

Depot medených predmetov z Mníchovej Lehoty (okr. Trenčín) Príspevok k poznaniu antimónovej medi typu Nógrádmarcál v období staršieho eneolitu

Depotfund von Kupfergegenständen aus Mníchova Lehota (Bez. Trenčín)
Beitrag zur Erkennung des Antimonkupfers vom Typ Nógrádmarcál
in dem älteren Aeneolithikum

Mária Novotná – Tomáš Zachar – Ján Dzúrik – Martin Kvietok

Redakci predloženo v zári 2020

Venujeme Dr. Wolfgangovi Davidovi k 60. narodeninám
Dr. Wolfgang David zum 60. Geburtstag gewidmet

Predložený príspevok sa venuje archeologickému zhodnoteniu a analýze prvkového zloženia depotu medenej industrie z katastra obce Mníchova Lehota (okr. Trenčín) na severozápadnom Slovensku. Obsahuje dve ploché medené sekery a medené dláto. Základná typologicko-chronologická analýza plochých medených sekier zo súboru poukázala na ich spojitosť s juhovýchodoeurópskymi typmi a variantami série Pločník, Coteana, Gumelňa, ako aj stredoeurópskymi typmi Stollhof, Strážnice, Kalinowice Dolne a sekerami III. skupiny J. Říhovského. Štatistické vyhodnotenie základných morfometrických parametrov artefaktov metódou analýzy hlavných komponentov (PCA) naznačuje ich príslušnosť k stredoeurópskym tvarom. Samostatnú časť predstavuje prvková analýza medených artefaktov metódami hmotnostnej spektrometrie s indukčne viazanou plazmou (ICP-MS) a röntgenovej fluorescenčnej spektrometrie (XRF). Na základe štatistického vyhodnotenia prvkových analýz autori stanovili pôvod medenej suroviny prevažne v antimónovej medi. Pozornosť venujú aj jej rozšíreniu v strednej Európe a možnému pôvodu ložiska medenej suroviny.

Depot medených artefaktov – typológia – datovanie a funkcia – starší eneolit – analýzy kovu – antimónová meď – ICP-MS/OES – Slovensko

Hoard of Copper Artefacts from Mníchova Lehota (Dist. Trenčín). Contribution to the Issue and Distribution of the Antimony Copper of Nógrádmarcál Type in the Early Copper Age

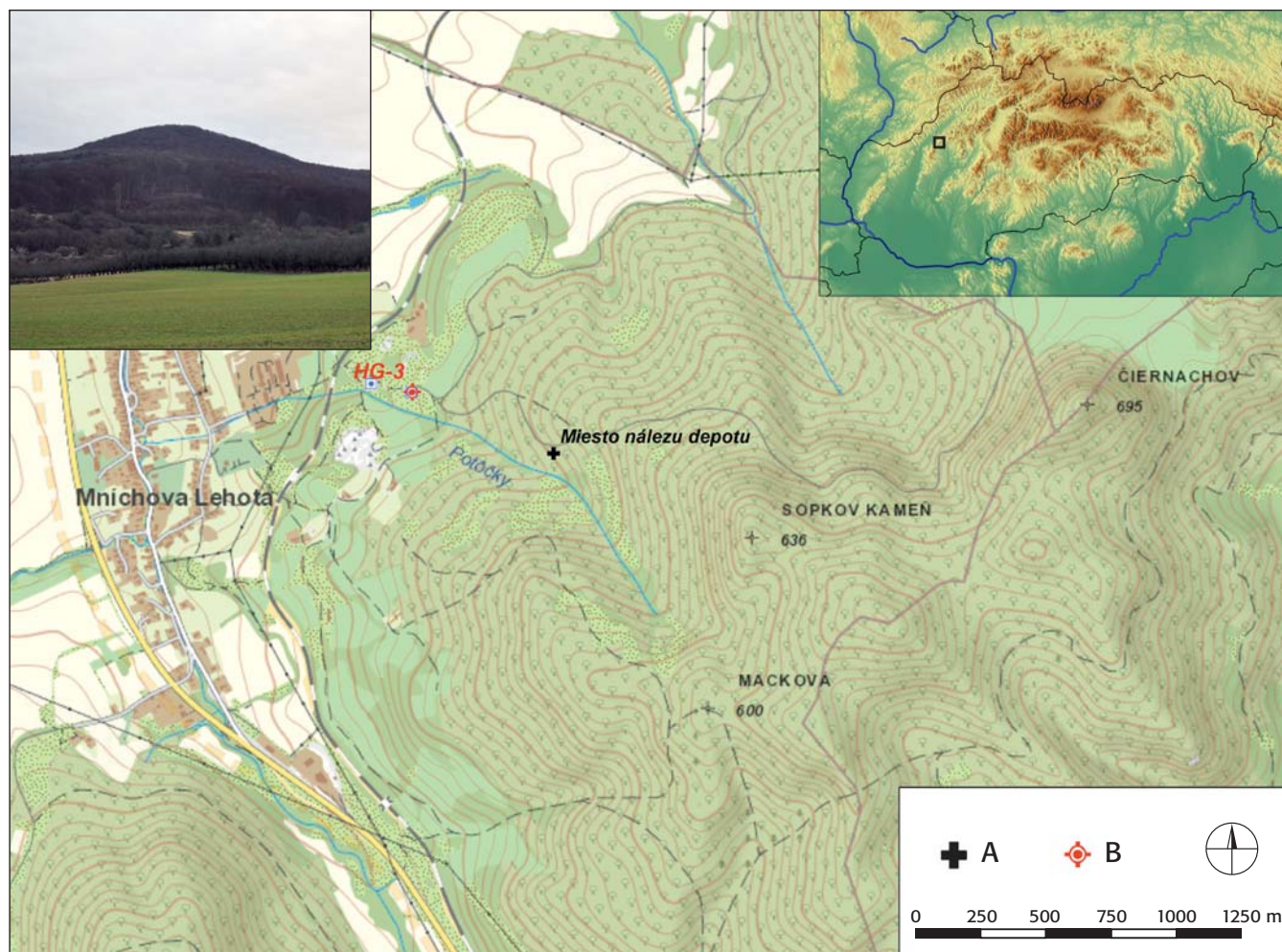
Submitted paper deals with the archaeological evaluation and elemental analysis of a collection of copper industry from the cadastre of municipality Mníchova Lehota (dist. Trenčín) in the north-west Slovakia. The hoard consists of two flat copper axes and a copper chisel. The basic typological-chronological analysis of the flat copper axes showed their connection with the Southeast European types and varieties of the series Pločník, Coteana, Gumelňa, as well as Central European types Stollhof, Strážnice, Kalinowice Dolne and axes of the group III of J. Říhovský. Statistical evaluation of basic morphometric parameters of the artefacts by means of principal component analysis (PCA) suggests that the objects from the hoard from Mníchova Lehota belong to the Central European shapes. Separate issue is the elemental analysis of the copper artefacts by means of inductively coupled plasma – mass spectrometry (ICP-MS) and X-ray fluorescence spectroscopy (XRF). On the basis of the statistical evaluation of the elemental analyses the authors set the origin of the copper material mainly in the antimonitic copper. They pay attention to its distribution in the area of Central Europe and possible location of the copper material deposit.

hoard of copper artefacts – typology – dating and function – Early Eneolithic period – metal analysis – antimony copper – ICP-MS/OES – Slovakia

1. Úvod

Poznatky o najstaršej extraktívnej metalurgii medi vo východnej časti strednej Európy vzhľadom na zatiaľ stále chýbajúce priame doklady ťažby a nepočtené svedectvá spracovania medenej suroviny v sídliskovom kontexte sa v prevažnej miere čerpajú z finálnych produktov vo forme solitérnych a hromadných nálezov medených artefaktov. K nim zriedkavejšie pristupujú nálezy v podobe minerálov medi, trosky, taviacích a odlievacích téglikov, ako aj iných jednoduchých hutníckych zariadení. Chronologicky patria do staršieho až ne-

skorého eneolitu. V posledných rokoch depoty zo Slovenska rozšíril aj objav z obce Mníchova Lehota (okr. Trenčín), na severozápadnom Slovensku (Novotná 2019, 248–249). Nálezisko leží v extraviláne katastra Mníchovej Lehoty, na strednom toku rieky Váh na rozhraní Považského podolia a Strážovských vrchov (obr. 1, 2). Depot bol odkrytý náhodne v lete 2012 pri hydrogeologických prácach a mapovaní výskytov prírodnej minerálnej vody, v bezmennej zalesnenej polohe v bočnom údolí potoka Potôčky (spolu s Turnianskym potokom,



Obr. 1. Miesto nálezu depotu z Mníchovej Lehoty na mape 1 : 25 000. Vysvetlivky: **A** – miesto nálezu depotu; **B** – zdroj prírodnej minerálnej vody. Autor mapy: J. Dzúrik. — **Abb. 1.** Fundstelle des Hortfundes aus Mníchova Lehota, Karte 1 : 25 000. Legende: **A** – Fundstelle des Hortfundes; **B** – Quelle des Naturmineralwassers. Autor der Karte: J. Dzúrik

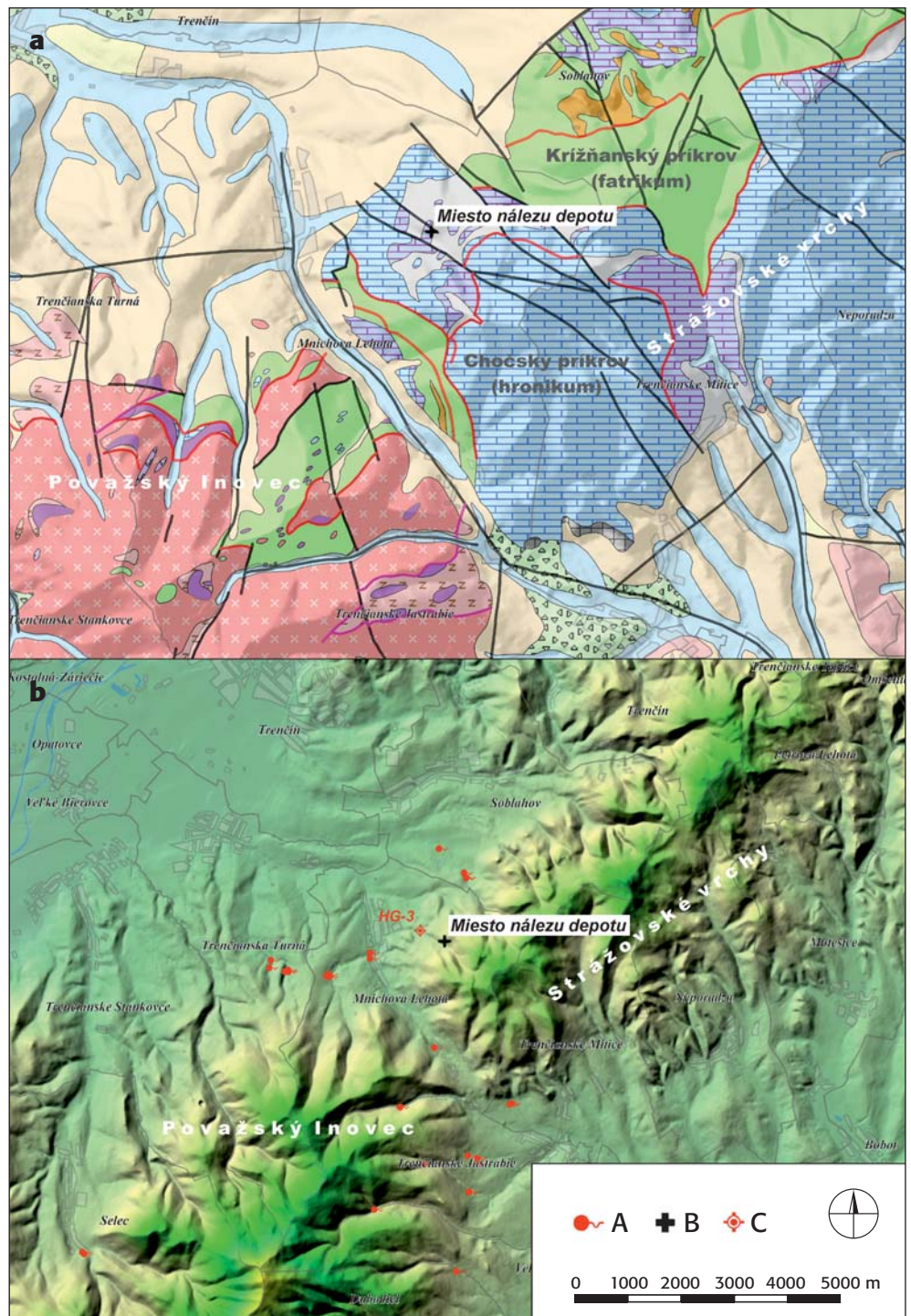
ľavostranný prítok rieky Váh), asi 200 m severozápadne od kóty 486 jedným z autorov predkladanej štúdie (RNDr. J. Dzúrik¹). Eróziu čiastočne obnažené archeologické predmety (max. hĺbka 20 cm) ležali na úpätí solitérne situovaného skalného útvaru (*obr. 3a*). Predstavuje výrazný skalný relikt (rozmery 3 x 2 x 1 m; *obr. 3b*), vystupujúci na severozápadnom svahu dominantnej kóty západného okraja Strážovských vrchov s názvom Sopkov kameň (636 m n. m.). Okrem kovových artefaktov neboli pri vyzdvihnutí zistené ďalšie archeologické nálezy ani špecifické uloženie predmetov, aké evidujeme pri odkrývaní niektorých hromadných nálezov pravekej kovovej industrie (napr. *Patay 1984*, 21, Taf. 68A; *Salas 2005*, 207–214).

¹ RNDr. J. Dzúrik spracovával od roku 1999 v oblasti miesta nálezu podklady pre vyhlásenie podzemnej vody z vrtu HG-3 za „prírodný zdroj minerálnej stolovej vody“ (*Dzúrik 1999; Dzúrik – Tomana 2006; 2012; Vyhláska MZ SR č. 287/2000 Z. z.*). Súčasťou hydrogeologických prác bolo aj terénne mapovanie a preverovanie činnosti v ochranných pásmach I. a II. stupňa. K objavu depotu došlo 4. 6. 2012. Súradnice miesta nálezu: GPS WG-84 (Lat: 48,83514°, Log: 18,07978°). S-JTSK: x: 1 211 117,724, y: 494 945,018. Z = 415 m n. m. Údaje boli odčítané z mapy 1 : 10 000.

Miesto nálezu leží v okolí historickej cesty (známej z vojenských mapovaní 1764–1787, 1810–1869, 1875–1884) vedúcej z regiónu stredného Považia do susednej Bánovskej kotliny. Prepája tak údolie Váhu s oblasťou horného toku rieky Nitry. Spomenutá komunikácia, dnes rýchlostná cesta Trenčín – Bánovce nad Bebravou, vedie po styku Strážovských vrchov² s Považským Inovcom. Výrazný morfológický priesmyk má tektonický pôvod, ktorý označujeme ako jastrabiansky zlom. Na

² Strážovské vrchy majú príkrovovú stavbu (*Mahel' 1985*). Na geologickej stavbe (*obr. 2b*) okolia Mníchovej Lehoty a Trenčianskych Mític sa podieľajú: krížňanský príkrov (fatrikum) a chočský príkrov (hronikum). Krížňanský príkrov (fatrikum) vystupuje na povrch v oblasti JZ od Mníchovej Lehoty a SV smerom na Soblahov. Ide prevažne o stredno a vrchno liasové škrvrité sliene a vápence – fleckenmergel (zliechovská jednotka). V nadloží sú ďalej zastúpené kriedové sedimenty titónu až cenomanu ako slienité vápence, sliene, rohovcové vápence, pieskovce (belianska jednotka). Chočský príkrov (hronikum) predstavuje najvrchnejšiu časť územia. Bázu tvoria tmavošedé gutensteinské vápence a rohovcové vápence reiflinského typu. Ladin a karn reprezentujú wettersteinské a riasové vápence. K najrozšírenejším horninám patria stredno a vrchno triasové dolomity. V značnej rozlohe na povrchu vystupujú bridlice a pieskovce lunzkých vrstiev (karn).

Obr. 2. a – Mapa geologických jednotiek (1 : 100 000) na rozhraní Strážovských vrchov a Považského Inovca. Vysvetlivky: **A** – prameň minerálnej vody; **B** – miesto nálezu depotu; **C** – zdroj prírodnej minerálnej vody. Autor mapy: J. Dzúrik; **b** – Mapa terénu (1 : 100 000) s miestom nálezu depotu z Mníchovej Lehoty s vývermi prírodnej minerálnej vody na rozhraní Strážovských vrchov a Považského Inovca. — **Abb. 2. a** – Karte der geologischen Einheiten (1 : 100 000) an der Trennstelle zwischen den Gebirgen Strážovské vrchy und Považský Inovec. Legende: **A** – Quelle des Mineralwassers; **B** – Fundstelle des Hortfundes; **C** – Quelle des Naturmineralwassers. Autor der Karte: J. Dzúrik; **b** – Geländekarte (1 : 100 000) mit der Hortfundstelle aus Mnichova Lehota mit den Naturmineralwasser-Austritten an der Trennstelle zwischen den Gebirgen Strážovské vrchy und Považský Inovec.



zlome je vytvorené morfológicky výrazné Jastrabianske sedlo. Jastrabiansky a súbežné zlomy s koncentráciou v oblasti spomenutej kóty Sopkov kameň majú aj pokleslý charakter. Významnejší je pokles práve juhozápadnej časti Strážovských vrchov oproti bloku Považského Inovca. Na zlome sa stýkajú najmladšie členy s kryštalinikom Inovca. Okrem vrásových štruktúr a pozdĺžnych zlomov v Strážovských vrchoch sa uplatnili aj zlomy mladšie, ktoré priečne utínajú jednotlivé pozdĺžne štruktúry. Tieto sa najviac prejavili v okrajových častiach kryštalických masívov a na okrajoch kotlín (Mahel 1985). Práve na tieto zlomy sa viažu vývery minerálnych

vôd (obr. 2a-b). Existencia viacerých minerálnych prameňov (obr. 2b), blízkosť nadregionálnej komunikácie a doklady staroeneolitickeho osídlenia v Považskom podolí (Veliáčik – Němejcová-Pavúková 1987, 47–48, Abb. 1: 1), ako aj v Bánovskej kotline (Wiedermann 1985, 52) zvyrazňujú jej význam a nevyklučujú súvis so sídliskovými aktivitami v okolí z obdobia staršieho eneolitu.

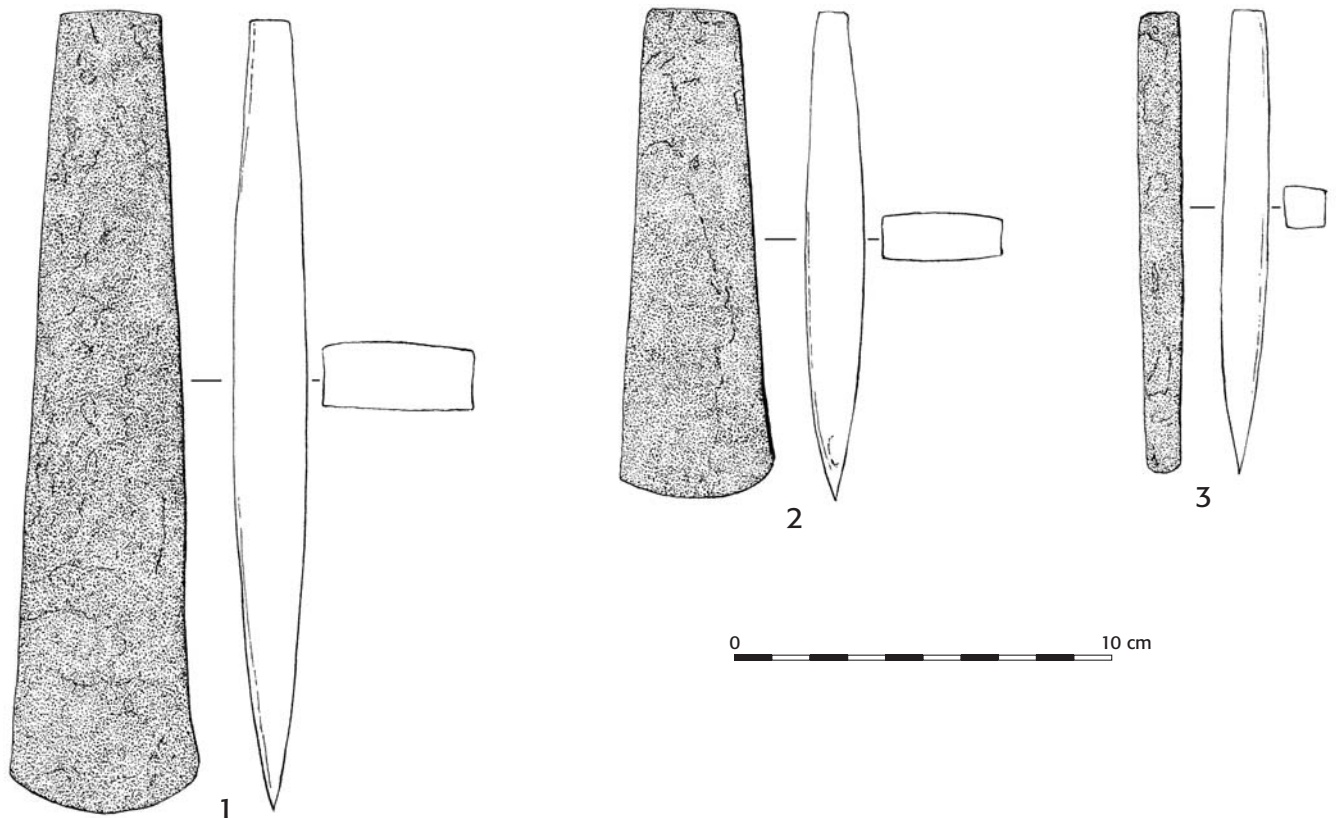
Ťažké medené nástroje zo Slovenska neunikli pozornosti už uhorských archeológov. K nim patril F. Pulszky (1883; 1884), ktorého zaujímal aj spôsob ich výroby. Zároveň ako prvý do literatúry uviedol termín doba medená pre celé vtedajšie Uhorsko, ktorý sa na Slovensku ne-



Obr. 3. a – Miesto nálezu depotu z Mníchovej Lehoty; **b** – Detailný pohľad na miesto nálezu hromadného nálezu z Mníchovej Lehoty. Foto: J. Dzúrik. — **Abb. 3. a** – Hortfundstelle aus Mníchova Lehota; **b** – Detaillierter Blick auf die Hortfundstelle aus Mníchova Lehota. Foto: J. Dzúrik.

ujal. Typologické rozlíšenie, o ktoré sa v Karpatskej kotline, resp. na Slovensku postupne pokúsili ďalší autori (stručný prehľad Novotná 1955, 70–71; Patay 1958, 307, pozn. 4 a 5) slúžilo potom aj pre relatívno-chronologické určenie toho ktorého typu. Ich nálezy zo Slovenska boli rozdelené do troch základných typologických skupín (Novotná 1955, 70–74). Z nich jedna, do ktorej patria úzke a široké ploché sekery, klíny a dláta zostala bez bližšej klasifikácie. Prevažovali v nej ojedinelé nálezy, neraz bez udania lokality a pred rokmi aj bez možnosti ich bližšieho porovnania s nálezovým katastrom zo širšej oblasti strednej Európy. Viac pozornosti sa venovalo skupine ťažkých medených nástrojov s otvorom rozdelených do viacerých typov. Ich nálezy zo sídlisk či z hrobovej výbavy poskytovali viac opory pre kultúrne väzby a rela-

tívno-chronologické určenie. Najmenšiu a zároveň najmladšiu skupinu tvoria sekery s otvorom v tyle. V súčasnosti pristupujú ďalšie možnosti medené nástroje bližšie charakterizovať a časove určiť. Chemické a metalografické analýzy sa stali nevyhnutnými pri hľadaní pôvodu medenej suroviny a technológie výroby, tak ako dáta ^{14}C získané prostredníctvom nálezových situácií pre absolútne datovanie. Napriek tomu na Slovensku je naďalej len málo možností využívať uvedené prírodovedné metódy. Bráni tomu nedostatok pracovísk, ktoré disponujú potrebnou laboratórnou výbavou a tým aj možnosť spolupráce. Na komerčnej báze pracujúce zahraničné laboratóriá sú pre naše podmienky finančne náročné. To sú aj dôvody, prečo sa m. i. viac nevyužíva radiokarbové datovanie tam, kde je to možné, či rozličné archo-



Obr. 4. Mníchova Lehota. Depot, medené sekery (1, 2), medené dláto (3). Kresba P. Šima-Juriček. — **Abb. 4.** Mníchova Lehota. Hortfund, kupferne Flachbeile (1, 2), Kupfermeißel (3). Zeichnung P. Šima-Juriček.

metrické metódy pre zisťovanie zloženia a kvality kovu (napr. *Rottländer 1977*). Naďalej oporou zostávajú novšie i dávno zväčša spektrálnou analýzou získané vzorky z rôznych laboratórií.

