povrchu do šeda. Na vnitřní ploše podélné stopy po vytažení trnu. Dyznová vložka je dochována v celé délce (cca 75 mm), je ostřena, vypálena do šeda a opatřena zesíleným okrajem. Na vnějším povrchu nese stopy tvarování prsty. Síla okraje vložky činí 12 mm, pod okrajem je silná 8 mm a zde je vnější průměr cca 65 mm. Část lomů vložky je pokryta struskou.

inv. č.: 03.01-228

Dva kusy dyzen s hliněným omazem (obr. 9).

03.01-228/1

Fragment dyzny s omazem rozměru 92 × 63 mm. Dyzna síly stěny na studeném konci 8–9 mm je z ostřeného materiálu vypálena do oranžova z vnitřní strany, do šedo-bíla ze strany vnější. Má zachován celý průměr teplého konce, vnitřní plocha je hladká (v rámci možností při množství ostřiva) – byla opět vytvarována na trnu. Dyzna s vnitřním průměrem 24 mm je odtavena pod ostrým úhlem, do dutiny zatekla struska, ale neucpala ji.



Obr. 11: Lažánky, okr. Brno – venkov. Výběr z neevidovaných zlomků technické keramiky: a – dyznové vložky, b – dyzny se stopami strusky, c – části těl dyzen. Foto: Silvie Doleželová

Dyzna není spojena s předem pečlivě připravenou a nejspíše vypálenou vložkou, ale její teplý konec je obalen vrstvou hůře připraveného materiálu. Omaz je opět rozpadlý – chybí část ze spodní dyzny – nebo byla tato pokryta jen z horní části. Síla vrstvy na studené straně je 18 mm. Povrch omazávky je částečně slinutý, šedo-hnědý, není tvořen struskou.

03.01-228/2

Kus o rozměru 101 × 57 mm s podélně prasklou dyznou dochované délky 79 mm, vnitřního průměru 23 mm na teplém konci, se stěnou síly 7–8 mm vyrobené z ostřené materiálu, vypáleného z vnitřní strany do oranžova, světle šedě z vnější strany. Síla omazané vrstvy činí 20–21 mm, materiál je identický s předchozím kusem, vypálen do šedo-hněda. Oba komponenty jsou vlivem žáru v ústí spojeny.

inv. č.: 03.01-229

Čtyři kusy dyznových vložek (obr. 10).

03.01-229/1

Fragment rozměru 58 × 53 mm s vnitřním průměrem u studeného konce 44 mm vypracovaný z jiného, více ostřené materiálu, nežli

kusy 2, 4, jenž je podobný materiálu silnostěnných dyzen z Moravského krasu. Studený okraj není zachován, hmota je vypálena do světle šeda, vnější povrch je tmavě šedý. Kus má odtavený konec i strany, na vnitřním povrchu jsou patrné prasklinky vzniklé při výrobě – namačkáním hojně ostřené materiálu na trn.

03.01-229/2

Část dyznové vložky o rozměru 73 × 58 mm, přičemž 73 mm je celková délka kusu po tavbě. Je zachován studený okraj zaoblený na vnějším a ostrý na vnitřním okraji i odtavený teplý konec. Síla šedého, jemně ostřené střepeu při studeném okraji činí 6–9 mm. Na části obvodu je hmota okraje zesílena. Vložka byla nepravidelného tvaru, vnitřní průměr by mohl být přes 60 mm.

03.01-229/3

Světle šedý střepeu z více ostřené materiálu (viz 229/1) o velikosti 46 × 46 mm se silou stěny u studeného okraje 14–16 mm a 11 mm u teplého. Vnitřní průměr studeného konce vložky je přibližně 50 mm, její okraj je na vnější straně zaoblený, na vnitřní ostrý. Uvnitř hmoty jsou na lomu viditelné dva drobné kousky železa, přítomnost třetího ukazuje rezavá skvrna na vnitřním povrchu.

03.01-229/4

Část dyznové vložky dochovaná v rozměru 56 × 40 mm. Síla na teplé straně činí 7 mm, na studené je okraj zesílený na 14 mm, rovný. Vložka musí být zdeformována, jinak by průměr u studeného okraje činil 15 cm, což je těžko představitelné. Ostřená hmota je vypálena do světle oranžova a přechází při jedné ze stran do šeda. Vnitřní strana je hladká, vnější nese stopu zpracování prsty.