2. Popis depotu

Depot uložený veľmi plytko pod dnešnou úrovňou terénu, obsahoval dve nerovnako veľké ploché sekery a jedno dláto, či klin. Na obidvoch sekerách pri okraji užších strán sú v pozdĺžnom smere prebiehajúce útvary (v nemčine označované ako „Bildungen“) podobné švom po odlievacej forme, v danom prípade vhodnejšie nazvané pseudošvy. Všetky tri predmety predstavujú nové výrobky bez najmenších náznakov používania alebo iného poškodenia.

1. Veľká masívna plochá sekera s nevýrazne rozšíreným zaobleným ostrím, od ktorého sa telo pozvoľna zužuje k rovnému tylu obdĺžnikového prierezu. Obidve bočné steny majú najväčšiu šírku približne v strede. D. 21 cm, š. ostria 5 cm, š. tyla 2,7 cm, hrúbka v strede 1,7 cm, váha: 1070 g, *obr. 4: 1*.

2. Menšia masívna plochá sekera, okrem rozmerov a menšej hmotnosti typovo totožná so sekerou č. 1. D. 12,8 cm, š. ostria 4,2 cm, š. tyla 2,3 cm, š. v strede 3 cm, váha: 430 g, *obr. 4: 2*.

3. Dláto s rovnými stenami štvorhranného prierezu a zaobleným ostrím. D. 12,2 cm, š. tyla 1 cm, š. ostria 1 cm, hrúbka v strede 1 cm, váha: 100 g, *obr. 4: 3*.

3. Ploché medené sekery

3.1. Typológia

Samotná typologická klasifikácia a zaradenie jednotlivých nálezov do skupín, typov či variantov a ich pomenovanie podľa formálnych znakov, ako to zdôraznil J. Říhorský, vyžaduje dôkladnú znalosť nálezového fondu zo širšej geografickej oblasti. Umožňuje rozpoznať a stanoviť nezávisle od náleziska rozhodujúce i vedľajšie morfologické znaky. Ich kombináciou sledoval odstránenie často používaného opisu „typu X blízko stojaci“, resp. „medzi typmi X a Y“ (*Říhorský 1992, 3*). Precízne vymedzenie typu a variantov zároveň spôsobuje, že ich neraz zastupuje jediný nález. Týka sa to medených plochých sekier, menej aj ťažkých nástrojov s otvorom pre násadu. Na neúnosnosť až minuciózneho delenia u niektorých autorov s veľkým množstvom foriem zastúpených minimálnym počtom kusov, upozornil už pred rokmi *P. Patay (1984, 23)*. Napriek uvedenému sa doteraz nepodarilo dosiahnuť úplnú zhodu v terminológii a stanoviť typy so spoločnými základnými znakmi v širšom geografickom a kultúrno rôznorodom prostredí. Aké ťažké je vyselektovať „ideálny typ“, bez ohľadu na geografické a kultúrne zázemie najlepšie vidno na konkrétnych prípadoch. Je takmer pravidlom, že v rámci vymedzeného typu či variantu sa objavuje rad väčších i menších, menej či viac podstatných rozdielov. Táto typologická nesúrodosť je častá práve v skupine, do ktorej patria ploché užšie sekery a im blízke masívne klíny. Do akej miery na odchýlky pri určitom type

vplýval výrobný postup, môže čiastočne naznačovať metalografická analýza.

Nápadné zhody pri jednotlivých typoch a variantoch a rovnaké výrobné postupy nasvedčujú na kontakty a prepojenie veľkých územných celkov a odovzdávaním skúseností v oblasti kovovýroby medi. Fungovanie diaľkových spojení na báze prenosu technických inovácií a výmenného obchodu súčasne predpokladalo už určitý stupeň hierarchizácie spoločnosti, ktorej formu skúma rad bádateľov. Pritom nechýbajú ani osobitosti, ktorým v jednotlivých regiónoch vtláčila miestna výroba. Ploché medené sekery z radu európskych zemí boli už pred rokmi viacerými autormi podľa formálnych znakov klasifikované a zaradené do viacerých typov a variantov. Zväčša boli pomenované podľa náleziska na skúmanom území. Ich nálezový fond (spolu s ťažkými nástrojmi s prerazeným otvorom) a vyhodnotenie sa nachádza v prvom rade v edícii PBF (oddiel IX: Äxte und Beile), založenej H. Müller-Karpem v rámci UISPP, ktorá žiaľ po 50 rokoch ukončila vydavateľskú činnosť (*Jockenhövel 2016*, 1–32). Poskytujú viac i menej úplné informácie a dobe vzniku i roku vydania zodpovedajúce výsledky bádania. Je pochopiteľné, že v prítomnom príspevku slúžili ako nezastupiteľný zdroj informácií a poznatkov aj o typoch, aké sú zastúpené v depote z Mníchovej Lehoty. Po jednej z prvých prác uvedenej edície s katalógom nálezového fondu zo Slovenska (*Novotná 1970*) v priebehu rokov vychádzali ďalšie zväzky. Týkajú sa súhrnného hodnotenia medených nástrojov (zahrňujúce aj ploché sekery a dláta) z radu európskych zemí. Viacero ďalších prác (mimo edície PBF) zameraných na podstatné otázky týkajúce sa zdrojov suroviny, technológie, datovania a rozšírenia jednotlivých typov, ktoré sa nachádzajú aj na území Slovenska boli rovnako, podľa dostupnosti využité a citované. Rôzne prístupy k typológii plochých sekier zhrnul *L. Klassen (2001, 31–52)*.

Typ masívnej, užšej plochej sekery funkčne zaradil už A. Vulpe k dlátam, podľa nálezových okolností najstarším v Rumunsku. Zreteľnejším oblúkovým ostrím sa ich funkcia zmenila na sekery, medzi ktorými rozlíšil varianty (*Vulpe 1975, 55–59*). Mierne oblúkovitým ostrím a obdĺžnikovým tylom najbližším s exemplármi z Mníchovej Lehoty sa javí variant Coteana z eponymnej lokality (*Vulpe 1975, Taf. 32: 251*) a čiastočne variant Gumelnița (*Vulpe 1975, Taf. 32: 246–247*), ktorý má jednu plochú a jednu ľahko vyklenutú stranu. Pojem „dlátovité ploché sekery“ („meisselartige Flachbeile“) sa vzťahuje najmä na exempláre s užším obdĺžnikovým tylom a takmer rovným dlátovitým ukončením, ktoré spolu s niekoľkými so slabo oblúkovitým ostrím zaradil k variante Sălcuța (*Vulpe 1975, Taf. 32: 255–258, 261A*), typologicky od nálezov z Mníchovej Lehoty odlišnej. Až na výnimku majú v dôsledku pracovného použitia deformované tylo a čiastočne aj telo. Z Maďarska viaceré zhody s našimi nálezmi sú s typom podľa masívnosti nazvaným „plochými sekerami so zavalitým telom“ (podľa doslovného prekladu „kmeňovým telom“: po nemecky „Flachbeile mit stämmigem Körper“; *Patay 1984, 34–35, Taf. 7: 108–119*). Časť týchto sekier na rozdiel od exemplárov z Mníchovej Lehoty je pri tyle výraznejšie zúžená, čo sa týka aj exemplárov, zaradených k iným typom, o. i. Szakálhát, varianty Sălacea a Sărazsadány (*Patay 1984, Taf. 2: 21; 4: 57*). Ich dĺžka sa

pohybuje medzi 10,5–17,4 cm, váha medzi 97 až 530 g. Dĺžka sekier so zavalitým telom sa pohybuje v rozmedzí od 8,1 do 18,2 cm, s váhou od 160 do 887 g (*Patay 1984, 34*). Medzi nimi prevaha nálezov uložených v MNM v Budapešti pochádza z neznámych nálezísk. Nevylučuje preto aj event. pôvod v Sedmohradsku, alebo na Slovensku. Časť nálezov uvedeného typu bola podrobená chemickej analýze (SAM Stuttgart), ktorá ukázala pestré zloženie kovu. V nej nechýbala ani med typu Nógrádmárcal či Handlová (*Patay 1984, 37*). Z Rakúska sa našim dvom sekerám najviac podobá typ Stollhof (*Mayer 1977, 45–46, Taf. 9: 93–95*), ku ktorému najskôr patrí aj exemplár zaradený k variante Hartberg (*Mayer 1977, Taf. 9: 100*). Jedna z plochých sekier typu Stollhof a druhá varianty Hartberg pochádzajú zo známeho depotu z obce Stollhof, dnes súčasť katastra obce Hohe Wand ležiacej v Dolnom Rakúsku. Prvá zo sekier dĺžkou stojaca medzi väčším a menším exemplárom z Mníchovej Lehoty vážila 730 g. Podobne je tomu pri dvoch plochých sekerách typu Stollhof z neznámych nálezísk s hmotnosťou 860 a 620 g (*Mayer 1977, 46, Taf. 9: 94, 95*). Pravdepodobne z depotu pochádza tiež sekera variantu Hartberg z okolia rovnomennej varianty. Až na výnimku ploché sekery typu Stollhof a variantu Hartberg obsiahnuté v práci E. F. Mayera boli analyzované v stuttgartskom laboratóriu. Zhodnotenie prvkových analýz plochých sekier vo vzťahu k nálezom zo Slovenska je predmetom samostatnej kapitoly. V celkove menšom počte medených sekier z Bavorska, typu Stollhof a variantu Hartberg blízke nálezy patria k najčastejšie zastúpeným (*Schwarzberg 2016, 9*). Iba v dvoch prípadoch s väčšou i menšou hmotnosťou: 520 a 300 g (*Pászthory – Mayer 1998, 23–25, Taf. 1: 9–12*). Na území Poľska formálne s našimi nálezmi zhodných je len málo sekier zaradených k typu Kalinowice Dolne (*Szpunar 1987, Taf. 1: 2–4A*), resp. výnimočne aj k typu Bytyń, varianty A (*Szpunar 1987, Taf. 2: 26*), ktoré majú obdĺžnikové a nie strechovité alebo zaoblené bočné steny, ktoré charakterizuje prevaha nálezov, nazvaných podľa depotu z Bytyńe. Pri sekere (typ Kalinowice Dolne) z neistého náleziska Ojców, jaskynia Ciemna okrem typologických znakov sa väčšej sekere z Mníchovej Lehoty čiastočne približujú rozmery: d. 17,7 cm a hmotnosť: 695 g (*Szpunar 1987, 11, Taf. 1: 2*). J. Říhovský v ním vytvorených skupinách plochých sekier z Moravy rozlíšil ešte typy a ich varianty, so zohľadnením pomeru dĺžky, šírky, hrúbky a prierezu. Typologické zhody s nálezmi z Mníchovej Lehoty vykazuje najmä časť sekier Říhovského skupiny III a čiastočne skupiny V a VI. Do skupiny III zaradil relatívne veľké, úzke, dlátovité, ale aj s nerozšíreným, viac alebo menej zaobleným oblúkovitým ostrím sekery s obdĺžnikovým tylom (*Říhovský 1992, Taf. 8: 72, 73, 76; 9: 80–86*). V skupine V a VI sa nachádzajú aj stredne veľké ploché sekery s obdĺžnikovým prierezom (*Říhovský 1992, Taf. 10: 93, 96–97; 11: 111*). Viaceré, zaradené do skupiny V. a VI. zastupujú rôzne typy. Podobnosť s plochými sekerami z depotu z Mníchovej Lehoty predstavuje dvojica sekier typu Stollhof z Nedakoníc (*Říhovský 1992, 60, Taf. 8: 74, 75; Schubert – Schubert 1999, 666, Abb. 9; Dobeš et al. 2019, 27*). Medenej industrii z Čiech sa už dlhodobo venuje M. Dobeš. V monografii o medi v eneolitických Čechách sa zamerá na vývoj jednotlivých druhov medených výrobkov s akcentom na ich typologicko-chro-

nologické hodnotenie a význam v stredoeurópskom kontexte (Dobeš 2013). Už prv vypracoval typológiu plochých sekier, založenú na „kombinácii impresionistického a elementárneho metrického prístupu“ a definoval ich vývojové horizonty, rozdelené do troch skupín (Dobeš 2013, 29 n.). Okrem českých zemí je založená na nálezoch z Poľska, Rakúska a nových spolkových zemí Nemecka (Dobeš 1989; 1992). So sekerami z Mníchovej Lehoty môžeme porovnať niektoré exempláre prvého horizontu, priradené k typu Stollhof, Hartberg a Strážnice (Dobeš 1989, 41; 2013, 37–38, tab. 5: 4, 6, 7; 6: 1–5; Dobeš et al. 2011, 49–50, obr. 2: 4; 3; Dobeš et al. 2019, 31–32, obr. 5: 5, 6; 6: 1). K typu Strážnice (Dobeš 2013, 138, tab. 6: 3–5), odvodenému rovnako ako predošlý z typu Pločnik zaradil ďalšie nálezy z Čiech, ktoré sa od typu Stollhof líšia „dĺžkošírkovým“ indexom. Týka sa celkovej dĺžky artefaktu a šírky ostria (Dobeš 2013, 30, 38). Pri type Stollhof sa tento index pohybuje v intervale 3,6–4,1; pri type Strážnice sa udáva interval 3,1–3,5. Ak prirátame ďalší znak typov Stollhof a Strážnice, ktorým je ich masívnosť, odzrkadlená v pomere váhy k veľkosti, dostávame sa skôr k zhode než odlišnosti pri oboch typoch, ktoré spočívajú v dĺžkošírkovom indexe. Novšie možno o. i. menovať prácu zameranú na svedectvá metalurgie na hornom Rýne v mladom neolite (podľa nemeckej terminológie). Medzi ôsmimi typmi plochých sekier sa nachádza aj typ Stollhof (Lefranc et al. 2018, 31).

Z územia dnešného Srbska blízke, v niektorých prípadoch zhodné s našim nálezom predstavujú „ťažké“ ploché sekery typu Pločnik, variant B a C, častejšie však so štvorhranným než obdĺžnikovým prierezom pri tyle (Antonović 2014, Taf. 2: 15–18; 3: 27–33), ako aj „zaválité“ (nem. stämmige) sekery variant Pločnik (Antonović 2014, 37–39, 41–42, Taf. 4: 40, 41). Veľkej plochej sekere z Mníchovej Lehoty rozmermi a hmotnosťou sa podobá exemplár z depotu III z Pločnika (d. 18,8 cm, váha 977 g) a čiastočne ďalší, o 4,1 cm kratší z Pločnika (depot II), vážiaci 755 g (Antonović 2014, 38–39; Taf. 2: 15, 20). Aj menšia sekera z Mníchovej Lehoty veľkosťou a váhou je porovnateľná s ďalšími nálezmi variantu Pločnik v Srbsku. Za typovo s našimi nálezmi porovnateľné, možno považovať niektoré exempláre z Bulharska zaradené do skupiny ťažkých sekier s dvomi variantmi: Gumelnița a Coteana (Todorova 1981, 25–27, Taf. 2: 26–33, 38–39; 3: 40–48.). Medzi nimi k najbližším patrí exemplár zaradený k variantu Sălcuța z hrobu 4 z pohrebiska I vo Varne (Todorova 1981, Taf. 4: 57), sprevádzaný ďalšími typmi ťažkých medených nástrojov (Todorova 1981, 23, 29, Taf. 34: A). Podľa nového chronologického hodnotenia pohrebiska Varna I patrí symbolický hrob 4 o. i. aj podľa sekeromlatu typu Vidra B k mladším, charakteristickým pre šiestu fázu (4383–4340 cal. BC). Treba pripomenúť, že typ Vidra B sa nachádza aj medzi typickými artefaktmi štvrtej (hrob 92) a piatej fázy (symbolický hrob 97; Krauß et al. 2017, 291–294, Fig. 7–12).

Zo starších nálezov zo Slovenska porovnanie s veľkou i stredne veľkou plochou sekera z Mníchovej Lehoty umožňuje niekoľko málo exemplárov (Novotná 1970, Taf. 1: 10, 11). Masívnejšiu tylovú časť má sekera z Hontianskych Nemcov či z Marcelovej, posledná s výraznejšie zablohým ostrím (Novotná 1970, 14, Taf. 1: 12; 2: 20). Vzdialenejším variantom nášho typu možno označiť oje-

diný nález z Veľkých Lovcov s oblúkovitým ostrím, ktorého telo sa však zreteľnejšie zužuje smerom k tylu (Novotná 1977a, 625, obr. 1). Ploché sekery predstavujú prevažne ojedinelé nálezy. Výnimočnejšie (Hradec, Malé Leváre) ide o depoty. Súbor v Hradci tvoria dve ploché sekery, ktoré sprevádzali dva kusy suroviny medi. Jednu zo sekier možno zaradiť k forme s dlátovitým ostrím (Novotná 1970, 15, Taf. 2: 21). Druhá má výrazne zúženú hornú tylovú časť a mierne nesúmerné poloblúkové ostrie (Novotná 1970, 14, Taf. 1: 14). Ani jedna nezodpovedá nášmu typu, čo čiastočne platí aj pre plochú sekera z Malých Levárov, niektorými bádateľmi spájanú s typom Stollhof (alebo do jeho blízkosti) s podstatne menšou hmotnosťou. Sekera z viacvrstvového sídliska z Košíc-Barce sa odlišuje štvorcovým prierezom zúženej tylovej časti (Hájek 1961, 65; Novotná 1970, 14, Taf. 1: 9) a podľa nálezovej situácie je tiež mladšia. Pochádza zo spodnej hranice kultúrnej vrstvy (výskum 1952) podľa L. Hájka patriacej badenskej kultúre. Z novšie získaných nálezov blízku podobnosť a to rozmermi a hmotnosťou s menšou sekera z Mníchovej Lehoty vykazuje exemplár z Pezinka (Farkaš 1997, 9, obr. 2: 1; d. 11,6 cm, váha 400 g) a z Hruštína (Danielová 2017a, 43–45, obr. 2: 3; 1; d. 13,6 cm, váha 440 g). Nález z Pezinka zaradil Z. Farkaš do blízkosti typu Stollhof podľa E. F. Mayera, resp. za jednu z variant (Strážnice) typu Pločnik v pôvodnom triedení M. Dobeša (Dobeš 1989, 39–40; Farkaš 1997, 12). Sekeru z Hruštína B. Danielová (2017a, 45) porovnávala s „typom 7“ podľa A. Schmitza (Schmitz 2004, 374–375, 575–577). Časť nálezov zo Slovenska bola chemicky analyzovaná (Novotná 1977b), čo sa týka aj dvoch naposledy menovaných nálezov (Farkaš 1997, 14; Danielová 2017a, 44, tab. 1).

Rôznorodosť názvov na jednotlivých územiach neraz pre ten istý typ plochej sekery prezrádza čiastočne individuálny pohľad na typológiu v užšiem kultúrnom a geograficky vymedzenom priestore. Evokuje potrebu aspoň čiastočného zjednotenia. Napomohla by odstránenie disproporcie, ktoré sa neraz pri zaradení k typu či variantu vyskytujú. Napokon sa dotýkajú aj funkcie (ploché sekery, kliny či dláta). Menšie rozdiely sú dané aj výrobnou technikou.

Pri typologickom zaradení a pomenovaní oboch sekier z Mníchovej Lehoty ponúkajú sa dve možnosti. Pokračovať v rozdrobenosti názvov podľa nálezísk a s ohľadom na možný domáci pôvod suroviny a azda aj funkciu nazvať ich formou suroviny (?) typu Mníchova Lehota. Alebo prikloniť sa k už existujúcemu pomenovaniu a začleniť ich k typu Stollhof s variantmi s tým, že východisko uvedeného typu leží najskôr v sekere typu Pločnik.

3.2. Výrobný postup a metalografická analýza

Na vzorke 48 plochých sekier rôzneho typu z Rakúska, Moravy a v dvoch prípadoch aj zo Slovenska ju o. i. uskutočnil T. L. Kienlin (2008, 514 n.; 2010, 54–79)³. Výsledky ukázali, že početné nálezy prvého horizontu

³ Ide o plochú sekera z depotu z Malých Levárov zaradenú k prvému eneolitickému horizontu a o sekera z Vrádišťa z druhého horizontu (Kienlin 2008, 530; 2010, 318, 330–331).

nemajú žiadne znaky po konečnej úprave povrchu za studena. Naproti tomu rad indícií poukazuje na kovanie za horúca s cieľom zlepšiť tvar (Kierlin 2011, 138–139). Analýza nálezov 1. horizontu zahrnuje typy resp. varianty akými sú Szakálhát, Stollhof, Stollhof – Hartberg a Split. V horizonte 2 to boli typy Altheim, Vrádište a Vinča. Pred rokmi vykonaná metalografická analýza medených predmetov tripolskej kultúry, m. i. z veľkého depotu z Čärbuny v Moldavsku priniesla podobné výsledky (Ryndina 1971, 18–19, 83) a ukázala, čo je vizuálne ťažko zistiteľné (nerovnomernosť úderov, stopy po pracovnom náradí na povrchu, asymetria). Z Čärbuny (spolu 852 predmetov) iba dva sú z kategórie ťažkých nástrojov (Dergačev 2002, 11–17, Taf. 1–8A). Jeden je zaradený k sekeromlatom typu Pločnik, druhou je v tamojšom prostredí zriedkavá plochá sekera typu Coteana (dĺ. 14, 6 cm, váha 555 g), viacerými znakmi porovnateľná s nami sledovaným typom. Obidva predmety s malou prímiesou Pb, Ag a Sb boli podľa Černycha a Ryndinovej odliate „z čistej medi“ a následne pri teplote od 300 do 800 °C kovaním doformované (Dergačev 2002, 82). Pri určitých typoch z takmer čistej medi z Poľska pripúšťa A. Szpunar, že mohli byť zhotovené rovnakým spôsobom. Napokon aj pri type Bytyń nenachádza žiadne stopy po odlievacích švoch (Szpunar 1987, 10, 14). Všeobecne sa predpokladá, že výroba ťažkých medených nástrojov sa nezaobišla bez prvotného odlitia do formy. Ako protiargument sa uvádza guľovitá hlavica z Can Hasan v Tureku. Poukazuje sa tiež na prax pôvodných obyvateľov severnej Ameriky, kde odlievanie nepatrilo k bežne používanej metóde. Na území okolo Lake Superior (USA/Kanada) z čistej medi kovali ploché sekery dlhé až 26 cm (Rosenstock – Scharl – Schier 2016, 71–73). Pokiaľ ide o hlavicu z Can Hasan, na mieste je otázka, do akej miery možno uvedený nález dať do vzťahu so senzačným objavom v 60-tych rokoch 20. storočia z jaskyne pri Nahal Mishmar, ležiacej západne od Mŕtveho mora. V depote – azda chrámovom poklade, mnohé predmety vyrobili vo forme „strateného vosku“, považovanej za najstaršie použitie tejto techniky. Dáta ¹⁴C získané z rohože, do ktorej bol zabalený: ca. 3500 BC. Pri jednej guľovitej hlavici sa uvádza ešte zachované hlinené jadro z formy (Ottaway 1994).

Pri výrobe sekier podľa toho, že jedna širšia strana je vyklenutá, druhá plochá sa usudzuje na použitie jednodielnej odlievacej formy s dodatočným opracovaním. Potvrdzujú to ich hoci stále zriedkavé nálezy. K nim patrí zlomok hlinenej formy z lokality Belovode v Srbsku (z vrstiev fázy Vinča-Gradac; Šljivar – Kuzmanović-Cvetković – Jacanović 2006, 252, Pl. 1, 3; Antonović 2014, 26–27, Abb. 12: B), či dve, tak isto z hlíny zhotovené formy zo sídliska v Căscioarele, v kontexe s hornou vrstvou B kultúry Gumelnița v Rumunsku (Vulpe 1975, 57, Taf. 33: 259, 260). Zatiaľ čo zlomok z Belovode slúžil na odlievanie bližšie neidentifikovateľného typu, jedna takmer celá a zlomok druhej formy objavené v obydlí č. 4 v Căscioarele pripísal A. Vulpe variante Sălcuța (Vulpe 1975, 57, Taf. 33: 259, 260), datovanej sídliskovými nálezmi do kultúry Sălcuța III⁴. Takmer rovnaké vyklenutie

strán (ako je tomu pri sekerách z Mníchovej Lehoty) by zodpovedalo odliatu v dvojdielnej forme, po ktorej však nezostali žiadne stopy. V skutočnosti kresbová dokumentácia viacerých úzkych, resp. masívnych a ťažkých sekier z rôznych území, ktoré mali vzniknúť v jednodielnej forme sa neodlišuje od exemplárov z Mníchovej Lehoty. Príkladmi o. i. sú varianty Gumelnița a Coteana v Rumunsku (Vulpe 1975, Taf. 32: 245–250, 252–253). Podľa kresieb všetky, resp. časť z nich má približne rovnako klenuté obidve strany. To isté platí o plochých sekerách typu Stollhof (Mayer 1977, 45, Taf. 9: 95) a variant Hartberg (Mayer 1977, Taf. 9: 98–100) v Rakúsku a tiež podľa popisu „mit leicht gebauchten Seiten“ aj v Bavorsku (Pászthory – Mayer 1998, Taf. 1: 9–12). Okolnosť, že na niektorých len málo dodatočne opracovaných exemplároch z Rakúska nezostali žiadne stopy po odlievacích švoch, nahradené niekedy pseudošvami privedlo k podpore názoru o ich vzniku v stratenej forme (Mayer 1977, 13, pozn. 15–20). V mladšej dvojdielnej forme pre typ Kozarac zo sídliska v Salzburgu, poloha Rainberg s neúplne na seba nasadajúcimi tenkými stenami sa hľadala predforma „voskového modelu pre odlievanie do stratenej formy“ (Mayer 1977, 20–21, Taf. 50: 40). O tomto spôsobe odlievania majú svedčiť v pozdĺžnom smere prebiehajúce odlievacím švom podobné stopy na obidvoch užších stranách. Pseudošvy na plochých sekerách typu Stollhof a variantu Hartberg (Mayer 1977, 46, Taf. 9: 94, 95, 100) prebiehajú – rovnako ako z Mníchovej Lehoty – nie stredom užších stien, ale pri ich okraji, zbiehajúc sa k hrotu. Použitie stratenej formy predpokladali tiež E. a F. Schubert pri výrobe sekeromlatov s kruhovými značkami typu Handlová (Schubert – Schubert 1999, 670). Včasné použitie „prototypu“ stratenej formy môže vzbudzovať nedôveru tým skôr, že sa s touto výrobnou technikou aj podľa zriedkavého výskytu v strednej Európe ráta v podstatne neskoršej dobe. Zo Slovenska sa zatiaľ výnimočne uvádza až zo staršej doby železnej z lokality Rad na východnom Slovensku (Miroššayová 1983, 125–132). Na druhej strane nemožno jej používanie už vo včasnej kovovýrobe celkom vylúčiť, ako na to môže poukazovať už vyššie spomenutý nález z Nahal Mishmar. Je zrejme, že stratená forma sa predovšetkým uplatňovala pri zhotovovaní dutých odliatkov. Klasickou ukážkou sú sochárske diela antického Grécka. O využívaní hlíny, event. kameňa na výrobu odlievacej formy v staršom, ale ani v strednom eneolite na Slovensku nie sú nám známe žiadne svedectvá. Doteraz známe hlinené formy slúžili na odlievanie najmladších medených sekier s otvorom v tyle. Jedným z nich je ojedinelý nález polovice dvojdielnej formy z Nevidzian (Bátora 1982, 70–71). Z uzavretého sídliskového objektu kultúry Kosihy-Makó-Čaka z Veľkého Medera ide o formu pre typ Kozarac (Hromada – Varsik 1994; Bátora 2003, 22). Z hlíny vypálená forma – čo platí aj o neskorších z kameňa – poslúžila rovnako len menšiemu počtu odlevov a po čase ju zničil horúci kov. O výrobe najstaršej medenej industrie, ktorej vyvrcholenie spadá do záverečnej fázy staršieho eneolitu, v domácom prostredí chýba dostatok relevantných svedectiev. Otvorenou podľa názoru niektorých znalcov moderných postupov odlievania zostáva otázka používania jednodielnej formy. Chápu ňou stranu s negatívnym želaného predmetu, ktorý – ak mal byť odlev úspešný – predpokladal zakrytie druhou, plochou časťou formy.

⁴ Aj podľa nálezových okolností mladšou, z pokročilej fázy eneolitu je pieskovcová forma zo Sommerein v pohorí Leitha v Dolnom Rakúsku nájdená v kamennom závale kostrového hrobu (Mayer 1977, Taf. 12: 168).

3.3. Medené dláto

Dláto z depotu z Mníchovej Lehoty predstavuje typ menších rozmerov štvorhranného prierezu s len nepatrne zúženým oblúkovitým ostrím. Typovo zodpovedá úzkym klinom známym z viacerých nálezísk v strednej Európe, niekedy v sprievode rovnakých či podobných plochých sekier, aké spolu tvorili celok z Mníchovej Lehoty. Na Slovensku patria k zriedkavejším nálezom. Rôznej veľkosti a nerovnakého prierezu sa objavujú vo viacerých časových úsekoch počnúc neskorým neolitom. Časť pochádza zo sídlisk, hrobovej výbavy, alebo tvorili súčasť depotu. V literatúre sa najčastejšie nazývajú dlátom (nem. Meißel), príp. ako je tomu u D. Antonovič ako klin (nem. Keil), bez toho, aby sa dali od seba odlíšiť tvarom či funkciou (Antonovič 2014, 34–41). Na jednej strane ich ukončuje úzke ostrie, ktoré je takmer rovné, alebo len málo zaoblené (k medeným klinom zo Slovenska pozri tiež Novotná – Soják 2013, 196–197). Formálne približnú paralelu nachádza v exemplári z bohato vybaveného hrobu muža (hrob 1) z Veľkých Raškoviec na východnom Slovensku (Vizdal 1977, 16–17, obr. 6: 1), ako aj v jednom z dvojice dlátok z depotu z Velehradu-Rákoša na Morave (Novotná 1982, 314, Abb. 3, 4; Říhovský 1992, 257, Taf. 84A; Vaškových 2004, 161, obr. 1: 2, 3), každý z iného časového obdobia. Blízky tvar predstavuje i dláto z depotu z Nedakoníc. Prierez tela na rozdiel od exempláru z Mníchovej Lehoty má pravidelnejší štvorcový tvar (Schubert – Schubert 1999, 666, Abb. 9: 3).

Porovnanie umožňujú tiež málo početné „jednoduché dláta“ z Rakúska (Mayer 1977, Taf. 86: 1214, 1215), Bavorska (Pászthory – Mayer 1998, 169), z Maďarska (Patay 1984, 21–22, Taf. 1: 10, 12), ale aj z Bulharska (napr. Varna, pohrebisko I: Todorova 1981, Taf. 1: 6, 7, 14) či Srbska (Antonovič 2014, Taf. 1: 1–3). Výskyt uvedeného typu dláta zo Slovenska a širšej oblasti strednej Európy nasvedčuje tomu, že ich časový rádius je širší, prekračujúci hranice staršieho eneolitu. Ako taký sa bez sprievodných nálezov nedá bližšie datovať. Príkladom slúži najstarší zlomok zo sídliskovej jamy z Brodzian (Novotný 1958, 31, tab. 23: 6). K najmladším patria dva exempláre z Veľkej Lomnice. Z nich jeden exemplár pochádza z porušenej sídliskovej vrstvy, druhý poznáme z depotu uloženom pôvodne v hlinenej nádobe neskorej badenskej kultúry (Novotná – Soják 2013, 194–199, Abb. 125: 1; 127: 38).

4. Štatistické vyhodnotenie plochých medených sekier

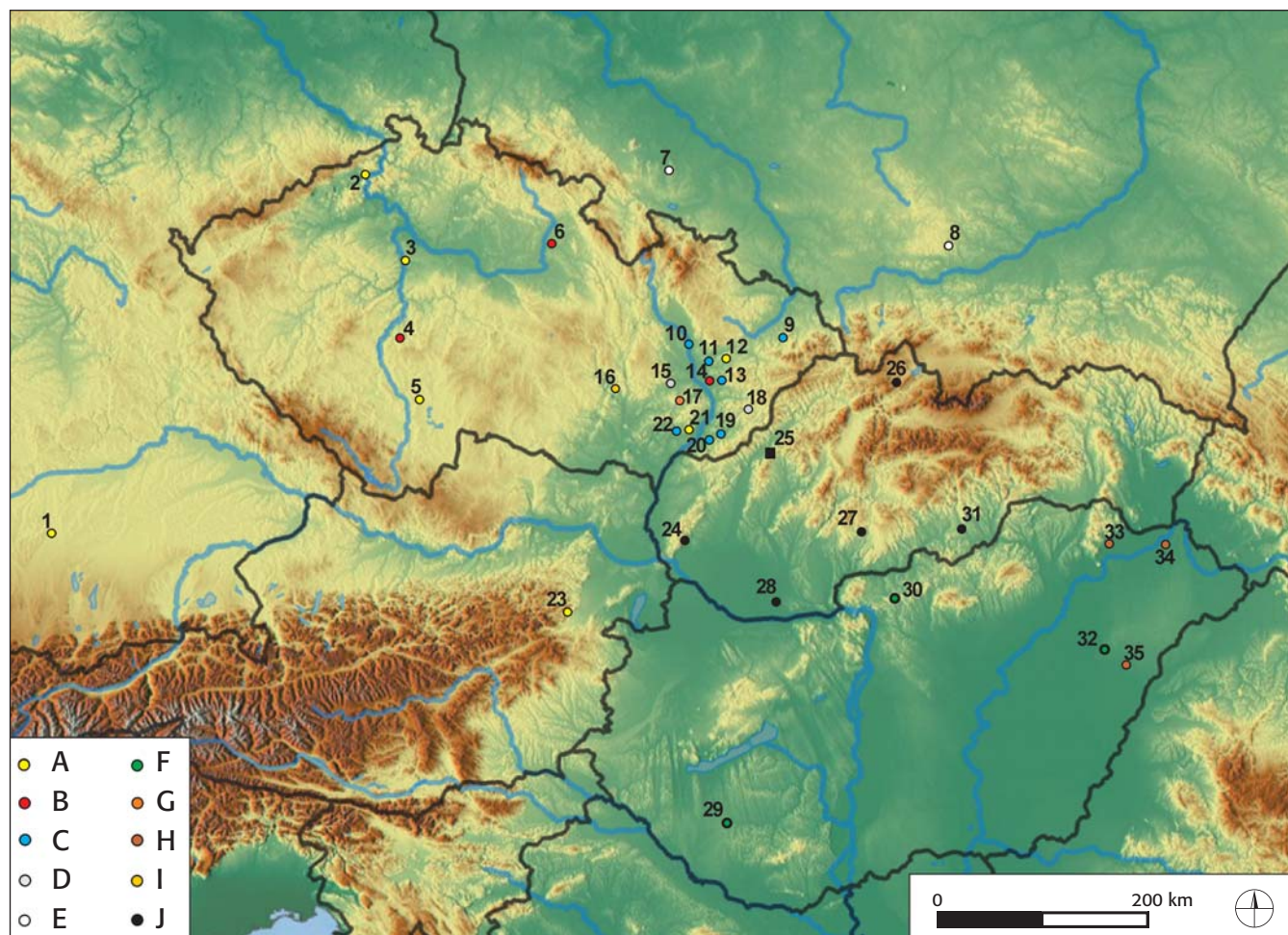
Pri riešení otázok súvisiacich s typologickým triedením plochých medených sekier prezentovaných v predchádzajúcej kapitole, ako i overenia príslušnosti exemplárov z depotu odkrytom v Mníchovej Lehote k okruhu sekier typu Stollhof autori pristúpili k využitiu multivariačnej štatistickej metódy v podobe analýzy hlavných komponentov (PCA; Baxter 2015). Uvedený matematický postup, prípadne v kombinácii s ďalšími štatistickými postupmi nachádzame štandardne aplikovaný pri triedení rôznych kategórií archeologických artefaktov do jasne definovaných typov (napr. Macháček 2010, 47–51). Uvedená metóda sa prirodzene nevyhla ani mede-

nej industrii (Klassen 2001, 31–52). Do predkladanej štatistickej analýzy sme zaradili vyššie menované, k nálezom z Mníchovej Lehoty podľa nášho názoru morfológicky najpríbuznejšie tvary plochých medených sekier⁵, pochádzajúcich z východnej časti strednej Európy (obr. 5) v zastúpení 47 ks. Juhovýchodnú Európu vzhľadom na najstaršie doložené počiatky metalurgie medi v kultúre Vinča prezentujú exempláre (13 ks) iniciačného typu plochej sekery pomenovanej podľa eponymnej lokality v dnešnom Srbsku, ako aj jeden exemplár zo známeho moldavského depotu z Čärbuny⁶. Vzhľadom na celkové počty odborne publikovaných plochých medených sekier v uvedenom geografickom priestore množstvo 60 ks sekier zaradených do štatistického spracovania dovoľuje uvedený počet označiť ako dolnú hranicu štatisticky reprezentatívnej vzorky.

Výsledky PCA analýzy (obr. 6) morfometrických parametrov plochých medených sekier priniesli niekoľko nezanedbateľných poznatkov. Chronologicky najstarší, juhovýchodoeurópsky typ plochých, ťažkých medených sekier typu Pločnik, označovaný tradične za „iniciačný“ sa javí ako tvarovo výrazne odlišný od stredoeurópskych plochých sekier typu Stollhof, Strážnice, sekier III. a V. skupiny J. Říhovského, typu Kalinowice Dolne či Szakálhát. K uvedenému tvrdeniu nás vedie jednotný zhluk umiestnený na rozhraní I. a IV. kvadrantu grafu, reprezentovaný sekerami typu Pločnik z depotov č. II až IV (Antonovič 2014, Taf. 2: 15–18, 20; 3: 27–33). Príslušnosť k typu Pločnik potvrdzuje aj plochá sekera zo známeho hromadného nálezu kultúry Cucuteni-Tripolje v Čärbune (Dergačev 2002, Taf. 1B: 4) umiestnená v spomínanom zhluku. Ojedinele nachádzame výskyt sekier z typologickej skupiny Pločnik mimo vlastný zhluk, čo dokladá plochá sekera z vinčianskeho depotu III situovaná v treťom kvadrante (obr. 6). Ide však o samostatný typ sekery so zavalitým telom varianty Pločnik (Antonovič 2014, 41–42, Taf. 4: 40). Výrazne odlišný tvar od iných stredoeurópskych typov plochých sekier predstavujú sekery typu Szakálhát, tvoriace samostatné zoskupenie v treťom kvadrante grafu (Patay 1984, Taf. 2: 21; 3: 51; 4: 57). Menej jasná sa javí byť situácia vyplývajúca zo zastúpenia jednotlivých bodov v grafe reprezentujúcich nálezy z územia dnešného Maďarska (prípadne Slovenska či Sedmohradska), označených P. Patayom všeobecne ako sekery so „zavalitým telom“. Značný bodový rozptyl opísaného typu sekery vo všet-

⁵ Analyzované boli základné morfometrické parametre: dĺžka, šírka a hrúbka tela sekery, šírka a hrúbka tyla, šírka a hrúbka ostria, hmotnosť (viď Szpunar 1987, 3–8, Abb. 1, 5). Pri štatistickom spracovaní tvaru plochej medenej sekery je možné definovať aj iné parametre (napr. Schmitz 2004, 179–340).

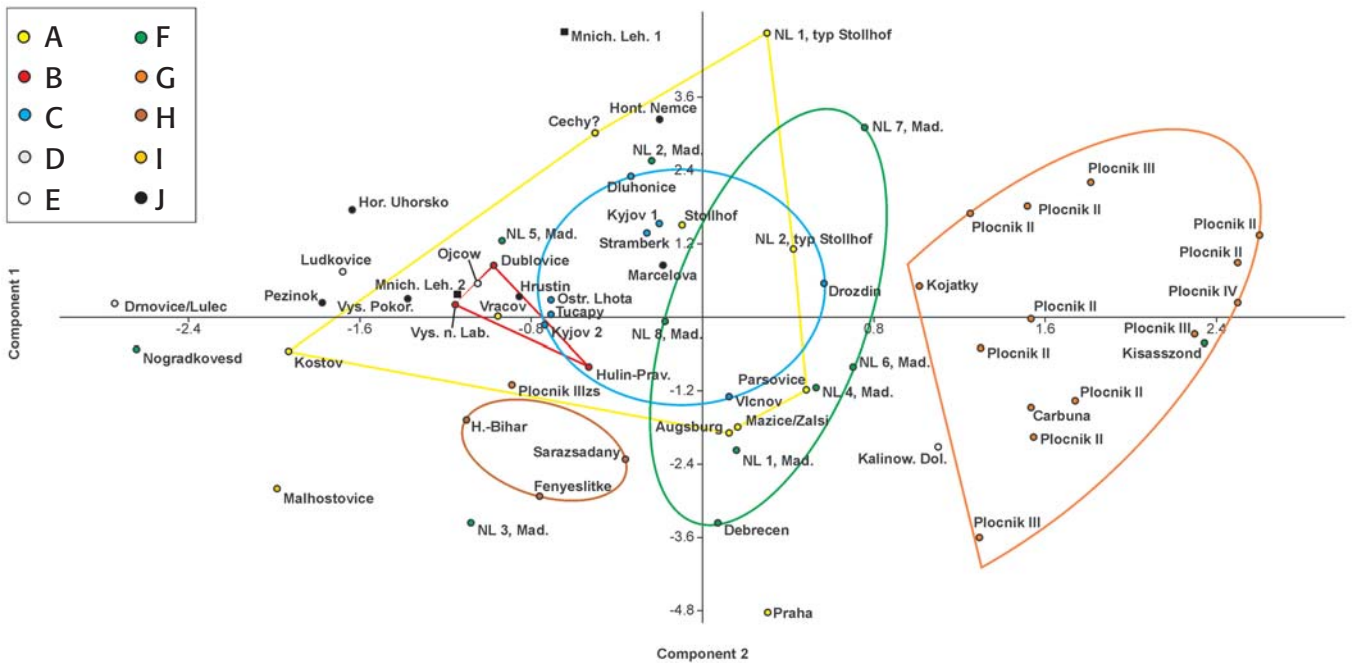
⁶ Do štatistickej analýzy nebolo možné zaradiť z dôvodu absencie údajov o presnej hmotnosti (+/- 2 g) vyššie uvedené typologicky blízke nálezy plochých medených sekier z územia dnešného Rumunska (Vulpe 1975) a Bulharska (Todorova 1981). Za poskytnutie informácií o váhe plochých medených sekier z územia Moravy a Slovenska autori ďakujú: M. Bothovi (EM-SNM Martin); A. Botošovi (G-MM v Rimavskej Sobote); A. Csuthymu a M. Geremu (PM v Komárne); A. Drechslerovi (MK v Píferově); L. Hlubekovi (VM Olomouc); J. Juchelkovi (SZM Opava); A. Kernovi a V. Kernovi (NHM Wien); F. Kostrouchovi a J. Šmerdovi (MM v Hodoníně); D. Menouškovej (SM v Uherském Hradišti); K. Rybářovej (MV Vyškov); M. Salašovi (MZM Brno); M. Vaškových (M J. A. Komenškého v Uherském Brodě).