Soubor nálezů dále obsahuje 66 nezaevidovaných zlomků dyzen a dyznových vložek, které jsme rozdělili do tří skupin (obr. 11):

Třicet kusů představuje části ústí dyzen, z nichž žádná není celým průměrem. Na jedenácti se nachází nalepené části dyznových vložek o síle stěny 7–9 mm. Dyzny samotné mají na teplém konci průměr 20–29 mm a sílu stěny 4–11 mm – třetina kusů se vyznačuje silnějšími stěnami. Jeden ze zlomků nese zbytek hliněného omazu (viz 03.01-228).

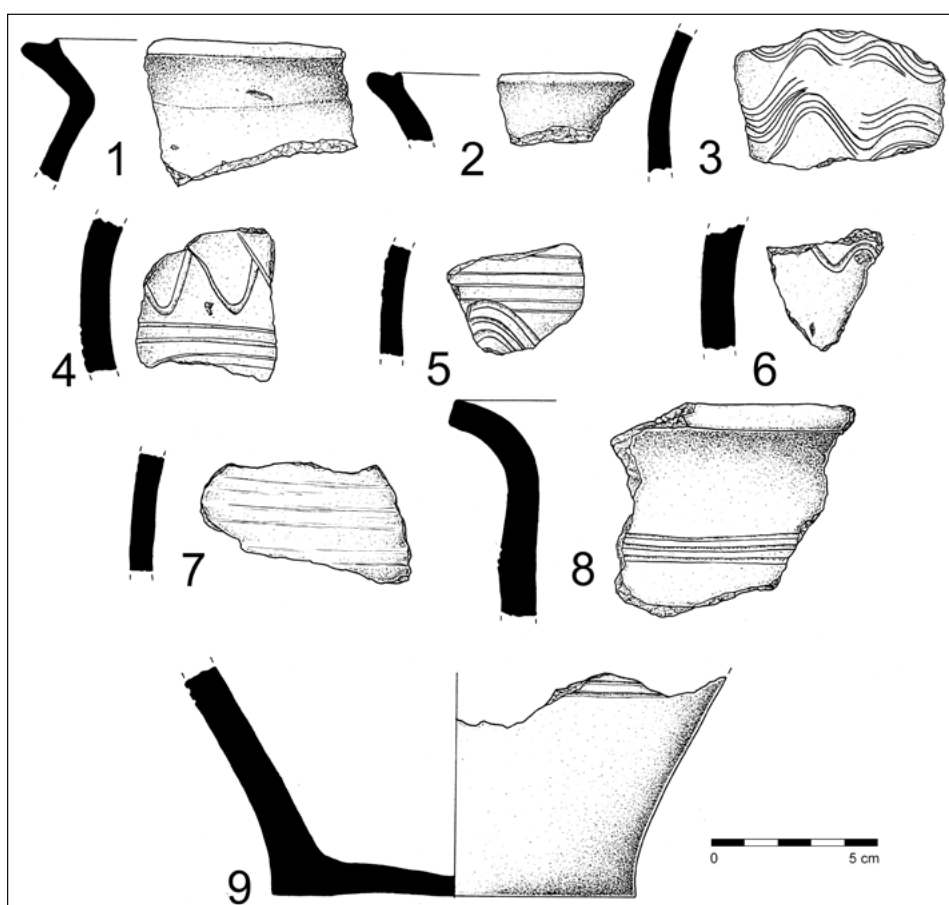
Dvacet jedna dalších zlomků dyzen je částmi blíže ke studenému konci (tedy bez opálených a struskou impregnovaných teplých konců). Čtyři kusy jsou opět silnostěnné. Délka kusů je 25–60 mm, síla stěn je od 4 do 12 mm. Měřitelné průměry silných dyzen jsou 22–34 mm, tenkých potom 24–36 mm. Nejdelší kus, dochovaný v délce 60 mm, má na studeném konci vnitřní průměr 40 mm, na teplém 30 mm a sílu stěny 5–7 mm.

Zbývajících patnáct kusů jsou zlomky dyznových vložek, čtyři z nich jejich okraje. U dvou je průměr vložek na studeném konci 50 mm, jeden by mohl být pozůstatkem vložky o průměru 90–100 mm a poslední se jeví být reliktem artefaktu ještě většího průměru. Tyto dva nepřiměřeně velké průměry by mohly být výsledkem deformace vložky (viz 03.01-229/2 a 4).