Obr. 5. Mapa rozšírenia plochých medených sekier z východnej časti strednej Európy, zaradených do štatistickej analýzy. Vysvetlivky: **A** – typ Stollhof; **B** – typ Strážnice; **C** – sekery III. skupiny; **D** – sekery V. skupiny; **E** – typ Kalinowice Dolne; **F** – sekery so zavalitým telom; **G** – typ Pločnik; **H** – typ Szakálhát; **I** – typ Malhostovice; **J** – typ nedefinovaný. Autor mapy: T. Zachar. Podklad: www.stepmap.com. — **Abb. 5.** Verbreitungskarte der statistisch analysierten Flachbeile aus dem östlichen Mitteleuropa. Legende: **A** – Typ Stollhof; **B** – Typ Strážnice; **C** – Flachbeile der III. Gruppe; **D** – Flachbeile der V. Gruppe; **E** – Typ Kalinowice Dolne; **F** – Flachbeile mit stämmigem Körper; **G** – Typ Pločnik; **H** – Typ Szakálhát; **I** – Typ Malhostovice; **J** – unbestimmter Typ. Autor der Karte: T. Zachar. Unterlage: www.stepmap.com. **1** – Augsburg; **2** – Koštov; **3** – Praha; **4** – Dublovice; **5** – Mažice/Zalší; **6** – Vysoká nad Labem; **7** – Kalinowice Dolne; **8** – Ojców; **9** – Štramberk; **10** – Olomouc-Droždín; **11** – Přerov-Dluhonice; **12** – Paršovice; **13** – Holešov-Tučapy; **14** – Hulín-Pravčice; **15** – Drnovice/Luleč; **16** – Malhostovice; **17** – Kojátky; **18** – Ludkovice; **19** – Vlčnov; **20** – Ostrožská Lhota; **21** – Vracov; **22** – Kyjov; **23** – Stollhof; **24** – Pezinok; **25** – Mníchova Lehota; **26** – Hruštín; **27** – Hontianske Nemce; **28** – Marcelová; **29** – Kisaszond; **30** – Nógrádkövesd; **31** – Vyšná Pokoradz; **32** – Debrecen; **33** – Sárszadány; **34** – Fényeslitke; **35** – župa (Kom.) Hajdú-Bihar.

kých štyroch kvadrantoch grafu nevyklučuje, že za všeobecne definíciou tejto skupiny sekier sa môže skrývať viacero samostatných typov či variant. Na podporu uvedeného tvrdenia uvádzame sekeru z lokality Kisaszond, svojimi rozmermi blízku typu Vinča, a exemplár z Nógrádkövesd (Patay 1984, Taf. 7: 112, 114), ležiaci na opačnej strane grafu (kvadrant III). Pre sledovanú problematiku, dôležitejšie ako presné typologické zaradenie široko definovaného typu maďarských plochých sekier sa javí menšia koncentrácia „zavalitých“ sekier na rozhraní III. a IV. kvadrantu (s presahom do kvadrantu č. I), v blízkosti stredu grafu. Uvedenú pozíciu v grafe môžeme interpretovať ako náznak morfológického prepojenia ťažkých plochých sekier typu Pločnik na jednej strane a typu Stollhof, sekier III. skupiny J. Říhovského a Kalinowice Dolne na strane druhej. Správnosť uvedeného tvrdenia nevyklučuje ani excentrické umiestnenie medenej sekery z depotu Pločnik III, patriaca typu plochej sekery so zavalitým telom varianty Pločnik (Antonović 2014, Taf. 4: 40). Umiestnenie časti

maďarských nálezov v oblasti grafu medzi skupinou sekier typu Pločnik a ojedinelým bodom, reprezentujúci typologicky blízky typ „zavalitej“ sekery z depotu Pločnik III poukazuje na tvarové predlohy na území kultúry Vinča. Neodporuje tomu ani geografická pozícia, stávajúca maďarské (prípadne sedmohradské či slovenské) nálezy bez bližšej lokalizácie do role sprostredkovateľa medzi juhovýchodnou a strednou Európou (obr. 5). Druhému kvadrantu a okoliu stredovej časti grafu dominuje zhluk plochých sekier typu Stollhof. Priamo v strede zhluku evidujeme rozmernejšiu sekeru z eponymného rakúskeho depotu (Mayer 1977, Taf. 9: 93). Zaujme umiestnenie varianty Hartberg typu Stollhof v podobe sekery z Augsburgu v grafe (Pászthory – Mayer 1998, Taf. 1: 11). Výskyt na okraji zhluku Stollhof (kvadrant IV), v strede koncentrácie maďarských sekier môže naznačovať, odkiaľ pochádzajú tvarové predlohy pre variantu Hartberg, deponovanú okrem iného v eponymnom depote zo Stollhofu (Mayer 1977, 46, Taf. 117: A2; Dobeš et al. 2019, 31). Sekery V. skupiny podľa J. Říhovského



Obr. 6. Plot analýzy hlavných komponentov (PCA) morfometrických parametrov vybraných plochých medených sekier z východnej časti strednej a juhovýchodnej Európy. Vysvetlivky: **A** – typ Stollhof; **B** – typ Strážnice; **C** – sekery III. skupiny; **D** – sekery V. skupiny; **E** – typ Kalinowice Dolne; **F** – sekery so zaválitým telom; **G** – typ Pločnik; **H** – typ Szakálhát; **I** – typ Malhostovice; **J** – typ nedefinovaný. Autor: T. Zachar. — **Abb. 6.** Graphik der Hauptkomponentenanalyse (PCA) der morphometrischen Parameter der ausgewählten Flachbeile aus dem östlichen Mittel- und südöstlichen Europa. Legende: **A** – Typ Stollhof; **B** – Typ Strážnice; **C** – Flachbeile der III. Gruppe; **D** – Flachbeile der V. Gruppe; **E** – Typ Kalinowice Dolne; **F** – Flachbeile mit stämmigem Körper; **G** – Typ Pločnik; **H** – Typ Szakálhát; **I** – Typ Malhostovice; **J** – unbestimmter Typ. Autor: T. Zachar.

sa s výnimkou sekier z lokalít Drozdín a Kojátky (Říhovský 1992, Taf. 8: 72, 73) prekrývajú s clustrom zastupujúcim sekery typu Stollhof. Sekeru z obce Drozdín priraduje M. Dobeš k typu Stollhof, exemplár z Kojátek k typu Pločnik (Dobeš et al. 2019, 26, 27, tab. 1). Zároveň tým môžeme vysvetliť umiestnenie sekery z Kojátek na grafe v blízkosti sekier typu Pločnik, mimo hlavný zhluk sekier typu Stollhof, ako aj sekier III. skupiny J. Říhovského (obr. 6). Sekery III. skupiny typu 2a, varianty Bb považuje J. Říhovský za identické s nálezmi zo Stollhofu (Říhovský 1992, 61, pozn. 17). Výsledky analýzy PCA umožňujú rovnaké tvrdenie vysloviť aj o plochých sekerách typu 2b, varianty Bb III. skupiny spomenutého bádateľa zastúpené nálezmi z lokalít Dluhonice, Štramberk, Tučapy a sekerou z okolia Kyjova (Říhovský 1992, Taf. 9: 83–86). Ploché medené sekery III. skupiny, typov 2a–b, variant Bb v členení J. Říhovského môžeme teda označiť aj ako typ Stollhof. K typu Stollhof môžeme priradiť aj sekery so zaválitým telom z neznámych nálezísk v Maďarsku (Patay 1984, Taf. 7: 109, 113, 119), ktoré z hľadiska morfológie ležia v zhluku sekier typu Stollhof (NL 2, 5, 8; obr. 6). Odlišné od typu Stollhof sa javia byť sekery V skupiny, typu 2b, varianty Bb z Drnovic-Lulče a Ludkovic, sústredené v grafe na okraji druhého kvadrantu (obr. 6). Podľa J. Říhovského majú najbližšie k typu Boljun, variante Coteana a Cucuteni (Říhovský 1992, 65, Taf. 10: 93, 96, 97), čo predbežne súhlasí s výsledkami PCA analýzy. Samostatnú skupinu artefaktov tvoria sekery typu Strážnice (Dobeš et al. 2011, obr. 2: 4, 3; Dobeš 2013, 38, tab. 6: 3, 5). Ich pozícia v grafe v okrajovej časti zhluku sekier typu Stollhof naznačuje typologický súvis so spomenutým typom sekier. Nálezy sekier typu Kali-

novice Dolne nezastupuje štatisticky signifikantný počet artefaktov (Szpunar 1987, Taf. 1: 2, 3). Plochá sekera z Ojcowe najlepšie odpovedá typom Stollhof a Strážnice. Prekvapuje od predchádzajúceho nálezu vzdialené umiestnenie artefaktu z eponymnej lokality vo štvrtom kvadrante grafu, v blízkosti sekier typu Pločnik (obr. 6). Samostatne v strede tretieho kvadrantu vystupuje aj sekera z Malhostovic a upozorňuje na oprávnenosť vyčlenenia eponymného typu (Dobeš et al. 2019, 32, obr. 6: 6). Štatistické vyhodnotenie plochých medených sekier z východnej časti strednej Európy a územia dnešného Srbska umožňuje vyjadriť sa aj k typologickému zaradeniu dvoch medených sekier z Mníchovej Lehoty. Rozmermi menšiu sekera (obr. 4: 2) nachádzame v grafe v kvadrante II, v zhluku odpovedajúcom sekerám typu Stollhof. Tvarovo vzdialené nie sú ani sekery typu Strážnice. Excentrická pozícia masívnejšej sekery z Mníchovej Lehoty (obr. 4: 1) v druhom kvadrante grafu PCA prezrádza jej morfometrickú atypickosť, vyplývajúcu najmä z väčšej dĺžky a váhy. I napriek uvedenému tvrdeniu za najbližšiu analógiu môžeme uviesť sekery typologickej skupiny Stollhof (obr. 6). Konkrétne ide o sekera z bližšie neznámej lokality typu Stollhof (Mayer 1977, Taf. 9: 94), prípadne ploché medené sekery z Hontianskych Nemiec (Novotná 1970, Taf. 1: 12), ako aj z neznámej lokality z Čiech (Dobeš 2013, tab. 6: 2).

5. Funkcia

Dve medené sekery z Mníchovej Lehoty už pri prvej obhliadke prekvapili nezvyčajne veľkou hmotnosťou, aká sa bežne nevyskytuje. Dobré porovnanie rozmerov

s váhou poskytujú exempláre typu Stollhof a variantu Hartberg v Dolnom Rakúsku⁷. Z ostatných území najviac spoločných znakov vykazujú s Vulpeho variantom Coteana (podľa iných typ Coteana), pri ktorých zväčša chýbajú údaje o hmotnosti. Viaceré zhody sú aj s ťažkými medenými sekerami typu Pločnik a ich variantmi, medzi ktorými nechýba ani variant s masívnym telom („stämmige Körper“; Antonović 2014, Nr. 40), aký sa nachádza aj v depote III z Pločnika (d. 18,8 cm, váha 977 g), sprevádzaný o. i. úzkym štvorhranným klinom. Hmotnosť spolu s celkovým výzorom plochej sekery (s dlátovitým alebo viac oblúkovitým ostrím) považujeme za nemenej dôležité znaky aj pri určení ich miesta v praktickej alebo symbolickej sfére.

Pri hľadaní funkcie ťažkých plochých medených sekier okrem dávnejšieho názoru, že predstavujú pracovné náradie, v súčasnosti sa im pripisuje význam viac v spoločenskej či sociálnej hierarchii. Ako označenie postavenia a moci, ktorá v tej dobe zrejme súvisela aj s metalúrgiou medi, jej výrobou a zabezpečením cirkulácie prestížnych výrobkov. Podľa nášho názoru, túto úlohu – ako to potvrdzujú hrobové nálezy – plnili predovšetkým sekeromlaty a sekery s krížovým ostrím, ktoré nastoknuté na palici (po ktorých zostali niekedy medené alebo zlaté objímky, ako tomu bolo na nekropole vo Varne) boli vkladané do ruky zosnulému tak, že medený nástroj – ako žezlo – sa nachádzal v oblasti hlavy. Príkladom zo Slovenska je rozloženie výbavy v hroboch tiszapolgárskej kultúry. Vo Veľkých Raškoviach, v hrobe muža (hr. č. 1) sekeromlat vo vodorovnej polohe ležal pri dolnej časti lebky, v blízkosti rúk sa nachádzal menší medený klin (Vizdal 1977, 11, obr. 3: 26, 29; 6: 1, 2). Neďaleko od lebky bol uložený aj sekeromlat z Tibavy (hrob 10/56) a blízko ruky kamenná sekera (Šiška 1964, 327, obr. 15: 19, 27). Vloženie sekery zosnulému do ruky môže rovnako dobre symbolizovať výrobcu – remeselníka, ktorý bol súčasne významným členom komunity. Všeobecne sa využitie plochých sekier a dlát s ohľadom na mäkkosť medi v pracovnej činnosti doteraz predpokladala len obmedzene či výnimočne. V niektorých prípadoch, najmä pri najstarších dlátovitých sekerách zostali výrazné stopy po používaní na tylovej časti, príp. sa prejavili aj na celkovej deformácii⁸, naznačujú pracovnú funkciu klinu. Nové experimentálne-archeologické pokusy s napodobeninou plochej medenej sekery aká patrila k výbave „muža z ľadu“ – Ötziho (archeotechnik Harm Paulsen, Museo Archeologico dell'Alto Adige, Bolzano) ukázali, že boli veľmi dobre použiteľné aj na zotatie stromu, a to už za 35 minút. Bolo dôležité pracovať ináč, než modernou, železnou sekerou: „miesto silných úderov boli s Ötziho sekerkou potrebné tri slabé údery“ (Fleckinger 2018, 72–73). Na experiment bol použitý tis, ktorý napriek tomu, že patrí

k ihličnanom, má jedno z najtvrdších driev vôbec. Bližšie údaje, ktoré sa týkajú hrúbky kmeňa stromu, pracovného postupu či druh dreva použitý na násadu a jeho pružnosť nie sú nám známe. Dláta ako pracovné náradie mohli slúžiť aj pri práci s mäkkými drevinami, o. i. pri výrobe v domácnosti používaných predmetov, akými mohli byť lyžice, naberačky, ale aj iný riad. O používaní pri zemných prácach – či stavbe obydlí – podľa H. Todorovej svedčia záseky v profiloch, zhodné s ostrím plochej sekery zistené pri výskume⁹.

Použitie okrem opracovania dreva aj pri zemných prácach – pri hľbení jám a stavbe príbytkov predpokladal tiež P. Čaplovič (1987, 32). Pre prácu s kožou, kožušinou, ale aj kosťou práve ich váha, ktorá mohla spôsobovať poškodenie – až úplné znehodnotenie – sa môžu javiť ako menej vhodné. Značná hmotnosť, ktorá pri väčšej zo sekier z Mníchovej Lehoty dosahuje 1070 g, pri menšej 430 g zvädza k názoru, že predstavujú jednu z najstarších foriem suroviny medi. Rozdielna veľkosť a neustálené váhové pomery aj pri ostatných sekerách tohto typu túto možnosť nepodporujú, ale ani nevylučujú. Napriek nerovnakej hmotnosti jednotlivých náleзов umožňuje v nich vidieť najstaršiu „výmennú“ formu suroviny medi, ktorá ešte nebola ustáleným ekvivalentom hodnoty vo funkcii platidla. Predchádza váhovým systémom, ktoré v tej dobe neboli ani vo vyspelejšom Prednom východe bežne známe, resp. sa s nimi len začali zoznamovať. Predpoklad, že ide o formu suroviny nepriamo podporuje rozšírenie uvedeného typu na rozsiahlom území, ktorého obyvatelia už poznali hodnotu zlatožltej medi, ktorá patrila k prestížnym artiklom diaľkovej výmeny. Medzi novšími nálezmi sekier z Bavorska, zaradených k typu Stollhof, resp. jeho variante Hartberg sa popri masívnych exemplároch vyskytuje aj veľmi tenká, kov šetriaca forma s nízkou hmotnosťou (napr. Abtsdorfer See: Schwarzberg 2016, 9, Abb. 2: 3), ktorá uvedený predpoklad môže spochybňovať. Masívnosť a vyššia váha sú charakteristické aj pre ťažké sekery typu Belovode a Pločnik v Srbsku, radené k najstarším svojho druhu. Nevedno, či hmotnosťou chceli dosiahnuť väčšiu odolnosť pred poškodením či rozlomením, alebo sledovali iné ciele. Stopy po používaní majú iba nálezy s rovným dlátovitým ostrím. Podľa D. Antonović až trassologická analýza môže objasniť, „či ide o čisto pracovné náradie, alebo mali inú funkciu, napr. ako symbol postavenia, ceremoniálny objekt, platobný prostriedok, alebo surovinové hrivny“ (Antonović 2014, 40). K výnimočným „koláčom vytavenej medi“ z depotu z Handlovej sa skoro vrátíme pri inej príležitosti.

6. Datovanie depotu

Časové zaradenie súboru z Mníchovej Lehoty sa opiera o niekoľko zhodných nálezov plochých sekier zo sídlisk, resp. z hrobov zo širšieho územia, ako to vyplynulo z ich typologického porovnania, resp. ďalších znakov (o. i. váha) k akým patrí aj kvalita kovu. Medzi nimi variant Coteana v Rumunsku zastupuje zanedbateľný počet nálezov. Ich miesto v chronologickom vývoji oprel A. Vulpe

⁷ V depote zo Stollhofu plochá sekera eponymného typu o dĺžke 16,5 cm vážila 730 g. Iná sekera z neznámeho náleziska v Rakúsku typu Stollhof, d. 18,6 cm mala hmotnosť 860 g. Variant Hartberg zo stollhofského depotu s d. 14 cm mal váhu 525 g (Mayer 1977, 45–46). Extrémna váha 4475 g a d. 13,6 cm je uvedená pri náleze sekery blízkej variantu Hartberg z Illdorfu v Hornom Bavorsku (Pászthory – Mayer 1998, 24, Nr. 13). Vzbudzuje oprávnené podozrenie, že údaj vznikol omylom, čo sa prehliadlo.

⁸ Z územia Slovenska napr. Lišov, Brestovany (Novotná 1970, 15, Taf. 2: 18, 30). Rad príkladov je aj z iných území.

⁹ Informácia získaná pred rokmi pochádza z osobného rozhovoru M. Novotnej s H. Todorovou.

o depot z Luica a čiastočne o blízkosť k variantu Gumelnița, odlišnom širším konvexným ostrím. V depote z Luica sekeru variantu Coteana sprevádzal sekeromlat typu Crestur (Vulpe 1975, 25, 57), aký pochádza aj z rozrušenej časti pohrebiska v Tibave, z mladšej fázy tiszapolgárskej kultúry (Novotná 1970, 22, Taf. 4: 89). Pri variante Gumelnița ide o sídliskové nálezy rovnomennej kultúry (z vrstiev pred rokmi určených ako A1 a A2). Ako najstarší uviedol A. Vulpe variant Gumelnița, s prvými nálezmi už zo stupňa Gumelnița A1. Jej dlhšie prežívanie dokladá sídliskovým nálezom z Gliny z vrstvy Gumelnița A2, ale aj z depotu I z Pločnika v Srbsku (Jovanović 1971, tab. IV: 1–12, 19–22; Vulpe 1975, 58). Variant Sălcuța podľa nálezov z obydlia 4 zo Sălcuța a z Cerātu boli zaradené do stupňa Sălcuța III, ktorý odpovedá stupňu Gumelnița B (Vulpe 1975, 58). Nové vyhodnotenie medenej industrie zo Srbska, m. i. s plochými sekerami a dlátami či klinmi rozšírili možnosti overiť ich dávnejšie datovanie ako v Rumunsku, tak aj v Maďarsku. K najvčasnejším medeným nástrojom v juhovýchodnej Európe D. Antonović radí úzke dláta – autorkou nazývané klíny, zastúpené v neporušených vrstvách fázy Vinča–Tordoš II a Vinča–Gradac na sídlisku v Pločniku a v depotoch I a III z rovnomennej lokality. Rádiouhlíkové dáta z uvedených vrstiev odpovedajú obdobiu približne 5250–4650 cal. BC (Borić 2009, 209–215). Väčšina ťažkých medených sekier typu Vinča, variant B pochádza z depotov II, III a IV z Vinče. Napokon v depotoch I, II a III z Vinče sa nachádzali aj ploché sekery so zavalitým telom variant Pločnik. Podľa dodatočného výskumu všetky depoty sú súčasné s vrstvou fázy Vinča–Gradac (Antonović 2014, 21, 41, 43). Z Maďarska blízke, no nie totožné sú niektoré nálezy – varianty – so zavalitým telom (Patay 1984, Taf. 6: 103–104; 7: 108), všetky bez možnosti bližšieho datovania (Patay 1984, 36). Iba pre úplnosť uvádzame, že jeden z citovaných maďarských exemplárov (Patay 1984, Taf. 7: 108) sme pri štatistickom spracovaní označili ako prechodný tvar medzi typom Vinča a stredoeurópskymi nálezmi blízkych typu Stollhof či Szakálhát (obr. 6, bod NL 1). Z Moldavska najdôležitejším je depot z Cărbunay aj s dvomi ťažkými nástrojmi: sekeromlatom typu Pločnik a plochou sekerou typu Coteana (Dergačev 2002, 11–17, Taf. 1: 3–4). T. Passeková celok už pred rokmi datovala na prechod medzi raným a rozvinutým obdobím tripolskej kultúry (prevzaté od Ryndina 1971, 51). Neskôr medené predmety z depotu aj podľa hlinených nádob V. Dergačev položil „celkom na koniec včasnej až po začiatok strednej fázy tripolskej kultúry, t. j. na prechod z fázy Tripolje A – Precucuteni III k fáze Tripolje BI – Cucuteni A“ (Dergačev 2002, 17). Novšie kalibrované dáta tripolskej a (pred)cucutenskej kultúry patria 47., alebo najneskoršie do 46. storočia BC (Mantu 1998, 290, fig. 29; 313, fig. 51; Klimescha 2007, 289, Abb. 7; Rosenstock – Scharl – Schier 2016, 79). Pre celok z Mníchovej Lehoty najbližšie porovnanie, pokiaľ ide o ploché masívne sekery zo Slovenska vykazujú ojedinelé nálezy, čo sa týka ako starších, tak aj novších nálezov, ktoré k ich datovaniu neprispievajú. Sekeru z Pezinka, podľa blízkosti s typom Stollhof, resp. Strážnice na základe maximálneho výskytu zaradil Z. Farkaš do záveru starého a na prelom k strednému eneolitu, na juhozápadnom Slovensku zastúpenom skupinami Ludanice a Bajč-Retz

(Farkaš 1997, 12). Do včasnej doby medenej II, súčasne s komplexami Balaton I – Ludanice – Jordanów – Bismberg/Oberpullendorf – Brześć Kujawski je najnovšie datovaný nález z Hruštína (Danielová 2017a, 45). Pri preberaní a pomenovaní stupňov, používaných pre časové vročenie jednotlivých typov medenej industrie sa prinajmenšom pri časti nálezov javí potreba sa k nim vrátiť a prehodnotiť ich platnosť v súlade s najnovším stavom bádania. Pri plochých sekerách sa to týka najmä doznievania lengyelského komplexu (nerovnako nazývaného) vrátane jordanovskej skupiny, vzťahu ku včasnej kultúre s lievikovitými pohármi a k skupine Bajč-Retz a Balaton-Lasinja.

Geografická poloha (obr. 5) podporená typologickými znakmi plochých sekier z Mníchovej Lehoty umožňuje za ich najbližšiu paralelu považovať ploché sekery typologickej série Stollhof – Strážnice (resp. ich varianty; obr. 6), zastúpenú o. i. v depote z eponymnej lokality. Svojim obsahom sa depot stal predmetom záujmu viacerých bádateľov aj so snahou o bližšie kultúrno-historické a časové určenie. Neboli to len zlaté, strieborné a medené (výnimočne aj hlinené) terče typu Stollhof, ale aj veľké okuliarovité závesky. Zlaté terče aj s ohľadom na predpokladaný pôvod v zlatých záveskoch tiszapolgárskej kultúry sa prevažne synchronizovali s bodrogkeresztúrskou kultúrou (prehľad Jażdżewski 1973, 343n), resp. podľa nálezov z Csáfordu do neskorej fázy lengyelskej kultúry, do skupiny Balaton (Virág 2010, 215–216). Na základe formálnej analýzy a s prihliadnutím na ostatný inventár depotu zo Stollhofu, Štramberka-Kotouč a nepriamo aj Malých Levárov ich M. Novotná a B. Novotný dali do paralely s neskoroludanickým horizontom (Novotná – Novotný 1974, 3–8). Pre uvedené datovanie vypovedal aj pomerne spoľahlivo zaradený typ Coteana do stupňa Cucuteni A – Gumelnița A2 (podľa A. Vulpeho), súčasným s neskorým lengyelským stupňom (Dobeš 2013, 38). Podrobnejšie k datovaniu depotu zo Stollhofu sa v r. 1995 vyjadrila Elizabeth Ruttkay. Osobitne sa zapodievala stollhofskými terčami a závesnými okuliarovitými ozdobami typu Hlinsko. Konštatovala, že typologickú a funkčnú príbuznosť k pukliciam typu Stollhof-Csáford rozšírených najmä v Zadunajsku a na Morave predstavujú menšie medené terčičky, známe napríklad zo sídliska Hornstaad - Hörnle I, ale aj z depotu z katastra obce Hlinsko (Raczky 1999, 21, 29, Abb. 3; Virág 2010, 216–217). Z Moravy okrem depotu z Hlinska uviedla vtedy ďalší nový nález zo žiarového hrobu z Náměšti na Hané. Obidva moravské nálezy položila do vyvinutej moravsko-rakúskej skupiny Baalberg. Dendrochronologické datovanie nákolného sídliska Hornstaad (3918–3902 cal. BC; Heumüller 2012, 359–362, Abb. 2: 1) paralelne s ¹⁴C cal. dátami zodpovedajú epilengyelu a včasnej baalbergskej skupine (prehľadne Šmíd 2017, 228–229, tab. 15). Aj s ohľadom na kvalitu medi zo Stollhofu uzavrela, že Stollhof je starší, ako horizont „der Hakenspirale“ – špirály s hákom (ide o typ Hlinsko) a „Scheibenhenkel“ v Rakúsku, na Morave a v Zadunajsku (Ruttkay 1995, 124, 126; Ruttkay – Teschler-Nicola – Stadler 2014, 168–169, Abb. 17, 18). Okuliarovité závesné špirály z dvoch sídlisk v Rakúsku sú z arzenovej medi (Leopoldau, Purbach). Ostatné, medzi ktorými uvádza Bajč, Zalavár-Mekenye, Wien-Leopoldau, Purbach, Unterparschenbrunn, Hlinsko) aj

podľa sprievodnej keramiky patria dobe medzi koncom epilengyelu a pred začiatok badenskej kultúry (Ruttkay 1995, 142–143). Kládie ich ako súčasné s baalbergskou skupinou lievikovitých pohárov, Balaton II-III, v Potísi s kultúrnym vývojom Hunyadihalom-Lažňany, ktorá nasledovala po bodrogkeresztúrskej kultúre. Dalším je nález zo Štramberka odkrytý na vrchu Kotouč. V ňom pod veľkým okuliarovitým závesom ležal zo strieborného plechu zhotovený terč stollhofského typu (Jisl 1967). Menší medený terčík obsahoval hrob XXXIV z Brześć-Kujawski, K. Jażdżewskim vyhodnotený ako lokálna forma lengyelského okruhu (Jażdżewski 1938; 1973) zodpovedajúca ludanickej, balatonskej a bodrogkeresztúrskej skupine. Nálezy posudzované podľa okuliarovitých záveskov (typ Malé Leváre, variant Stollhof podľa I. Matuschika) predstavujú vedúcu formu horizontu skupiny Brześć-Kujawski – Jordanów – Bodrogkeresztúr, absolútne datovanom na rozmedzie 5. a 4. tisícročia pred Kr. Depot z Hlinska s hákovitou špirálou najmladšej formy podľa toho patrí už nasledujúcemu horizontu Hunyadihalom – keramikou s brázdovým vpichom – mladším Baalberg – Mondsee-Pfyn z prvej polovice 4. tisícročia pred Kr. (Matuschik 1996, 8)¹⁰. Najnovšie objavený veľký strieborný terč typu Stollhof z Vanovic na Boskovicku (Morava) s dvojicou keramických nádob položili autori do včasnej baalbergskej fázy z prelomu 5. a 4. tisícročia pred Kr. (Malach – Šrof 2015, 28–29; Prokeš et al. 2019, 124). Kultúrne ide o dobu, kedy neskorolengyelskú jordanovskú kultúru striedala kultúra lievikovitých pohárov. Rovnako hodnotený je aj celok zo Štramberka, vrchu Kotouč. V ňom okrem zhodnej striebornej puklice sa nachádzal aj medený okuliarovitý závesok typu Malé Leváre (s hákom na zavesenie; Šikulová – Zápotocký 2010, 406, 419–420, obr. 7: 1). Závesok typu Náměšť na Hané a zlomky záušnice typu Hlinsko z mohyly ohrozimskej fázy sú mladšie, dosvedčujúce pokračovanie v ďalšom vývoji, do ktorého J. Pavelčík datoval známy depot z Hlinska (KNP III/C – Jevišovice C2; Šmíd 2017, 210). Depot z Mníchovej Lehoty podľa nášho názoru predchádza Šmídom vyššie uvedený, už mladší časový horizont na Morave. S ohľadom na vývoj v západnej časti Slovenska, datovanie plochých sekier typu Stollhof a jemu blízkych variant a v neposlednom rade aj na kvalitu kovu zodpovedá doznievaniu lengyelského okruhu (epilengyel) s presahom do horizontu keramiky s brázdovým vpichom skupiny Bajč-Retz na juhozápadnom Slovensku (prvá štvrtina 4. tisícročia BC).

7. Dejiny bádania k poznaniu antimónovej medi

Oblasť Západných Karpát, situovaných na území dnešného Slovenska a severného Maďarska, patrí v rámci strednej Európy vďaka svojim geologicko-mineralogickým a ložiskovým pomerom k regiónom s dlhou tradíciou ťažby, spracovania a distribúcie medenej suroviny (napr. Novotná et al. 2006; Zámora et al. 2003). V súvis-

losti s bádáním o počiatkoch metalurgie medi v severnej časti Karpatskej kotliny a susedných oblastiach boli v období od konca druhej svetovej vojny až do súčasnosti dostupnými metódami analyzované väčšie či menšie súbory medenej industrie z obdobia staršieho eneolitu pochádzajúce z územia Slovenska (prehľadne k dejinám Novotná 1970, 3; Schalk 1998, 11–19; Furmáněk – Vladár 2002; Furmáněk 2005, 15), Maďarska (Bakos – Baumann – Gegus 1988, 169–170), historického územia Moravy (Skutil 1964, 112, 118; Págo 1987, 202) a južnej časti Poľska (Dziekoński 1962, 70–97; Nosek – Godlowska – Mazur 1991). Počiatky chemických analýz a poznania medenej suroviny s vyššími hodnotami Sb siahajú prekvapivo už na koniec 19. storočia (Hampel 1896, 83–85, 91). Prvé moderné spektrografické analýzy medených predmetov z územia dnešného Slovenska (4 ks) uložené v múzeách vo Viedni a Berlíne uskutočnili a publikovali H. Otto a W. Witter z pracoviska v Halle (Otto – Witter 1952, 95–96, Tab. 1, 2). Citovaní autori využili objav metódy emisnej spektrografie (OES) a vyčlenili šesť základných skupín medi (Pernicka 2014, 240). V kontexte sledovanej problematiky treba uviesť plochú sekeru, resp. dláto z obce Neverice (Novotná 1970, 14, Taf. 1: 7), ktorú autori priradili k skupine surovej medi s výrazným obsahom Ag a Sb (Otto – Witter 1952, 57–62, 102, Tab. 4a). Spolupráca domácich bádateľov M. Novotnej a G. Kupča z Geologického ústavu Dionýza Štúra v Bratislave umožnila surovinu použitú na výrobu najstarších medených artefaktov rozdeliť na čistú meď, surovú meď a arzénovú meď (Novotná 1955, 86–87, tab. 1–3). Spektrografickej analýze boli podrobené aj eneolitické artefakty a medené rudy z južnej časti Poľska. Bolo poukázané na dominantný obsah Sb, Ag a Bi v medených predmetoch (Dziekoński 1962, 78–79, 111–117). Využitíu emisnej spektrografie pri výskume najstarších medených artefaktov venovalo pozornosť aj maďarské bádanie. Výsledky analýz predmetov (69 ks) doložili existenciu skupín medi s vyšším obsahom prvkov Sb, Bi a Ag (Szabó – Szakács – Zimmer 1963).

Menší súbor (7 ks) staroeneolitických medených predmetov zo Slovenska z pohrebiska tiszapolgárskej kultúry v Tibave (Šiška 1968, 118) bol spektrograficky analyzovaný v gruzínskom Baku (Selimchanov 1960, 71, 72). Meď s obsahom antimónu definovaná nebola (Selimchanov – Maréchal 1968, 463–468, Abb. 1, Tab. 2). V rovnakom období boli analyzované (metóda EAS) medené rudy, ako aj artefakty na báze medi zo Slovenska (napr. Volkovec; Bátor 1989; Págo 1968; 1989; Schalk 1998, 15–17). Početnejšia kolekcia medených artefaktov zo Slovenska (29 ks) bola analyzovaná stuttgartskou pracovnou skupinou v rámci rozsiahlejšieho projektu SAM. Výsledky analýz (EAS) umožnili vyčlenenie viacerých materiálových skupín medi (Junghans – Sangmeister – Schröder 1968; 1974; Schröder 1991, 2). Výsledky spektrálnych analýz projektu SAM, ako aj predchádzajúcich poznatkov (Novotná 1955) viedli M. Novotnú k precizovaniu troch základných skupín kovu, využívaných v období staršieho eneolitu v severnej časti Karpatskej kotliny: čistú meď, meď s dominantným zastúpením prvkov Sb-Ag-Bi a arzénovú meď. V súvislosti s medenou surovinou so signatúrou chemických prvkov Sb-Ag-Bi upozorňuje autorka na depot z Malých Levá-

¹⁰ Blížšie k jednotlivým typom okuliarovitých záveskov typu Malé Leváre, Malé Leváre - variant Stollhof a Hakenspirale typu Hlinsko v pripravovanom príspevku o novom depote medených predmetov z Hrádku, okr. Nové Mesto nad Váhom.

rov (Novotná 1973, 10–11). Dominancia antimónovej medi bola identifikovaná aj pri spracovaní medených dýk (Novotná 1982, 317). V spolupráci s G. Kupčom boli analyzované aj medené predmety z pohrebiska tiszapolgárskej kultúry vo Veľkých Raškovciach. V surovine artefaktov sa antimónová meď nevyskytla (Novotná 1977b, 123).

Podrobnejšiemu vyhodnoteniu poznatkov z analýz projektu SAM vo vzťahu k typológii medených artefaktov z bývalého Československa a Maďarska sa venoval aj E. Schubert (k biografii Bader 2010, 368). Upozornil na spojitosť samostatných materiálových skupín s obsahom hromadných nálezov medenej industrie z eponymných lokalít a zaviedol do odbornej literatúry pomenovania meď typu Nógrádmárcal a Handlová. Meď typu Nógrádmárcal v podobe materiálovej skupiny C1B charakterizuje zastúpenie prvkov Sb-Ag-Bi s typologickým výskytom v podobe sekier s krížovým ostrím, plochých sekier, dýk s otvorom pre nity a okuliarovitých záveskov (Schubert 1982, 315–316). Geografické rozšírenie opisanej skupiny medi sa nachádza v severozápadnej časti Karpatskej kotliny s rozšírením ďalej na západ (Patay 1984, 10). Výsledky analýz SAM využil vo svojej štúdiu i Z. Farkaš. Skupiny medi s dominantným zastúpením Sb priradil k typu bezarzenovej medi prevládajúcej najmä v období eneolitu (Farkaš 1983, 12, tab. 1).

Aplikácia modernejších štatistických a analytických metód, najmä neutrónovej aktivačnej analýzy (NAA; Maštalka – Frána – Pleslová-Štiková 1978) a atómovej absorpčnej hmotnostnej spektrometrie (AAS), umožnila overiť relevantnosť materiálových skupín projektu SAM (Pernicka 1984, 524–527). Bolo navrhnuté nasledovné triedenie základných skupín medi: tetraedritová, čistá meď, antimónová a arzenová meď (Pernicka 1990, 99, Abb. 43). Komplexnému zhodnoteniu materiálových skupín SAM v kontexte typologického vývoja medených a bronzových artefaktov v severnej časti Karpatskej kotliny sa venuje práca E. Schalk. Publikácia prináša kompletný súpis artefaktov vyrobených z medi typu Nógrádmárcal (Schalk 1998, 125). Efekt progresívnych zmien v archeometalurgii sa výraznejšie prejavil v projekte SMAP (Krause – Pernicka 1996), výsledkom ktorého je moderné štatistické vyhodnotenie prvkových analýz (NAA a ED-XRF) medených a bronzových artefaktov obdobia staršieho metalika v strednej Európe (Krause 2003). V citovanej práci s podrobnou chemickou charakteristikou antimónovej skupiny medi je pripojené jej geografické rozšírenie v období staršieho eneolitu v strednej Európe (Krause 2003, 149, Abb. 13). Pojmu meď typu Nógrádmárcal sa venoval v nepublikovanej dizertačnej práci aj A. Schmitz (2004, 532). V súčasnosti najmodernejšiu prácu pre územie Slovenska predstavuje monografia M. Schreiner založená na vzájomnom porovnaní chemických a izotopových analýz medených a bronzových artefaktov s miestnymi medenými rudami (Niederschlag et al. 2003; Schreiner et al. 2005, 34–36). Jednotlivé artefakty z obdobia eneolitu (99 ks) boli roztriedené podľa vyššie citovanej metodiky E. Pernicku do štyroch skupín: tetraedritová, antimónová, čistá a arzenová meď (Schreiner 2007, 144, 232–238).

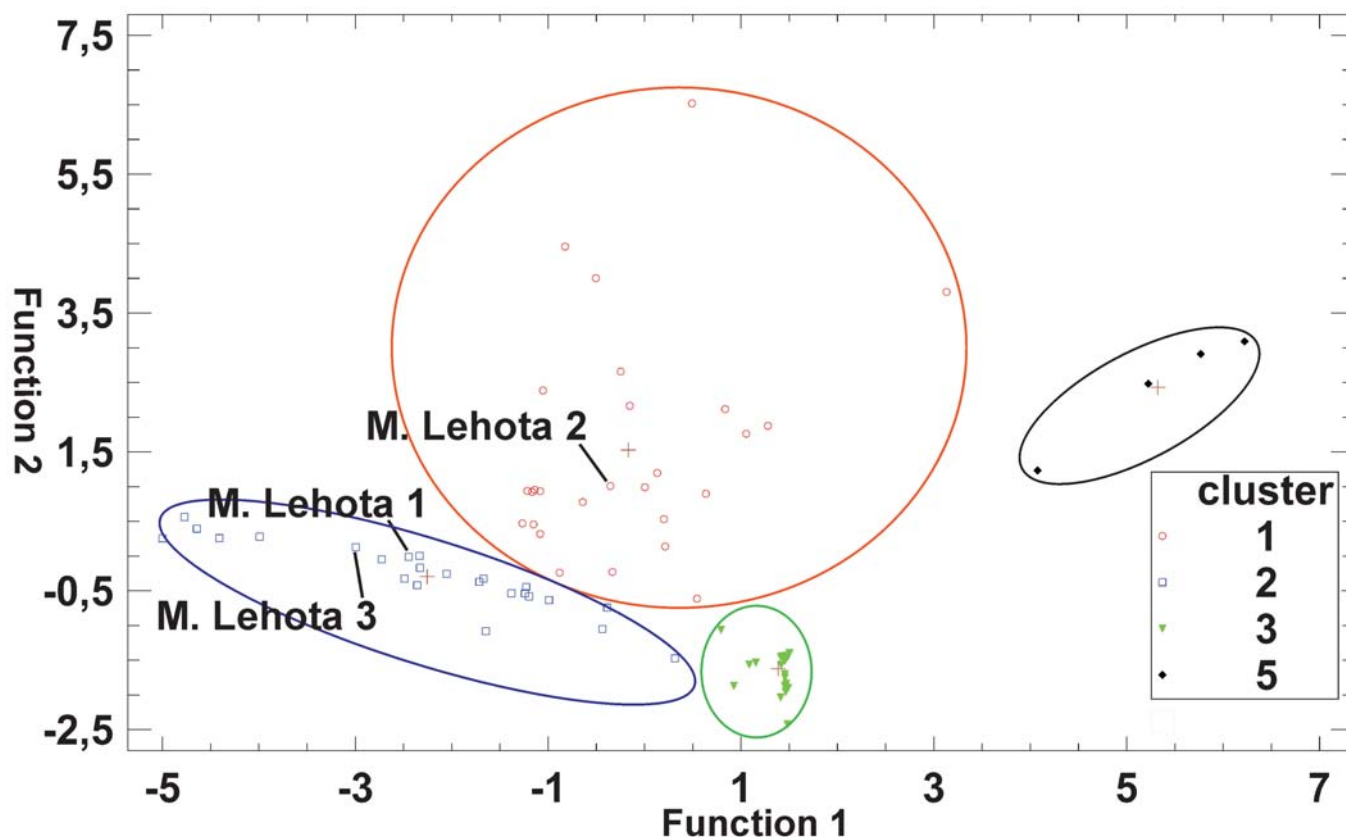
Menšie kolekcie staroeneolitických medených predmetov s poukazom na antimónovú meď boli analyzované metódou NAA (Pavúk 2010, 234, tab. 1) a laserovej

spektrometrie laserom budenej plazmy (LIBS; Danielová 2017a, 44; 2017b, 33–34), výnimočne aj laserovej ablácie s hmotnostnou spektrometriou v indukčne viazanej plazme (LA-ICP-MS; Farkaš 2018, 9–12, 14). Analýzy eneolitických artefaktov pomocou rôznych metód (NAA, XRF) v súčasnosti prebiehajú aj na susednom území Moravy a južného Poľska, kde sa rovnako poukazuje na súvis časti suroviny s antimónovou meďou (napr. Wilk – Garbacz-Klempka 2016, 35; Dobeš et al. 2019, 35–40; Menoušková – Fikrle 2019, 4–5). Od roku 2010 prebieha na území stredného Slovenska projekt DBM Bochum zameraný na doloženie dokladov pravekej ťažby medi (Garner – Modarressi-Tehrani – Bátora 2017). V rámci uvedeného projektu časť analyzovaných predmetov pochádza aj z obdobia staršieho eneolitu (Modarressi-Tehrani – Garner – Kvietok 2016, 113–116).

8. Metódy analýzy a štatistické vyhodnotenie

Prvková analýza medených artefaktov z hromadného nález z katastra obce Mníchovej Lehoty bola vykonaná metódou hmotnostnej spektrometrie s indukčne viazanou plazmou (ICP-MS; Young et al. 1997) v kombinácii s emisnou spektrometriou (ICP-OES). Určitú výhodu ICP-MS/OES oproti bežne používanej metóde NAA predstavuje možnosť stanoviť väčší počet z chemického hľadiska významných prvkov (napr. Bi a Pb), ktorých hodnoty následne nie je potrebné stanoviť, resp. doplniť aplikáciou ďalších analytických metód (Lyubomirova – Djingova – Kuleff 2015, 680–683, tab. 3; Pernicka – Lutz – Stöllner 2016, 51). Pre overenie prípadných odchýlok od bežných hodnôt sme urobili porovnávacie merania pomocou metódy XRF. Za smerodajné považujeme hodnoty získané metódou ICP-MS/OES (Pillay 2001, 595). Ako vyplýva z vyššie uvedeného stručného prehľadu bádania k prvkovému zloženiu najstarších medených artefaktov na území Západných Karpát a susedných regiónov, patria analytické metódy ICP-MS/OES ako aj XRF popri metóde NAA k štandardne využívaným postupom. Slúžia pre exaktné stanovenie zastúpených chemických prvkov v medenej surovine a tým aj prípadnému určeniu jej proveniencie (napr. Kadar 2002, 11; Schreiner 2007, 140; Cooper et al. 2008, 1740; Modarressi-Tehrani – Garner – Kvietok 2016, 113).

Odber vzoriek z jednotlivých artefaktov prebiehal odvrtaním malého množstva kovu (max. 0,5 g) z podvrchových častí predmetu s cieľom zamedziť kontaminácii vzorky prvkami nahromadenými v povrchových korózných vrstvách (Nørgaard 2017, 105–111). Prvková analýza súboru z Mníchovej Lehoty vo všetkých troch predmetoch potvrdila očakávanú dominanciu medi (98–99,2 %) znečistenú nízkymi obsahmi sprievodných elementov najmä v podobe Fe, As, Ni, Ag, Sn, Sb, Pb a Bi (tab. 1). Štatistické vyhodnotenie analytických dát prebiehalo metódou hierarchického clustrovania. Uvedený štatistický proces sa bežne využíva pri vyhodnotení prvkových analýz archeologických artefaktov a oproti tradičnému vizuálnemu posúdeniu základných elementov predstavuje komplexnejšie a dôveryhodnejšie vyhodnotenie získaných dát (pre obdobie eneolitu napr. Hansen et al. 2007, 96–98; Siklósi et al. 2019, 70–85). Cieľom štatistického spracovania bolo porovnať predmety z Mníchovej Lehoty, s typmi medenej suroviny jednotli-



Obr. 7. Plot diskriminačnej analýzy štyroch vyčlenených clustrov (podľa Schreiner 2007) s vyznačením artefaktov z depotu v Mníchovej Lehote. Vysvetlivky: **1** – tetraedritová meď; **2** – antimónová meď; **3** – čistá meď; **5** – arzénová meď. Autor: T. Zachar. — **Abb. 7.** Graph der Diskriminanzanalyse der ausgegliederten vier Cluster (nach Schreiner 2007) mit markierten Artefakten aus dem Hortfund von Mnichova Lehota. Legende: **1** – Fahlerzkupfer; **2** – Antimonkupfer; **3** – Reinkupfer; **5** – Arsenkupfer. Autor: T. Zachar.