Inventární čísla 03.01-48 (uhlíky), 03.01-50 a 76 (vzorky rudy) se nepodařilo nalézt.

Keramika

Do sbírkového fondu nezapsaný keramický soubor nalezený ve výplni železářského objektu svojí skladbou víceméně odpovídá keramickému inventáři vrcholné fáze velkomoravského období (2. polovina 9. století až přelom 9. a 10. století). Tvarově výrazné jsou především dva fragmenty z jemného materiálu s prožlabeným okrajem (obr. 12: 1, 2), jež jsou definující pro tzv. mikulčický keramický okruh (Mazuch 2013, 53–67), tedy produkci mikulčického centra či jeho okolí (srovnej s Hlavica – Procházka 2020, Fig. 33). K mikulčickému okruhu je snad možno přiřadit i tenkostěnný fragment výdutě s dvojitou hřebenovou vlnicí (obr. 12: 3). Oproti tomu výduť z hruběji ostřeného materiálu se zdobením jednoduchou rytou vlnovkou nad vícenásobnou (snad šroubovitě vyhotovenou) rýhou (obr. 12: 4)



Obr. 12: Lažánky, okr. Brno – venkov. Fragmenty keramiky nalezené ve výplni pyrotechnologického zařízení: 1–2 – fragment okraje s charakteristickým prožlabením; 3 – fragment výdutě s dvojitou hřebenovou vlnicí; 4 – fragment výdutě nádoby s jednoduchou vlnovkou a nejspíše šroubovitě vyhotovenou rýhou; 5 – fragment výdutě hřebenovou vlnicí zasahující do hřebenového pásu; 6 – fragment výdutě s jednoduchou vlnovkou; 7 – fragment výdutě s nevýrazným hřebenovým pásem; 8 – fragment okraje s hřebenovým pásem; 9 – dno nádoby se zbytkem hřebenového pásu. Kresby: Klára Augustinová

je s největší pravděpodobností fragmentem nádoby náležejícím do blučinského keramického okruhu (Mazuch 2013, 30–53). Zbytek fragmentů výdutí (obr. 12: 5–7) a jednoho okraje (obr. 12: 8) není jednoznačně vypovídající a mimo hrnčířské dílny velkomoravských center může pocházet i z méně specializované produkce jejich zázemí. Nalezený soubor každopádně pochází od různých producentů, a to ať již těch ze specializovaných dílen velkomoravských center produkujících více standardizovanou keramiku, či méně specializovaných hrnčířů venkovských. Zajímavostí též je, že v případě fragmentů keramiky mikulčického okruhu se jedná o dosud nejvzdálenější doložený výskyt v severozápadním směru od mikulčického centra.

ZÁVĚR

Poměrně drobný objekt nalezený v roce 1984 vydal početný a zejména rozmanitý soubor artefaktů dokládajících hutnickou činnost v místě. Mimo finální výrobek a nářadí byly přítomny všechny typické kategorie nálezů – strusky různého typu, pecní výmazy, dyzny, zlomky užitkových nádob a ne zcela běžné dyznové vložky, které zde nahrazují použití dyznových panelů.⁷ Zlomkovitost materiálu je pravděpodobně důsledkem orby.

Oproti souboru z podobně omezeného výzkumu v blízkosti Rudky u Kunštátu (Merta 2021), v němž se nacházely dyzny jediného typu a nepočetný keramický materiál ze širšího časového úseku, zde byl získán poměrně časově homogenní keramický soubor a dyzny dvou typů – výrazně početnější jemněji ostřené dyzny kóničtějšího tvaru a méně početné více ostřené dyzny se silnější stěnou.