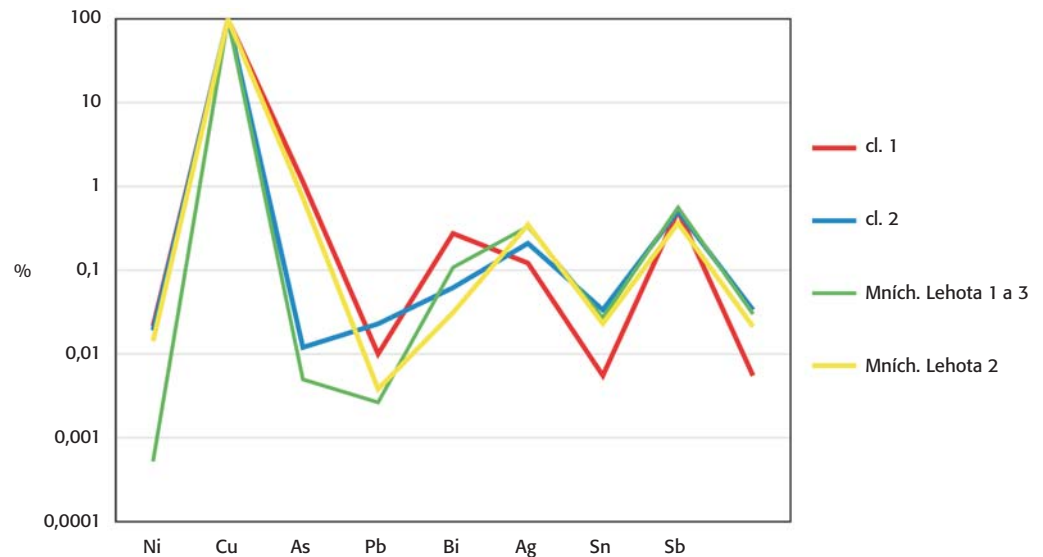
vých artefaktov z obdobia staršieho eneolitu, pochádzajúcich z oblasti Západných Karpát a susedných regiónov (Schreiner 2007, 235–239). Do zhlukovej analýzy bolo zaradených podobne ako v prípade citovanej práce M. Schreiner okrem Cu ešte ďalších sedem prvkov (As, Sb, Ni, Ag, Bi, Pb, Sn), potrebných na stanovenie základných typov medenej suroviny (Pernicka 1999, 169; 2014, 253, tab. 11.1; Krause 2003, 89–92). Výsledný dendrogram zhlukovej analýzy až na menšie výnimky potvrdil oprávnenosť vyčlenenia štyroch základných clustrov pre obdobie eneolitu v práci M. Schreiner (cl. 1–3, 5; Schreiner 2007, 235–239). Relevantnosť vyčlenených clustrov sme overili diskriminačnou analýzou (obr. 7). Masívnu plochú medenú sekeru (obr. 4: 1) spolu s dlátom z depotu z Mníchovej Lehoty (obr. 4: 3) môžeme stotožniť

s clustrom č. 2, ktorý reprezentuje antimónovú meď (obr. 7; ML1 a ML3). Menšia plochá medená sekerka z Mníchovej Lehoty (obr. 4: 2) odpovedá svojím chemickým zložením clustru č. 1. Spomenutý cluster charakterizuje tetraedritová meď (obr. 7; ML2). V staršej literatúre sa stretávame s označením antimónovej medi ako meď typu Nógrádmarcál, tetraedritová meď bola definovaná ako medená surovina typu Handlová (Schubert 1982; Schalk 1998, 125; Schreiner 2007, 151). Vylúčiť môžeme priradenie analyzovaných predmetov ku clustrom č. 3 a 5, ktoré predstavujú čistú meď a arzénovú meď (obr. 7). Zásadný rozdiel v chemickom zložení jednotlivých artefaktov z Mníchovej Lehoty predstavuje obsah arzenu, ktorý v prípade väčšej plochej sekery a klinu (ML1 a ML3, cluster 2) leží pod hranicou detekč-

Kód	Typ artefaktu	Obr.	Typ analýzy	Fe %	Co %	Ni %	Cu %	Zn %	As %	Ag %	Sn %	Sb %	Au %	Pb %	Bi %	Se %	Te %
ML1	pl. sekera	obr. 4: 1	ICP-MS/OES	0,0211	LOD	0,00015	99,2	LOD	LOD	0,3583	0,0461	0,4848	LOD	0,00027	0,1162	0,0103	LOD
ML1	pl. sekera	obr. 4: 1	XRF	0,044	0,004	0,008	98,587	0,006	< 0,005	0,291	0,011	0,436	n	< 0,009	0,14	n	n
ML2	pl. sekera	obr. 4: 2	ICP-MS/OES	0,0069	LOD	0,0142	98	LOD	0,7252	0,3453	0,0211	0,3624	0,02792	0,0038	0,031	0,0108	LOD
ML2	pl. sekera	obr. 4: 2	XRF	0,033	n	0,014	97,461	0,007	0,681	0,824	0,012	0,274	n	< 0,030	0,023	n	n
ML3	klin/dlátko	obr. 4: 3	ICP-MS/OES	0,0096	0,00007	0,0009	98,6	LOD	LOD	0,302	0,0139	0,6346	0,001	LOD	0,0992	0,0124	LOD
ML3	klin/dlátko	obr. 4: 3	XRF	0,043	0,006	0,011	98,516	0,008	< 0,005	0,234	0,013	0,532	n	< 0,009	0,132	n	n

Tab. 1. Výsledky prvkovej analýzy medených artefaktov z Mníchovej Lehoty. Vysvetlivky: **LOD** – pod detekčným limitom; **n** – neanalyzované. — **Taf. 1.** Ergebnisse der Elementen-Analyse der Kupferartefakte aus Mnichova Lehota. Legende: **LOD** – unter der Nachweisgrenze; **n** – nicht analysiert.

Obr. 8. Graf priemerných hodnôt (Mean) clustrov 1 a 2 medených artefaktov zo Slovenska (podľa Schreiner 2007) v porovnaní s predmetmi z Mníchovej Lehoty. Autor: T. Zachar. — **Abb. 8.** Graph der Durchschnittswerte der Cluster 1 und 2 (Mean) der Kupferartefakte aus der Slowakei (nach Schreiner 2007) im Vergleich mit den Gegenständen aus Mníchova Lehota. Autor: T. Zachar.



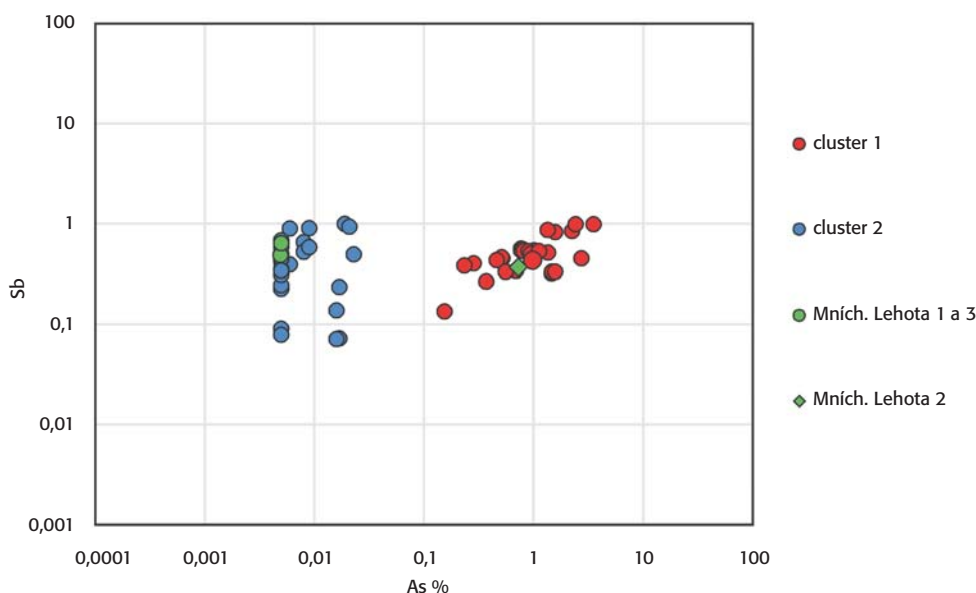
ného limitu (tab. 1). Menšia plochá sekera (ML 2, cluster 1) sa odlišuje výrazne vyššou hodnotou As (0,72 %), čo potvrdzuje aj porovnávacie meranie metódou XRF (0,68 %; tab. 1). Vyššia hodnota arzénu je typická pre artefakty cl. 1 (obr. 8, 9) a v kombinácii s ďalšími elementmi (Sb, Ag, Bi) umožňuje hľadať pôvod medenej suroviny v tetraedrite (Schreiner 2007, 144). Obsahom prvkov Sb, Ag a Bi sa artefakty z Mníchovej Lehoty výraznejšie neodlišujú, čo naznačuje aj graf priemerných hodnôt jednotlivých elementov (obr. 8). Medené predmety z hromadného nálezu z Mníchovej Lehoty boli teda vyrobené z dvoch typov medenej suroviny v podobe antimónovej medi (ťažká plochá sekera a dláto; obr. 4: 1, 3) a tetraedritovej medi (menšia plochá sekera; obr. 4: 2).

Kombinácia uvedených typov medenej suroviny v ponímaní E. Pernicku (Pernicka 1990), teda antimónovej a tetraedritovej medi v jednom hromadnom nález (pomer váhy 3 : 1) z Mníchovej Lehoty neprekvapuje. České a moravské nálezy sekier skupiny Stollhof a príbuzných typov nachádzame bežne vyrobené z antimónovej medi typu Nógrádmárcal (Dobeš 2013, 108–109, tab. 6; Dobeš et al. 2019, 35–39, tab. 2). V severokarpatskom prostredí sa pri plochých sekerách blízkyh artefaktom z Mníchovej Lehoty (typ so zavalitým telom) popri medi typu Nógrádmárcal vyskytuje aj typ Handlová (Patay 1984, 37). Uvedený poznatok môžeme ilustrovať aj na nálezoch sekier pochádzajúcich zo Slovenska, zaradených do štatistického spracovania. Pri analýze exempláru z Pezinka (metóda EDX) bol stanovený na základe zvýšeného obsahu As (2,1 %) pôvod kovu v arzénovej medi (Farkaš 1997, 9, 14). Súčasne však zvýšený obsah antimónu (1,7 % Sb; Longauerová – Longauer 1997, 19–21, tab. 1: 2a–b; tab. 2) poukazuje skôr na zaradenie k tetraedritovej medi typu Handlová, kde vzhľadom na chemické zloženie tetraedritu rovnako dominuje arzén. Materiál sekery z Hontianskych Nemiec moderná analýza spoľahlivo priradila k identickej skupine medi (Schreiner 2007, 235). Za dôležité tiež považujeme zistenie, že obidva uvádzané artefakty vyrobené z medi typu Handlová predstavujú typologicky príbuzné tvary k plochým sekerám z Mníchovej Lehoty (obr. 4: 2). Názočne to do-

kladá ich pozícia v druhom kvadrante výsledného grafu analýzy PCA (obr. 6).

S rôznymi typmi medenej suroviny sa stretávame tak aj v ďalších stredoeurópskych depotoch medenej industrie, ako aj sídliskách a hrobách z obdobia staršieho eneolitu. Príklad hromadného nálezu v kontexte kolekcie z Mníchovej Lehoty predstavujú poznatky z výsledkov projektu SMAP týkajúce sa depotu zo Stollhofu. Ten pozostával okrem dominujúcich predmetov zhotovených z čistej medi aj z dvoch artefaktov, ktorých chemická signatúra naznačuje v súbore aj existenciu tetraedritovej medi (Krause 2003, 324–325). Uvedenú eventualitu nevyklúčujú ani staršie merania SAM, kde opätovná analýza jednej z dvojice plochých medených sekier naznačila v jednom artefakte výskyt dvoch odlišných typov medi, konkrétne čistej (skupina E00) a antimónovej (E10; Schmitz 2004, 539, Tab. 33). S ohľadom na vyššie uvedené konštatovanie o prevahe antimónovej medi pri zhotovení sekier typologickej série Stollhof vo východnej časti strednej Európy prekvapuje absencia tohto typu medenej suroviny v eponymnom celku. Nepôjde však o jav ojedinelý, čo dokladá sekera typu Stollhof z českých Mažic, rovnako vyrobená z čistej medi (Dobeš 2013, 108–109, tab. 6). Ako príklad sídliskovej lokality môžeme uviesť jaskyňu Dzeravá skala v katastri Plaveckého Mikuláša. V objekte 1B evidujeme dva medené predmety, ktoré mohli byť vyrobené podľa publikovaných výsledkov bodovej mikrosondovej analýzy z antimónovej a tetraedritovej medi (Farkaš 2005, 70; Ozdín 2005, 75, tab. 2). Spoločný výskyt obidvoch sledovaných typov medi, popri depotoch a sídlisk aj v hrobách nevyklúčujú ani XRF analýzy medených artefaktov v hrobe 7 odkrytom na pohrebiska lublinsko-vol(h)ynskej kultúry na lokalite Książnice v južnom Poľsku (Wilck – Garbacz-Klempka 2016, 36–37, tab. II, IV). Vzhľadom na nízke detekčné limity pri prvkových analýzach využívajúcich ako metódu mikrosundu či XRF je potrebné uviesť, že získané výsledky bude potrebné v budúcnosti overiť presnejšími metódami (napr. NAA, ICP-MS, LA-ICP-MS).

Spoločný výskyt tetraedritovej medi v depotoch zo Stollhofu a Mníchovej Lehoty, i keď v obmedzenej miere



Obr. 9. Graf porovnania hodnôt As a Sb clustrov 1 a 2 medených artefaktov zo Slovenska (podľa Schreiner 2007) s nálezmi z Mníchovej Lehoty. Autor: T. Zachar. — **Abb. 9.** Graph des Vergleiches der As- und Sb-Clusterwerte 1 und 2 der Kupferartefakte aus der Slowakei (nach Schreiner 2007) mit den Funden aus Mníchova Lehota. Autor: T. Zachar.

popri čistej medenej surovine (SAM skupina E00) v Stollhofe a antimónovej medi (Mníchova Lehota), umožňujú spojiť obidva zmienené hromadné nálezy tak typologicky v podobe plochých medených sekier, ako aj z pohľadu materiálového zloženia medenej suroviny.

9. Rozšírenie, chronológia a pôvod antimónovej medi v staršom eneolite

Medená surovina so zvýšeným obsahom antimónu, nazývaná aj typom Nógrádmargal, bola identifikovaná pomocou väčších sérií spektrografických analýz v zložení kovu medených artefaktov z obdobia staršieho eneolitu, pochádzajúcich prevažne zo severnej časti Karpatskej kotliny. Autori meraní poukázali na poznatok, že nálezy uvedenej skupiny medi sa koncentrujú mimo rozšírenia kultúry Bodrogkeresztúr, najmä na území dnešného slovensko-maďarského pohraničia (Patay et al. 1963, 44, 46, 63). Tento poznatok neskôr potvrdili a rozšírili výsledky stuttgartského projektu SAM. Tie umožnili považovať existenciu antimónovej medi v staršom eneolite v podobe materiálovej skupiny C1B za typickú hlavne pre celú oblasť Západných Karpát, Moravy, Čiech, Poľska. Menšia intenzita výskytu bola evidovaná v oblasti Východných Karpát a rieky Dnester, Sedmohradska, územia dolného toku Dunaja, ako aj oblasti rieky Sávy. Sledovaný typ medi sa mal rozšíriť aj do oblasti severovýchodného Talianska, na horný tok Rýna, juhovýchodného Francúzska a na Iberský polostrov (Junghans – Sangmeister – Schröder 1968, Karte 13, 14). Pri kompletnom zverejnení maďarských sekier a sekeromlatov v edícii PBF P. Patay poukazuje, v zhode so svojim starším zistením, na rozšírenie medi typu Nógrádmargal západne od Bukových hôr a distribúciu sledovaného typu medenej suroviny ďalej do západnej časti strednej Európy. Upozorňuje pritom na aj odlišný geografický výskyt medi typu Nógrádmargal, ktorý leží mimo hlavnej oblasti rozšírenia čistej medi skupiny E00 v juhovýchodnej Európe (Patay 1984, 11–12). Viac svetla v otázke rozšírenia analyzovanej skupiny medi priniesol projekt SMAP. V porovnaní so starším mapovaním v pro-

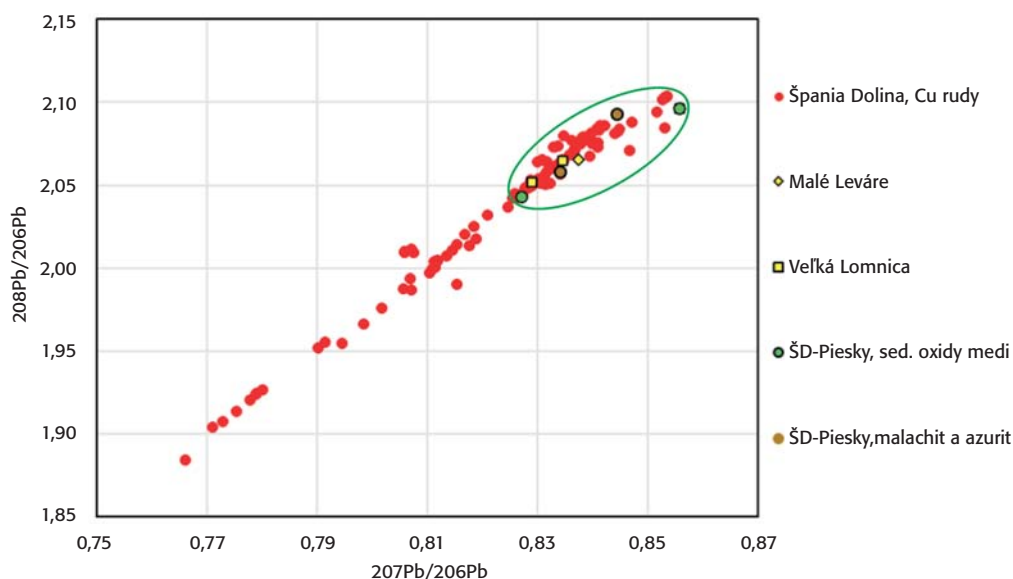
jekte SAM sa nepotvrdilo rozšírenie tohto typu medi do severného Talianska, ani do juhovýchodného Francúzska či Španielska.

V uvedených oblastiach sa vyskytujú Sb-Ag typy eneolitickej medenej suroviny, pochádzajúce z mladších úsekov eneolitu a najskôr z miestnych medených ložísk (Krause 2003, 149, 152, Abb. 113; Perucchetti 2017, 22–24, 62–63, Fig. 39). Najzápadnejší výskyt medi typu Nógrádmargal evidujeme v súčasnosti na hornom toku rieky Rýn (Glezer 2017, 179). Najsevernejší nález poznáme z južného Dánska, kam sa tangovaná medená surovina rozšírila zo severozápadnej časti Karpatskej kotliny údolím rieky Moravy do východných a stredných riek Labe až do oblasti Baltského mora. Distribúciu suroviny k Baltskému moru naznačujú aj nálezy zo severovýchodného Poľska. Ojedinelé doklady výskytu poznáme prirodzene aj z Potisia (Krause 2002, 173, Abb. 6) a môžeme ich očakávať aj v širšej oblasti Východných Karpát. V porovnaní s geografickým rozšírením medi s antimónovou signatúrou menej objasnená sa javí byť presnejšia chronologická pozícia spomenutého výskytu medi v období staršieho eneolitu. Vyplýva to často z nemožnosti presnejšie datovať depoty medenej industrie, ako aj solitérnych nálezov, ktoré tvoria najväčšiu časť pramennej bázy. Pri pokuse o detailnejšie chronologické vymedzenie sa môžeme oprieť o niekoľko sídliskových a hrobových kontextov s nálezmi artefaktov vyrobených z medi typu Nógrádmargal. Datovanie sekery typu Strážnice z objektu 3501 z moravskej lokality Hulín-Pravčice, preukazne odliatej z medi typu Nógrádmargal (analýza NAA), a datovanej pôvodne do mladšieho stupňa MMK (Dobeš et al. 2011, 50–51, obr. 2: 4; 3; 57, tab. 1) nebolo potvrdené s poukazom na možnú príslušnosť objektu 3501 k epilengyelskému obdobiu (Dobeš et al. 2019, 41–42). V opačnom prípade by zaradenie spomenutého objektu do obdobia Lengyel II–III (II. stupeň MMK; Kalábková – Kalábek 2012, 137) znamenalo doklad existencie medi typu Nógrádmargal, vyjadrenej absolútnym datovaním už v období od 45/44. do 42/41. storočia cal. BC (Diaconescu 2014, 39, Tab. 1; Ruttkay

– *Teschler-Nicola – Stadler 2014*, 169, Abb. 18; *Stadler – Ruttkay 2007*, 130, tab. 7). Spoľahlivejšie sa javí datovanie hrobov 12862 a 13131 z pohrebiska jordanovskej kultúry v dolnosliezkej Domaslawi. Sprievodný inventár hrobov tvoril náramok, náhrdelníky a ploché medené sekery, ktorých zloženie kovu (analýza ED-XRF) naznačuje existenciu medi typu Nógrádmarcal (*Miazga – Mozgata-Swacha 2018*, 32, 33, 40, ryc. 1). Hrob 12862 môžeme datovať do obdobia 4236–3984 cal BC (95,4 %), resp. do 4174–3984 (76,6 %), čo odpovedá približne rámcovému datovaniu celého pohrebiska (*Furmanek – Mozgata-Swacha 2017*, 181, 185, tab. 2). Vzhľadom na zvýšené hodnoty arzenu a použitú metódu merania bude potrebné vykonať modernejšie prvkové analýzy. Osídlenie ludanickej skupiny z jaskyne Dze-ravá skala v Malých Karpatoch na juhozápadnom Slovensku na základe typologickej analýzy keramiky je zaradené do stupňa Lengyel IVb až IVc (*Farkaš 2013*, 57). Epilengyelské obdobie, kam spadá aj ludanická skupina, predstavuje v absolútnej chronológii obdobie ca. 4180–3920 cal. BC (*Stadler – Ruttkay 2007*, 130, tab. 7). Dobre datovateľným celkom je aj vyššie zmienený hrob 7 lublynsko-volynskej kultúry z náleziska Książnice, 4158–3820 (94,5 %), alebo 4052–3945 cal. BC (92,9 %; *Wilk 2018*, 489). Výlučne antimónová meď dominuje aj v medených predmetoch (napr. záušnica typu Hlinsko), pochádzajúcich zo sekundárneho pohrebu v Lískovskej jaskyni (*Pavúk 2010*, 234, Tab. 1; *Struhár – Soják – Kučerová 2010*, 457, Fig. 9), ktorý na základe analýzy ¹⁴C patrí najskôr do 38. storočia cal BC (*Struhár et al. 2021*, 202). Sumarizujúc vyššie uvedené, nie vždy najspoľahlivejšie poznatky, môžeme výskyt antimónovej medi typu Nógrádmarcal vo východnej časti strednej Európy ohraničiť rámcovo medzi roky 4300/4200 až 3700 cal. BC, prirodzene s možnosťou prežívania (recyklácia) aj do mladších úsekov eneolitu (*Schreiner 2007*, 174).