Standardně je užívání tentostěnných dyzen z jemnějšího materiálu přisuzováno hutím středohradištního období, zatímco dyzny s větším množstvím ostřiva o větších tloušťkách jsou vnímány jako charakteristické pro období mladohradištní (Merta 2020). Toto rozdělení je nicméně primárně založeno na archeologickém materiálu ze střední části Moravského krasu a jeho platnost mimo tuto oblast je vhodné dále diskutovat. A to především v kontextech venkovské železářské produkce, která se mohla projevovat nižší specializací hutnické produkce, či větším spektrem kovopracujících činností, a tím pádem i nižší standardizací, resp. větší variabilitou keramických komponent pyrotechnologických zařízení (Mikulec a kol. 2022, 788). Předpokládanou chronologickou citlivost by tak bylo vhodné v budoucnu podpořit či vyvrátit použitím přírodovědných metod schopných poskytnout více exaktní výsledky. Mimo dyznových vložek se na několika exemplářích nachází zbytek hliněného omazu tvořeného neostřeným materiálem, jehož povrch vystavený žáru je slinut a ukazuje na použití nedostatečně žáruvzdorného materiálu. Můžeme spekulovat, zda by použití jiného typu ochrany ústí dyzen, či jejich upevnění u pyrotechnologického aparátu, mohlo napovídat využití při dmýchání nikoliv do hutnické pece (k tomu sloužily dyzny s dyznovými vložkami), ale do vyhřívací výhňe, v jejichž pozůstatku byly nalezeny.

Jako nejzajímavější aspekt výše popsaného nálezového celku však můžeme považovat relativní odlehlost lokality, nicméně s prokazatelným napojením na velkomoravská centrální místa, které je možno doložit nalezeným keramickým materiálem. Variabilita zachované keramiky ukazuje na zvýšený pohyb ať již zboží, nebo pracovní síly z dobových center, a tím pádem jejich přímou, či nepřímou vazbu na železářské lokality na sídelních periferiích. Přetrvává tak nutnost zamyslet se nad proveniencí naseknutých lup známých z prostředí hradisek či dopravních cest vedoucích z místa produkce do místa spotřeby (Merta a kol. 2022, obr. 1). Pocházejí mikulčické, klášťovské a pouzdřanské lupy z Moravského krasu, Kunštátska, oblasti „mezi Velkou Bíteší a Veverskou Bítýškou“ či z dosud neznámého raně středověkého hutnického regionu? Podrobné provenienční studium pozůstatků železářské produkce snad pomůže v budoucnu na tuto otázku odpovědět.

Odborný článek vznikl na základě institucionální podpory dlouhodobého koncepčního rozvoje výzkumné organizace Technické muzeum v Brně poskytované Ministerstvem kultury ČR.

LITERATURA

Doležel, J. 1997: Lažánky (okr. Brno – venkov). Přehledy výzkumů 1993–1994. 212–215.

Hlavica, M. – Procházka, R., 2020: Market System. In: Poláček, L. ed., Great Moravian Elites from Mikulčice, Brno: Czech Academy of Sciences, Institute of Archaeology, Brno, 79–81.

Kreps, M. 1968: Soupis železných hutí na Moravě a ve Slezsku v období feudalismu, Praha

Kučera, K. 1980: Železářství mezi Velkou Bíteší a Veverskou Bítýškou

Mazuch, M., 2013: Velkomoravské keramické okruhy a tzv. mladší velkomoravský horizont v Mikulčicích. Brno: Archeologický ústav AV ČR.

Merta, J. 1982: Zpráva o výzkumu hamru na Bílém potoce. Zkoumání výrobních objektů a technologií archeologickými metodami 2. 93–100.

Merta, J. 1987: Železářská pec z Lažánek u Veverské Bítýšky (okr. Brno-venkov). Zkoumání výrobních objektů a technologií archeologickými metodami 4. 135–138.

Merta, J. 2011: Zásobování města Brna železem v období středověku. Forum Urbes Medii Aevi VI. Surovinová základna a její využití ve středověkém městě. Brno. 184–193.

⁷ Z prostředí Moravského krasu známe dyznové vložky z výzkumů v NPR Habrůvecká Bučina a z Olomučan, lesního oddělení 86/3 (nálezy uloženy v TMB). Tomuto typu materiálu se budeme blíže věnovat v budoucnu, jedná se však o keramické objekty tvaru komolého kužele se širším otvorem, jejichž účelem je dle našeho názoru umožnit snadné vložení dyzny do materiálu, jímž je vyplněn dyznový otvor pece. Hutník tak nemusí připravovat poměrně pracný dyznový štítek, u nějž je nutno dodržet tvar dyznového otvoru a otvoru pro dyznu, ale pouze pec uzavřít jílovým materiálem, do něhož umístí vložku.

Merta, O. 2019: Známé nálezy raně středověkých naseknutých lup z území Moravy. *Archeologia technica* 30, 3–13.