K stále aktuálnym problémom počiatkov najstaršej metalurgie medi patrí určenie proveniencie medenej suroviny, využívanej pri zhotovení najstaršej medenej industrie, v sledovanom prípade medi typu Nógrádmarcal. V súvislosti s najstaršími medenými predmetmi upozornil na ložiská tetraedritu na Slovensku, v Maďarsku a Sedmohradsku, s dôrazom na slovenské rudy už *T. Dziekoński (1962, 96)*. Vzhľadom na značnú koncentráciu artefaktov vyrobených z antimónovej medi typu Nógrádmarcal v severovýchodnej časti Karpatskej kotliny bol pôvod medi hľadaný v slovenských rudných regiónoch (*Novotná 1982*, 317), dokonca priamo v stredoslovenskej banskej oblasti (*Patay 1984*, 11), prípadne v širšej oblasti Západných Karpát (*Krause 2003*, 152; *Dobeš et al. 2019*, 35). V súvislosti so stredoslovenským rudným revírom bola upriamená pozornosť na lokalitu Piesky v katastri obce Špania Dolina (okr. Banská Bystrica), situovanej v Starohorských vrchoch na strednom Slovensku. Zo stredovekých a novovekých hald pochádza okrem kamenných mlatov s obežným žliabkom (*Točik – Bublová 1985*, 88–99, 104–106) aj keramika, brúsená a štiepaná industria, ako aj silicitová surovina. Kamenné mlaty bez kontextu považujeme za bližšie nedatovateľné (eneolit až doba laténska). Fragment keramiky s typickým plastickým výčnelkom (*Točik – Bublová 1985*, 102, obr. 32: 6), zlomky kamenných sekeriek s otvorom (min. 11 ks), ako aj kus silicitovej suroviny

a štiepaná industria (*Točik – Žebrák 1989*, 73, 75, Abb. 9.4; *Zachar – Galvánec – Malček 2009*, 11; *Kvietok 2014*, 8–9, obr. 11; 2017, 160–161, obr. 9; *Zachar – Struhár 2017*, 66–69) patria nepochybne do obdobia staršieho eneolitu. Nadmorská výška opísaných artefaktov a značne vyvinutá oxidačná zóna ložiska s dominantným zastúpením tetraedritovej rudy v polohe Piesky (*Sejkora – Štefko – Macek 2013*, 101), podľa nášho názoru umožňuje spojiť nálezy s pravekou ťažbou medi. Priame stopy po pravekej ťažbe sa nepodarilo doložiť, ak neboli zničené rozsiahlou stredovekou a novovekou ťažbou, môžeme relikty najstaršej exploatacie medi očakávať pod historickými haldami hlušiny (*Garner – Modarressi-Tehrani – Batora 2017*, 219–220, Abb. 20). Výraznejšie výsledky priniesli moderné prvkové a izotopové analýzy medených artefaktov z územia Slovenska. Doložili geochemickú súvislosť eneolitickej medenej suroviny artefaktov z územia Slovenska vyrobených z tetraedritovej a antimónovej medi s miestnymi stredoslovenskými banskými regiónmi s poukazom najmä na oblasť Španej Doliny. Spomenuté analýzy rovnako vylúčili pôvod medi zo slovenských artefaktov vyrobených najmä z čistej medi (SAM skupina E00; *Schreiner 2007*, 174; *Schreiner – Heyd – Pernicka 2007*, 184), ako aj arzenového typu medi v miestnych stredoslovenských ložiskách (*Schreiner – Heyd – Pernicka 2012*, 362). Pôvod tetraedritovej medenej suroviny (typ Handlová) s dominantným zastúpením arzenu, menej Sb, Ag a Bi, kam môžeme zaradiť aj rozmermi menšiu sekeru z depotu v Mníchovej Lehote (obr. 4: 2; tab. 1), v španiodolinských tetraedritoch sa javí ako preukázaný. Dokladajú to aj nálezy zo sídliska v Slovenskom Pravne, ktoré leží v centre geografickej koncentrácie sekeromlatov typu Handlová a kde sa v sídliskovom kontexte vyskytla tetraedritová ruda (*Novotná 1983*, 65; *Nevizánsky – Šalkovský – Zachar 2017*, 41–43, obr. 3). S ohľadom na predpokladaný pôvod oboch typov medi v identickom tetraedritovom ložisku (Špania Dolina, poloha Piesky) nie je v súčasnosti dostatočne objasnené, z akého typu mineralizácie pochádza antimónová meď typu Nógrádmarcal. Charakteristické dominantné zastúpenie antimónu (vedľa Ag a Bi) v prevažnej väčšine prípadov správajú hodnoty arzenu nachádzajúce sa pod detekčným limitom analytických prístrojov (*Schreiner 2007*, 174). Zmienený poznatok potvrdzujú aj výsledky analýz väčšej plochej sekery a dláta z Mníchovej Lehoty (obr. 4: 1, 3; tab. 1). Vzhľadom na stopový (<0,1 ppm) obsah arzenu vylúčil vo svojej práci M. Schreiner ako primárny zdroj antimónovej medi minerál tetraedrit, ktorý arzen vždy obsahuje (*Sack – Ebel 1993*). Antimónové obohatenia medi spája s minerálom antimonit (*Schreiner 2007*, 144, 174). Na základe uvedených poznatkov M. Dobeš uvažuje o pôvode medi typu Nógrádmarcal v karbonátových alebo oxidačných mineráloch medi (*Dobeš et al. 2011*, 57–58; *Dobeš 2013*, 108). Uvedený predpoklad považujeme za oprávnený. Naznačujú to i poznatky z práce M. Schreiner, kde hodnoty stabilných izotopov olova stanovených v malachite a azurite zo španiodolinského rudného revíru (lokality Špania Dolina, Staré Hory) dobre odpovedajú hodnotám artefaktov vyrobených z antimónovej medi (dýka z Malých Levár, depot Veľká Lomnica). Chemické zloženie karbonátov medi z okolia Španej Doliny možno geochemicky označiť ako čistú meď s obsahom Ni, As a Sb (*Schreiner 2007*, 52,



Obr. 10. Porovnanie stabilných izotopov olova medených rúd, karbonátov medi a výsledkov pokusnej tavby sedimentačných oxidov medi zo špaňodolinského rudného revíru s hodnotami artefaktov vyrobených z antimónovej medi z územia Slovenska. Doplnené podľa Schreiner 2007. Autor: T. Zachar. — **Abb. 10.** Vergleich der stabilen Blei-Isotopenwerte der Kupfer- und Carbonat-Erze und des Verhüttungsexperiments der Sedimentations-Oxide aus dem Bergbaurevier Špania Dolina mit den Isotopenwerten der Antimonkupferartefakte aus der Slowakei. Ergänzt nach Schreiner 2007. Autor: T. Zachar.

162–166, 228, Abb. 7.7, 7.10, Tab. 7.2; Schreiner – Heyd – Pernicka 2012, 361, Abb. 2). K identickému poznatku nás vedú aj hodnoty stabilných izotopov olova medi získané z pokusného tavenia sedimentačných oxidov medi zo špaňodolinských Pieskov¹¹, kde výsledok hutnenia odpovedá opísanej rámcovej chemickej charakteristike malachitu a azuritu zo špaňodolinského rudného revíru (Modarressi-Tehrani – Garner – Kvietok 2016, 112–115, 121, tab. 1, 2). Rovnako pomyslené izotopové pole výsledkov hutníckeho experimentu v podobe drobných amorfných kúskov medi sa prekrýva s medenými artefaktmi reprezentujúce antimónovú meď typu Nógrádmargal (obr. 10), ktorú z hľadiska chemickej zloženia môžeme definovať aj ako čistú meď s obsahom Sb (Schreiner 2007, 144, 166, 233–234, Abb. 7.10; Schreiner – Heyd – Pernicka 2012, 361, Abb. 2).

V uvedenom kontexte vyššie spomenutá absencia arzenu, doložená pri medených artefaktoch patriacich do skupiny antimónovej medi kontrastuje s vyššou hodnotou arzenu, zistenou tak v obsahu primárnych karbonátov od Španej Doliny (Schreiner 2007, 228), ako aj vytavenej medi zo sedimentačných oxidov z identického ložiska (Modarressi-Tehrani – Garner – Kvietok 2016, 112, 114, tab. 1, 2). Vysvetlenie uvedeného javu môžeme pripísať nestabilite prvkov As a Sb, ktorých obsah sa v kove pri metalurgických procesoch znižuje (Pernicka 1999, 169–170, tab. 1). Následným pretavovaním výsledku hutnenia oxidov a karbonátov medi do podoby finálnych medených predmetov mohol arzén sublimovať. Ostalo tak vyššie množstvo antimónu charakteristické pre artefakty so signatúrou medi typu Nógrádmargal. Uvedený minerál nachádzame zastúpený vo väčšej miere tak v primárnej rude, v sekundárnych mineráloch, ako aj vo výsledku ich tavby v podobe drobných kúskov medi (Schreiner 2007, 228; Modarressi-Tehrani – Garner – Kvietok 2016, 112, 114, tab. 1, 2). Špaňodolinské tetraedrity predstavujú, ako vyplýva z názvu mi-

nerálu, tetraedrity s prevahou Sb (Sejkora – Števko – Macek 2013, 97–99, tab. 1–4). Obohatenie sekundárnych minerálov a z nich vytavenej medi antimónom pochádza teda najskôr priamo z tetraedritu, na čo poukázal pri poľských artefaktoch z obdobia eneolitu už T. Dziekoński (1962, 78–79). Správny názor o pôvode medenej suroviny typu Nógrádmargal v sekundárnych mineráloch medi nevyklučuje ani objekt 4 odkrytý pri výskume časti sídliska ludanickej skupiny v Čiernych Kľáčanoch neďaleko Nitry. Na jeho dne bol zistený malachit a azurit, ako aj medené zliatky (Cheben – Cheben 2015, 27–28, obr. 5, 6).

Neobjasnené zostávajú nízke obsahy striebra a bizmutu vo vyššie uvedených karbonátoch, ako aj produktoch ich tavenia z územia Španej Doliny, ktoré neodpovedajú vyšším hodnotám v artefaktoch s chemickou signatúrou medi typu Nógrádmargal (Schreiner 2007, 232–234). Z experimentálneho hutnenia malachitu vyplýva, že hodnoty Ag a Bi by sa vo vytavenej medi nemali výrazne meniť (Laschimke – Burger 2015, 18, Abb. 14). Pôvod antimónovej medi typu Nógrádmargal v karbonátoch či oxidoch špaňodolinského rudného revíru bude preto potrebné potvrdiť ďalšími analýzami. K opatrnosti nás vedú na sekundárne minerály medi bohaté ložiská v Ľubietovej pri Banskej Bystrici (Schreiner 2007, 172, 227), ako aj na území medzi Bukovými horami a pohorím Börzsöny (napr. Szakáll et al. 2000). Vyplýva to aj z náznakov extraktívnej metalurgie na sídlisku mladšej lengyelskej kultúry v Kiarove (Beljak Pažinová – Beljak 2014, 28, 49, Fig. 44), v blízkosti koncentrácie sekeromlatov typu Nógrádmargal na dnešnom maďarsko-slovenskom pohraničí (Patay 1984, 54, 92, Taf. 63B, 64B).

10. Záver

Prameňom poznatkov o dejinách baníctva a zhutňovania kovov sú výsledky archeologického a archeometalurgického výskumu. Meď spoznávali prostredníctvom jej oxidov, slúžiacich ako farbivo, alebo pre výrobu drobných korálikov ako ozdoby. Uvedené začiatky sa kryjú

¹¹ Pokusnú tavbu organizoval MUDr. A. Sitár z Múzea medi na Španej Doline. Za doplňujúce informácie mu autori na tomto mieste ďakujú.

s dobou najstarších roľníkov, ktorí ešte nepoznali keramiky, v predkeramickom neolite Anatólie a Predného východu. Využívanie rýdzej medi predchádzalo redukciou kovu z rudy. K veľkej „sériovej“ produkcii s odlienaním do foriem dochádzalo v pokročilom 5. a 4. tisícročí. Objav najstarších banských diel v Srbsku a Bulharsku preukázal rovnaký či veľmi blízky model včasného využívania medi v Európe aj s úvahou o možnom predstihu a prvenstve juhovýchodnej Európy voči Anatólii. O preskúmanie a vyhodnotenie jednej či druhej možnosti sa naposledy pokúsila trojica autorov (*Rosenstock – Scharl – Schier 2016*) s prehľadom stavu bádania. Najstaršie aktivity v Európe dosvedčujúce tavenie medených karbonátov na vinčanských lokalitách od obdobia 5000 cal. BC, sú známe zo srbských lokalít Belovode, Pločnik a Selevac (*Kienlin 2016*, 125–126). Spracovanie najstarších sulfidov medi v Bulharsku, v skupine Gumelnița a Varna sa uvádza najskôr od druhej polovice 5. tisícročia. Približne do rovnakej doby spadajú aj najstaršie svedectvá tavenia kovu v severných Alpách v Brixlegg (ca. 4500–3900 cal. BC).

Na Slovensku sa prvá meď objavila v mladšom neolite. Sústredenie výrobkov, akými boli perly a náramky v stupni Zengóvárkony – Lužianky a Lengyel I na území dnešného Maďarska v blízkosti prírodných zdrojov v pohorí Mecsek a Mátra naznačuje dve možnosti: miestny pôvod, alebo smer, ktorým sa znalosť medi postupne šírila. Súčasťou bolo odovzdávanie skúseností do oblasti schopnej adaptovať technológiu výroby s využitím miestnych zdrojov. Dynamický rozvoj lengyelského okruhu sa prejavil aj v zásahu do Potisia, v severnom Maďarsku a na východnom Slovensku. Príkladom sú Čičarovce v Zemplíne, v časti hrobov s tepanými medenými predmetmi (*Vizdal 1980*, obr. 29: 5; 32: 4; 33: 3). Spolu s prevládajúcou mladšou potiskou keramikou sa tu objavila aj staršia lengyelská keramika (*Pavúk – Bátora 1995*, 130–132). Silnejšie kontakty pretrvali do neskorého stupňa lengyelskej kultúry (*Pavúk 2010*, 235–236). Miesto nositeľov lengyelskej kultúry v inovačnom procese zavádzania a šírenia znalostí kovovýroby sa javia ako nespochybniteľné. Základné znalosti, ktoré sa týkali prospekcie a dobývania nerastov mohli nadväzovať na skúsenosti predchádzajúcich generácií, ktoré nadobudli pri získavaní kamennej suroviny. Hotové artefakty a výmena kvalitnej suroviny pokračovali aj v eneolite. Svedectvom sú veľké kusy pazúrika v hroboch tiszapolgárskej skupiny vo Veľkých Raškovciach (*Vizdal 1977*, 96–99). Ich petroarcheologická charakteristika je porovnateľná iba s pazúrikom z vrchných kriedových sedimentov Volynsko-podolskej plošiny (*Přichystal 1977*, 124–129). Možno ho získavali výmenou za meď. Pri ľuďoch ludanickej skupiny sa zdôrazňuje aj využívanie miestnych silicítov s ateliérmi na štiepanú industriu v oblasti horného toku Handlovky, v katastri obce Handlová, miestnych častí Brusno, Ráztočno a Handlová (*Točik – Bublová 1985*, 86–87), prípadne v oblasti Žiarskej a Zvolenskej kotliny (*Kvietok – Ferenc 2012*, 30–31). Na východnom Slovensku v nasledujúcom polgárskom okruhu ide o liate medené nástroje a tyčinkové náramky, vyhradené výbave muža, neraz doplnenej zlatými záveskami. Najznámejšie pochádzajú z hrobov mladšej tiszapolgárskej kultúry: z Tibavy a Veľkých Raškoviec. Menej nálezov je už v nasledujúcej, čiastočne zo záve-

rečnou fázou tiszapolgárskej kultúry sa prekrývajúcej bodrogkeresztúrskej skupine (napr. *Brummack 2015*, 11, fig. 17) s doznievaním v lažňanskom stupni, predchádzajúcom badenskú kultúru. Časť medených predmetov z východného Slovenska bola chemicky analyzovaná v Stuttgarte (*Junghans – Sangmeister – Schröder 1968*, Tab. 13), z pohrebiska vo Veľkých Raškovciach v Bratislave (Geologický ústav D. Štúra; G. Kupčo). Výsledky analýz sa dali zaradiť do 10 materiálových skupín medi. Prevaha sa viaže k jednej z väčších skupín, označenej ako E00. Zastupuje tzv. juhovýchodnú meď, známu zo širšej oblasti Balkánu, ale aj z Karpatskej kotliny. Aj analýzy medených predmetov z Veľkých Raškoviec ukázali, že ide o pomerne čistú meď troch, až štyroch materiálových skupín (*Novotná 1977b*, 122–123). Na obidvoch pohrebiskách v Tibave a vo Veľkých Raškovciach v hroboch mužov sa nachádzal aj prekvapujúco veľký počet keramiky. Vo Veľkých Raškovciach vo viacerých hroboch pri nohách zosnulého bol položený veľký kus kamennej suroviny nadbužského rohovca. Možno sa domnievať, že bol výmenným artiklom za meď, ktorej dodávateľom z doteraz bližšie neznámych zdrojov bol azda ľud tiszapolgárskej skupiny.

Pri pokuse o rekonštrukciu počiatkov baníctva a zhutňovania farebných kovov na Slovensku primárne svedectvá pravekej ťažby chýbajú. Východiskom boli historické údaje o dobývaní v stredoveku a geologický výskyt rýdzej medi a jej sekundárnych minerálov. Intenzívna banícka činnosť v Španej Doline – Pieskoch, najmä od roku 1495, keď Fuggerovci uvádzali do chodu staré, už opustené bane a zakladali nové, zahľadili možné stopy ich pravekých predchodcov. Pri geologickej prospekcii v r. 1964 sa objavili prvé kamenné mlaty s obežným žliabkom, identické s pravekým náradím baníkov na Balkáne. Len výnimočne sa jednotlivé kamenné kladivá našli v Lontove (*Janšák 1938*, 78–79, tab. XXIX: 1) a Čachticiach. Osobitný význam sa pripisuje kamennému mlatu so žliabkom z katastra obce Španie Pole, ako novej indicii pre pravekú ťažbu v Slovenskom Rudohorí (*Žebrák 1995*, 15). Nové poznatky prinieslo bádanie M. Schreineru zamerané na ložiská v povodí Hrona. Posilnili predpoklad o ich využívaní už v praveku (eneolit, doba bronzová) v Španej Doline, Poniokoch a Lubietovej (*Schreiner 2007*, 172–174). Skromné a málo výrazné zlomky keramiky s určitou pravdepodobnosťou naznačujú, že prvými baníkmi v Španej Doline – Pieskoch boli nositelia mladšej, resp. neskoršej lengyelskej kultúry. Posun osídlenia tohto ľudu do vyššie položených miest v horskom prostredí sledoval azda bližší prístup k zdrojom suroviny. Za takú sa považuje Zvolenská kotlina, len málo km vzdialená od Španej Doliny (*Žebrák 1995*, 15; *Kvietok 2017*, 164–165, obr. 12). Zmeny v regionálnej štruktúre sídlisk s presunom osídlenia na viaceré pôdne typy a tým aj na geomorfologicky odlišné územia, môžu odzrkadľovať zmeny klímy a následne prírodného prostredia (*Pavúk – Bátora 1995*, 129). To však nevyklučuje, že cieľom mohlo byť aj priblíženie sa k zdrojom medi, ktorú tento ľud poznal už v svojom skoršom, neolitickom štádiu.

Ako doklad spracovávania medi v malých množstvách na lengyelských sídliskách sa už dávno uvádza nálezová situácia v Slovenskom Pravne, poloha Prášnica (*Šalkovský 1976*). Deštrukciu v jednom z objektov na

sídlisku A. Točík a P. Žebrák pripísali zvyškom pražiacieho zariadenia (Točík – Žebrák 1989, 73). Objekt 4 interpretuje P. Šalkovský ako torzo pece polkruhovitého tvaru, s predpecovou jamou s obsahom uhlíkov a trosky súvisiacej s metalurgickou činnosťou (Šalkovský 2018, 61–66). Na sídlisku boli zistené aj drobné fragmenty tetraeditovej rudy a vytavenej medi, s ^{14}C datovaním odpovedajúcim prvej polovici 4. tisícročia BC (Nevízanský – Šalkovský – Zachar 2017, 41–42). Bližšie nešpecifikovaná ostáva medená ruda s vyšším obsahom arzenu zo sídliska epilengyelskej ludanickej skupiny z Banskej Bystrice (Modarressi-Tehrani – Garner – Kvietok 2016, 112–114, tab. 1), pôvodne označená ako troska (Kvietok 2017, 155–156, obr. 5). Podrobnejšie vyhodnotenie čaká aj doklady metalurgie iba rámcovo datované do mladšej fázy lengyelskej kultúry na sídlisku v Kiarove (Beljak Pažinová – Beljak 2014, 28, 49). V osade ludanickej skupiny v Čiernych Kľačanoch sa vyskytol malachit a azurit (Cheben – Cheben 2015, 27–28, obr. 5). Vzrastajúci počet viac i menej presvedčujúcich svedectiev o miestnej kovovýrobe je úmerný zvýšenému bádateľskému úsiliu a novým nálezom. Ich vzrastajúci počet na západnom Slovensku rad rokov systematicky sleduje a skúma Z. Farkaš. Výsledkom poznatkov z posledných rokov je aj spoločná práca Z. Farkaša s M. Gregorom, zameraná na doklady metalurgie medi na západnom Slovensku (Farkaš – Gregor 2013, 29–56). K dávno známym (Novotná 1995, 30–31; Pavúk – Bátor 1995, 100–101) pripojili nové svedectvá a poznatky. K najdôležitejším patria nálezy popísané ako fragmenty termického zariadenia z Bratislavy, časť Dúbravka (Veľká lúka), fragmenty vypálenej hliny z Bieleho Kostola a zlomok kovoľárskeho téglika z Bratislavy, hrad Devín, vo všetkých prípadoch so stopami oxidov medi na povrchu keramického telesa (Farkaš – Gregor 2013, 35, 42–45, obr. 7, 12, 17; Farkaš 2018, 8, obr. 2). O podobnej situácii možno hovoriť na susednej Morave, kde dokladov miestnej kovovýroby (v podobe zlomkov odlievacích téglikov, či kvapiek roztaveného kovu a pod.) výrazne pribudlo, i keď naďalej bez poznania ich vzťahu ku konkrétnym výrobkom. Jedným z nich je aj objekt 502/2014 kultúry lievikovitých pohárov z obce Dyje, okr. Znojmo (Rožnovský – Šmíd 2015, 45, 50–51, obr. 5). Žiarom deformovaná časť téglika z neho je podľa M. Šmída zatiaľ jediným, keramikou spoľahlivo datovaným nálezom do počiatkovej fázy baalberského stupňa KLP II-1 (Šmíd 2017, 209–210). Jeho analýza so zvyškom po medi (Ústav jadrovej fyziky AV ČR, M. Fikrlík) ukázala k Cu významnú prítomnosť As, Ag a Sb (Rožnovský – Šmíd 2015, 46–48; Šmíd 2017, 209–210). Približne do rovnakého časového úseku (3938–3664 cal. BC) na Morave patrí aj ďalšie svedectvo domácej metalurgie medi v podobe hlinenej dýzy z objektu 506/2011 z obce Podolí (Kos – Šmíd 2015, 62, obr. 3: 8; Šmíd 2017, 209). Drobný medený zliatok pochádza z objektu 503A/1997 zo sídliska kultúry lievikovitých pohárov (baalberská fáza) z polohy Kozí brada v Kostelci na Hané a z objektu 9/1991 zo sídliska v Laškove. Pri obidvoch nálezoch spektrum prvkov na základe zvýšeného obsahu arzenu autori interpretujú ako východoalpiskú meď typu Mondsee (Šmíd 2017, 209–210). Tavenie v malých množstvách v hlinených téglikoch je zatiaľ na Slovensku len vzácné doložené. Možno sa domnievať, že nezodpovedá skutočnému stavu, ale len stavu poznania. Vyplyva to zo situácie

v severných Alpách. Pred rokmi boli tégliky raritou, dnes sú známe vo veľkom počte. W. Fasnacht aj na základe experimentu rekonštruoval proces tavenia v téglikoch (Fasnacht 2009).

Z vyššie uvedeného prehľadu priamych dokladov extraktívnej metalurgie na sídliskách z územia Slovenska a Moravy vyplýva ich chronologická príslušnosť k ludanickej skupine, ako aj k nasledujúcemu obdobiu keramiky zdobenej brázdnených vpichom. Z mineralogického hľadiska dominujú v staršom období (ludanickej skupina) sekundárne minerály v podobe oxidov a karbonátov medi. Mladšie sa javí byť spracovanie sulfidických rúd – tetraeditu (Slovenské Pravno). Uvedený poznatok dobre odpovedá základnému modelu prvej exploatacie medeného ložiska od povrchových zvetraných vrstiev (prírodná meď, oxidy, karbonáty) až po dostupné primárne sulfidické rudy, v našom prípade tetraedit, aký poznáme aj z Blízkeho Východu a juhovýchodnej Európy (Hauptmann 2007, 117–118, Abb. 2). Pôvod suroviny hľadáme v Západných Karpatoch. Zastúpenie medenej suroviny v predmetoch z depotu z Mníchovej Lehoty v podobe antimónovej medi typu Nógrádmargal, ako aj v menšej miere tetraeditovej medi (typ Handlová) opísaný model potvrdzuje. Umožňuje tiež položiť obdobie deponovania hromadného nálezu do počiatkov spracovania sulfidických rúd, ktoré môžeme spojiť a prvou polovicou 4. tisícročia BC. Uvedenému konštatovaniu odpovedá aj typologický rozbor a štatistické vyhodnotenie artefaktov, najmä plochých sekier (obr. 4: 1, 2; 6). Ten dovoľuje spojiť depot z Mníchovej Lehoty so súborom zo Stollhofu a datovať do záverečného štádia epilengyelskej kultúry. Odlišné typy medi (antimónová a tetraeditová) nevyklúčujú mladšie datovanie do obdobia keramiky zdobenej brázdneným vpichom na juhozápadnom Slovensku, ako aj baalberskej fázy kultúry s lievikovitými pohármi na Morave. V absolútnej chronológii odpovedajú uvedené kultúrne prejavy približne prvej štvrtine 4. tisícročia cal. BC.