Merta, O. 2020: Dyzny raně středověkých železářských pecí. *Archeologia technica* 31, 3–14.

Merta, O. 2021: Stopy přímé výroby železa v lese Nevěrný severně Rudky u Kunštátu. *Archeologia technica* 32, 3–10.

Merta, O. – Hlavica, M. – Lebsak, M. – Přichystal, M. – Mikulec, R. 2022: Známé nálezy raně středověkých železářských naseknutých lup z území Moravy 2. *Archeologia technica* 33, 3–8.

Mikulec, R. – Hlavica, M. – Kmošek, M. 2022: Archaeological Evidence of Independent Iron Production from the 9th-century Rural Settlement of Bořitov (Blansko District, Czechia). *Archaeologia historica* 47, 763–794.

Pleiner, R. 2000: Iron in Archaeology. The European Bloomery Smelters. 215–229.

Stránský, K. – Stránský, L. – Věchet, S. 2003: K historii železářské hutě a hamrů na Bílém potoce. In.: *Železné hamry a hutě Českomoravské a Dražanské vrchoviny*

Vermouzek, R. 1987: Kde stávaly heroltické hamry, Zkoumání výrobních objektů a technologií archeologickými metodami 4, Brno, 196–207.

Moravský zemský archiv, fond D 16, Brněnské báňské hejtmanství, inventární čísla 433 a 435.

ONDŘEJ MERTA, Technické muzeum v Brně, Purkyňova 105, 612 00 Brno, merta@technicalmuseum.cz
MICHAL HLAVICA, Archeologický ústav AV ČR, Brno, v.v.i., Čechyňská 363/19, 602 00 Brno, hlavica@arub.cz

Adresář autorů

Mgr. Patrick Bárta

Archeologický ústav AV ČR Brno, v.v.i.
Čechyňská 363/19, 602 00 Brno
barta@arub.cz

Ing. Hana Grison, Ph.D.

Geofyzikální ústav AV ČR, v.v.i.
Environmentální a aplikovaná geofyzika
Boční II/1401, 141 00 Praha 4 – Spořilov
grison@ig.cas.cz

Mgr. Michal Hlavica, Ph.D.

Archeologický ústav AV ČR Brno, v.v.i.
Čechyňská 363/19, 602 00 Brno
hlavica@arub.cz

Mgr. Petr Holub

Národní památkový ústav
Územní odborné pracoviště v Brně
náměstí Svobody 8, 601 54 Brno
holub.petr@npu.cz

Mgr. Petr Kos

Ústav archeologické památkové péče Brno, v.v.i.
Kaloudova 1321/30, 614 00 Brno
kos@uapp.cz

RNDr. Roman Křivánek

Archeologický ústav AV ČR, Praha, v.v.i.
Oddělení informačních zdrojů a archeologie krajiny
Letenská 123/4, 118 00 Praha – Malá Strana
krivane@arup.cas.cz

Michael Lebsak, MA

Archeologický ústav AV ČR Brno, v.v.i.
Čechyňská 363/19, 602 00 Brno
lebsak@arub.cz

MgA. Peter Majoroš

Univerzita Pardubice
Fakulta restaurování v Litomyšli
Jiráskova 3, 570 01 Litomyšl
peter.majoroskrafcik@gmail.com

Mgr. Ondřej Merta

Technické muzeum v Brně
Purkyňova 105, 612 00 Brno
merta@technicalmuseum.cz

Mgr. Roman Mikulec

Masarykova univerzita
Filozofická fakulta
Ústav archeologie a muzeologie
Arna Nováka 1/1, 602 00 Brno
472045@mail.muni.cz

PhDr. Ing. Jaroslava Neubauerová, Ph.D.

Banické muzeum v Rožňave
Šafárikova 31, 048 01 Rožňava, Slovensko
banictvo@banmuz.sk

Mgr. Michal Přichystal

Ústav archeologické památkové péče Brno, v.v.i.
Kaloudova 1321/30, 614 00 Brno
prichystal@uapp.cz

Mgr. Dominik Talla, Ph.D.

Institut für Mineralogie und Kristallographie
Fakultät für Geowissenschaften und Astronomie
Universität Wien
Althanstraße 14 (UZA 2), A-1090 Wien, Rakousko
sutrar@volny.cz