Zusammenfassung

Die Arbeit ist einem bislang unbekanntem Depot der Kupfergegenstände (Schwergeräte) aus der Slowakei gewidmet. Außer der archäologischen Auswertung befasst sie sich auch mit der Qualität des Metalls, seiner elementaren Zusammensetzung und seiner Herkunft. Das Depot hat ein der Autoren des Beitrags bei den hydrogeologischen Arbeiten im Sommer 2012 entdeckt. Die Fundstelle befindet sich im Kataster von Mnichova Lehota, Kr. Trenčín, in Strážovské vrchy (Abb. 1). Die Lokalität liegt in der Nähe der Austritte der Mineralwässer, wo auch ein historischer Weg durchgeht, der den Nordwesten der Slowakei mit Mähren verbindet und sich in der nördlichen Richtung nach Schlesien und gegen Westen nach Böhmen fortsetzt (Abb. 2). Die durch die Erosion teilweise entblößten Gegenstände (max. Tiefe 20 cm) lagen auf einem Abhang, am Fuße eines ausgeprägten Felsrelieks (Abb. 3), in der engen Nachbarschaft der Flur Sopkov kameň (636 m ü. d. M.). Das Depot bestand aus drei Gegenständen: zwei ungleich großen Flachbeilen und einem Meißel – Keil. Alle Gegenstände stellen neue Erzeugnisse dar, ohne Spuren von Benutzung oder einer anderen Beschädigung. Bemerkenswert ist das Gewicht der Beile. Das größere Flachbeil (Länge 21 cm; Abb. 4: 1) wiegt 1070 g, das kleinere 430 g (Länge 12,8 cm; Abb. 4: 2). Der Meißel (Länge 12,2 cm; Abb. 4: 3) hat ein Gewicht von 100 g.

Die typologische Einreihung stützte sich auf einen Vergleich mit den Funden vornehmlich aus Ostmitteleuropa und teilweise auch aus dem Balkan, insbesondere aus Serbien und Rumänien.

Es handelte sich in erster Linie um die Fälle, die auch für die kulturelle und chronologische Bestimmung der Funde (aus den Siedlungen oder Gräbern) behilflich waren. In der Gegenwart verhilft zu einer näheren Charakteristik auch die metallografische Analyse und die chemische Zusammensetzung des Metalls. Während metallografisch nur eine minimale Anzahl der Funde aus der Slowakei analysiert wurde, wesentlich zahlreicher sind die chemischen Analysen vorhanden, die während ca. 50 Jahren überwiegend unter Anwendung der spektrografischen Methode durchgeführt wurden (s. das Kapitel über die Forschungsgeschichte). Die typologische Klassifizierung, die Einreihung in die Gruppen, Typen und Varianten und ihre Benennung nach den formalen Merkmalen, bzw. Fundorten, stützten sich vor allem auf die in den einzelnen PBF-Bänden beinhalteten Funde. Eine überwiegend sehr detaillierte Einteilung hat dazu geführt, dass manchmal ein bestimmter Typ nur durch einen einzigen Fund vertreten ist. Dazu kommt noch ein Gewirr der Benennungen. Die typologische Verschiedenheit betrifft vielleicht am meisten die Flachbeile. Es ist fast die Regel, dass innerhalb eines Typs oder einer Variante eine Reihe von größeren und kleineren, mehr oder weniger bedeutenden Unterschieden vorkommt. Bislang ist es nicht gelungen, eine größere Übereinstimmung in der Terminologie zu erreichen und die Typen mit den gemeinsamen morphologischen Merkmalen festzulegen.

Typologisch und dem Gewicht nach stehen den Beilen aus Mníchova Lehota der Typ Stollhof, samt seiner Variante Hartberg, und auch der mit dem Typ Stollhof eng verwandte Typ Strážnice am nächsten, mit der größten Verbreitung in Österreich, in der Slowakei und in Mähren mit der Überlappung nach Süddeutschland (Abb. 5). In die gleiche Richtung weisen auch die Ergebnisse der statistischen Auswertung der kupfernen Flachbeile durch die PCA Methode (Abb. 6) hin.

Bei der Suche nach der Funktion der schweren kupfernen Beile wird ihnen, außer der alten Ansicht, dass es sich um Arbeitsgeräte handelt, heutzutage vielmehr eine Bedeutung in der gesellschaftlichen oder sozialen Hierarchie zugeschrieben. Diese Funktion haben vor allem die Hammer- und Hackenäxte erfüllt. Ein in die Hand des Verstorbenen gelegtes Flachbeil (z. B. das Gräberfeld Tibava) kann seinen Stand eines Metallherstellers, bzw. Handwerkers symbolisieren. Der Annahme, dass die Beile hinsichtlich der Weichheit des Kupfers in der Arbeitstätigkeit nur eingeschränkt benutzt werden konnten, widerspricht das Ergebnis des experimentellen archäologischen Versuchs mit der Nachahmung des Beils von Ötzi. Dieser Versuch hat gezeigt, dass man solche Beile auch zum Fällen der Bäume während einer relativ kurzen Zeit benutzen konnte (Fleckinger 2018, 72–73). Die Benutzung eines Flachbeils ist auch bei den Erd- und Bauarbeiten, oder bei der Herstellung des hölzernen Hausgeräts gar nicht ausgeschlossen. Die Benutzungsspuren fehlen jedoch meistens, sie kommen am häufigsten auf den Keilen – Meißeln vor. Das beträchtliche Gewicht unserer Beile führt zur Ansicht, dass man sie als die älteste Form des Rohstoffs Kupfer betrachten kann. Eine unterschiedliche Größe und kein gleichbleibendes Gewicht auch bei den anderen Funden des Typs Stollhof unterstützen nicht diese Möglichkeit, sie schließen sie aber auch nicht aus in dem Sinne, dass diese älteste Form des Rohstoffs noch keinen stabilen Wert eines vormonetaren Zahlungsmittels besaß. Eine solche Funktion wird auch bei den Typen Belovode und Pločnik angedeutet (Antonović 2014).

Die Datierung des Depots aus Mníchova Lehota stützt sich auf einige typologisch nahestehende oder übereinstimmende Funde aus den Siedlungen, Gräbern oder Depots, die durch die Keramik begleitet wurden. Unter ihnen kann man die Variante Coteana im Depot von Luica nennen (Vulpe 1975). Dabei befand sich eine Hammeraxt vom Typ Crestur, die auch aus dem gestörten Teil des Gräberfeldes in Tibava, aus der jüngeren Phase der Tiszapolgár-Kultur, herkommt (Novotná 1970, 22). Aus Serbien geht es um die Funde aus den ungestörten Schichten der Phase Vinča – Tordoš II und Vinča – Gradac auf der Siedlung in Pločnik und aus den wahrscheinlichen Depots II, III und IV in Vinča, womit ihre Gleichzeitigkeit mit der Schicht der Phase Vinča – Gradac bestätigt wird (Antonović 2014, 21, 41, 43). Aus Moldavien ist es das Depot aus Cărbuna u. a. mit einer Hammeraxt vom Typ Pločnik und einem Flachbeil vom Typ Coteana (Dergačev 2002, 17). Die Beile vom Typ

Stollhof aus dem eponymen Depot sind am häufigsten – auch aufgrund der Goldscheiben – mit der Zeit der Bodrogkeresztúr-Kultur, bzw. nach den Funden aus Csáford mit der Spätphase der Lengyel-Kultur, der Balaton-Gruppe (Raczky 1999) in Zusammenhang gebracht worden. In der Slowakei ist dieser Zeithorizont mit den Gruppen Ludanice und Bajč - Retz vertreten. Die neulich entdeckte große Silberscheibe vom Typ Stollhof aus Vanovice in Mähren (zusammen mit zwei Tongefäßen) datieren die Autoren in den Anfang des 4. Jahrtausends v. Chr. (Prokeš et al. 2019). In der Kulturentwicklung geht es um die Zeit, in der die Jordanów-Kultur des späten Lengyelhorizontes in Mähren durch die Trichterbecherkultur abgelöst wurde. Die angeführten chronologischen Bindungen der Beile (Abb. 4: 1, 2), die mit denjenigen aus dem Depot aus Mníchova Lehota typologisch nahe verwandt oder identisch sind (wobei im gegebenen Fall diese Verknüpfung auch die Elementanalyse unterstützt), deuten ihre längere Lebensdauer und ihr Weiterbestehen bis zur Wende des älteren und mittleren Aeneolithikums an. Der letzte Gegenstand aus dem Depot, der kupferne Keil, ist für eine nähere Datierung ungeeignet (Abb. 4: 3). Auch in der Slowakei kommt er seit seinen frühesten Belegen im jüngeren Neolithikum in unveränderter Form bis zum Spätaeneolithikum vor. Die Metallqualität (Analyse ICP-MS/OES) des ersten Beils (Abb. 4: 1; Taf. 1, ML1) entspricht dem Antimon-Kupfer (Typ Nógrádmárcal; Abb. 7, ML1), was davon zeugt, dass das Depot aus Mníchova Lehota dem oben genannten Zeithorizont in Mähren unmittelbar vorausgeht. Das Metall des zweiten Beils (Abb. 4: 2; Taf. 1, ML2) entspricht dem Fahlerz-Kupfer (Typ Handlová; Abb. 7–9, ML2) und verschiebt die Deponierung des Komplexes in den Horizont, dem auch der Fundkomplex aus Vanovice angehört. In den absoluten Daten erfolgte die Deponierung in der Zeit zwischen 4000 und 3800 cal. BC. Der Schluss des Artikels bietet eine kurze Übersicht im Bezug auf die Anfänge der Nutzung der Kupferminerale und ihre spätere Bearbeitung, sowie auch auf die Anfänge des Bergbaus und der Kupfermetallurgie in Südosteuropa. Zuletzt werden die Forschungsergebnisse in der Slowakei seit dem Jahr 1955 zusammengefasst; damals sind Arbeiten erschienen, die alle erreichbaren Funde der kupfernen Schwergeräte aufgenommen und nach dem damaligen Forschungsstand ausgewertet haben. In mehreren Fällen beinhalteten diese Arbeiten auch die ersten Analysen der elementaren Zusammensetzung des Metalls und einen Vergleich mit den Erzlagern in der Slowakei. Die Herkunft des Antimon-Kupfers, genannt auch Kupfer vom Typ Nógrádmárcal, suchen wir in den Oxid- und Kohlenstoffmineralen des Kupfers. Wir stützen uns dabei auf die Analyse der stabilen Blei-Isotopen, wo die Pb-Isotope von den Ergebnissen einer Versuchsschmelze von Sedimentierungs-oxiden des Kupfers aus dem Lager Špania Dolina den Werten der sekundären Mineralen des Kupfers (Malachit und Azurit) und den primären Kupfererzen aus der Lagerstätte Špania Dolina in der Mittelslowakei, als auch den aus dem Antimon-Kupfer erzeugten Artefakten gut entsprechen (Abb. 10). Im Hinblick auf eine kleine Zahl der analysierten Proben und auf das zahlreiche Vorkommen der sekundären Mineralen des Kupfers auch in den anderen Orten, wie z. B. das Bergrevier Lubietová oder Buková hory, wird die Provenienz des Antimon-Kupfers vom Typ Nógrádmárcal nach wie vor in ein breiteres Gebiet der Inneren Westkarpaten hineingelegt (Schreiner 2007).

Deutsch von Lubomír Košnar

Správy

Dzúrik, J. 1999:

Hydrodynamická skúška na vrte HG-3 v Mníchovej Lehote. Záverečná správa z doplnkového hydrogeologického prieskumu pre spoločnosť ALLTEL, s.r.o., str. 17 + 9 príloh. Manuskript archív spoločnosti GEOSPEKTRUM s.r.o.

Dzúrik, J. – Tomana, J. 2006:

Mníchova Lehota – vrt HG-3. Záverečná správa z podrobného hydrogeologického prieskumu pre spoločnosť Trenčianske minerálne vody, a.s., str. 35 + 6 príloh. Manuskript archív Geofondu ŠGÚŠ Bratislava.

Dzúrik, J. – Tomana, J. 2012:

Správa o kvalite prírodnej minerálnej vody zo zdroja HG-3 v Mníchovej Lehote. Záverečná správa z doplnkového hydrogeologického prieskumu pre spoločnosť Trenčianske minerálne vody, a.s., str. 32 + 2 prílohy. Manuskript archív Geofondu ŠGÚDŠ Bratislava.

Vyhlasčka MZ SR č. 287/2000 Z. z., ktorou sa vyhlasuje prírodný zdroj minerálnej vody v obci Mníchova Lehota za prírodný zdroj minerálnej stolovej vody a ochranné pásma prírodných zdrojov minerálnych stolových vôd v Mníchovej Lehote. <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2000/287/>

Literatúra

Antonovič, D. 2014:

Kupferzeitliche Äxte und Beile in Serbien. Prähistorische Bronzefunde. Abteilung 9, Band 27. Stuttgart.

Bader, T. 2010:

Eckehart Schubert (*1934 – †2006). Spomienka na významného nemeckého archeológa a jeho vzťah k Slovensku. Slovenská archeológia 58, 367–369.

Bakos, M. – Baumann, M. – Gegus, E. 1988:

Results of archaeometric examination of prehistoric copper artifacts found in Gorzsa. In: Jaró, M. – Költő, L. /eds./: Archaeometrical research in Hungary. Budapest, 169–176.

Baxter, M. J. 2015:

Exploratory Multivariate Analysis in Archaeology. New York.

Bátora, J. 1982:

Hlinený kadlub z Nevidzian. Archeologické rozhledy 34, 70–71.

Bátora, J. 1989:

Medené sekeromlaty z Dolných Obdokoviec a Volkoviec. Príspevok k počiatkom metalurgie na hornom Požitaví. Archeologické rozhledy 41, 3–13.

Bátora, J. 2003:

Kupferne Schaftlochäxte in Mittel-, Ost- und Südosteuropa. (Zu Kulturkontakten und Datierung – Äneolithikum, Frühbronzezeit). Slovenská archeológia 51, 1–38.

Beljak Pažinová, N. – Beljak, J. 2014:

Life in Early Times or the World of Prehistoric Communities in Kiarov. Archaeological Investigation on the high-pressure Gas interconnection Pipeline SK-HU in 2013. Nitra.

Borič, D. 2009:

Absolute dating of metallurgical innovations in the Vinča Culture of the Balkans. In: Kienlin, T. – Roberts, B. W. /eds./: Metals and Societies. Studies in honour of Barbara S. Ottaway. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 169. Bonn, 191–245.

Brummack, S. 2015:

New Radiocarbon Dates from Eastern Slovakia. The Cases of Malé Raškovec and Barca Baloty. In: Hansen, S. – Raczky, P. – Anders, A. – Reingruber, A. /Hrgs./: Neolithic and Copper Age between the Carpathians and the Aegean Sea. Chronologies and Technologies from the 6th to the 4th Millennium BC. International Workshop Budapest 2012. Archäologie in Eurasien 31. Bonn, 1–19.

Cooper et al. 2008:

Cooper, H. K. – John, M. – Duke, M. – Simonetti, A. – Chen, Ch.: Trace element and Pb isotope provenance analyses of native copper in northwestern North America: results of a recent pilot study using INAA, ICP-MS, and LA-MC-ICP-MS. Journal of Archaeological Science 35, 1732–1747. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2007.11.012>

Čaplovič, P. 1987:

Orava v praveku, vo včasnej dobe dejinnej a na začiatku stredoveku. Martin.

Danielová, B. 2017a:

Medená sekera z Hruštína. Zborník SNM CXI, Archeológia 27, 43–47.

Danielová, B. 2017b:

Orava v eneolite – aktuálny stav poznatkov. Zborník Oravského múzea 34, 31–53.

Dergačev, V. 2002:

Die äneolithischen und bronzzeitlichen Metallfunde aus Moldawien. Prähistorische Bronzefunde. Abteilung 20, Band 9. Stuttgart.

Diaconescu, D. 2014:

Remarks on the chronology of the Lengyel culture in the western half of the Carpathian Basin based on the analysis of funerary assemblages. Prähistorische Zeitschrift 89, 12–39.

Dobeš, M. 1989:

Zu den äneolithischen Kupferflachbeilen in Mähren, Böhmen, Polen und in der DDR. Prähistorica 15, 39–48.

Dobeš, M. 1992:

Die Beziehungen der Kupferindustrie Böhmens und Mährens zu dem Balkan zur Zeit des ältesten Kupferhorizontes. Studia praehistorica 11–12, 334–338.

Dobeš, M. 2013:

Měď v eneolitických Čechách. Dissertationes archaeologicae Brunenses/Pragensesque 16. Praha.

Dobeš et al. 2011:

Dobeš, M. – Fojtík, P. – Kalábek, M. – Kalábková, P. – Peška, J.: K počátkům výskytu měděné industrie na Moravě. Sekery z Huliná-Pravčic a Laškova-Kandie. Přehled výzkumů 51, 49–60.

Dobeš et al. 2019:

Dobeš, M. – Filrle, M. – Drechsler, A. – Faltýnek, K. – Fojtík, P. – Halama, J. – Jarůšková, Z. – Kalábek, M. – Langová, J. – Schenk, Z. – Španíhel, Š. – Peška, J.: Eneolitická měděná industrie na Moravě. Nové a staronové nálezy ve světle stávajících poznatků o vývoji středoevropské metalurgie. Památky archeologické 110, 5–58.

Dziekoński, T. 1962:

Metalurgia miedzi w osadzie kultury ceramiki wstępowej mallowanej w Złotej. pow. Sandomierz, oraz próba ustalenia pochodzenia przerabianego tam surowca. In: Pazdur, J. /red./: Studia z dziejów górnictwa i hutnictwa, Tom VII. Studia i materiały z historii kultury materialnej, Tom XIV. Wrocław – Warszawa – Kraków, 7–125.

Farkaš, Z. 1983:

K začiatkom metalurgie medi v Čechách a na Morave so vzťahom ku Slovensku. Zborník SNM LXXVII, História 23, 9–29.

Farkaš, Z. 1997:

Ojedinelé nálezy medenej industrie na juhozápadnom Slovensku. Zborník SNM XLI, Archeológia 7, 9–17.

Farkaš, Z. 2005:

Postpaleolitické osídlenie jaskyne Dzeravá skala pri Plaveckom Mikuláši. In: Cheben, I. – Kuzma, I. /eds./: Otázky neolitu a eneolitu našich krajín – 2004. Zborník referátov z 23. pracovného stretnutia bádateľov pre výskum neolitu a eneolitu Čiech, Moravy a Slovenska, Skalica 21.–24. 9. 2004. Archaeologica Slovaca Monographiae, Communicationes, Tomus VIII. Nitra, 49–90.

Farkaš, Z. 2013:

Osídlenie jaskyne Dzeravá skala v období epilengyelského kultúrneho okruhu. Slovenská archeológia 61, 21–91.

- Farkaš, Z. 2018:**
Nález enolitckej medenej industrie zo západnej časti Bratislavy. *Zborník SNM CXII, Archeológia* 28, 7–20.
- Farkaš, Z. – Gregor, M. 2013:**
Doklady metalurgie kovov na západnom Slovensku na prelome starého a stredného eneolitu. In: Cheben, I. – Soják, M. /eds./: *Otázky neolitu a eneolitu našich krajín – 2010*. Zborník referátov z 29. pracovného stretnutia bádateľov pre výskum neolitu a eneolitu Čiech, Moravy a Slovenska. Vršatské Podhradie, 27.–30. 9. 2010. *Archaeologica Slovaca Monographiae Communicationes*, Tomus XV. Nitra, 26–56.
- Fasnacht, W. 2009:**
7000 Years of Trial and Error in Copper Metallurgy – in One Experimental Life. In: Kienlin, T. – Roberts, B. W. /eds./: *Metals and Societies. Studies in honour of Barbara S.* Ottaway. *Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie* 169. Bonn, 395–399.
- Fleckinger, A. 2018:**
Ötzi, der Mann aus dem Eis. Alles Wissenswerte zum Nachschlagen und Staunen. Wien – Bozen.
- Furmanek, M. – Mozgata-Swacha, M. 2017:**
Chronologia absolutna cmentarzyska kultury jordanowskiej w Domasławiu. In: Gediga, B. /red./: *Cmentarzysko ludności kultury jordanowskiej w Domasławiu, pow. wrocławski. Archeologiczne Zeszyty Autostradowe Instytutu archeologii i etnologii PAN, zeszyt 19. Badania na autostradzie A4, część 14*. Wrocław, 179–196.
- Furmánek, V. 2005:**
Stav poznania pravekej prospekcie a fažby neželezných kovov na Slovensku. In: Labuda, J. /ed./: *Montánna archeológia na Slovensku (25 rokov výskumu lokality Glanzenberg v Banskej Štiavnici)*. Medzinárodný seminár 7. 9.–9. 9. 2005. Zborník prednášok. Banská Štiavnica, 15–18.
- Furmánek, V. – Vladár, J. 2002:**
Der Stand der Metallanalysetätigkeit in der Slowakei. In: Bartelheim, M. – Pernicka, R. – Krause, R. /Hrsg./: *Die Anfänge der Metallurgie in der alten Welt. Forschungen zur Archäometrie und Altertumswissenschaft 1. Rahden/Westf.*, 255–264.
- Garner, J. – Modarressi-Tehrani, D. – Bátor, J. 2017:**
Bergauf – Bergab – Die Suche nach dem bronzezeitlichen Bergbau. *Acta rerum naturalium* 21, 203–224.
- Glezer, R. 2017:**
Klassifikation, Verbreitung und chemische Zusammensetzung kupferzeitlicher Metallartefakte an Rhein, Mosel und Saar. In: Koch, M. /Hrsg./: *Archäologentage Otzenhausen 3. Archäologie in der Großregion. Beiträge des internationalen Symposiums zur Archäologie in der Großregion in der Europäischen Akademie Otzenhausen vom 14. – 17. 04. 2016*. Nonnweiler, 163–189.
- Hampel, J. 1896:**
Neuere Studien über die Kupferzeit. *Zeitschrift für Ethnologie* 28, 57–91.
- Hansen et al. 2007:**
Hansen, S. – Toderas, M. – Reingruber, A. – Gatsov, I. – Georgescu, C. – Görsdorf, J. – Hoppe, T. – Nedelcheva, P. – Prange, M. – Wahl, J. – Wunderlich, J. – Zidarov, P.:
Pietrele, Măgura Gorgana. *Eurasia Antiqua* 13, 43–112.
- Hauptmann, A. 2007:**
Alten Berg- und Hüttenleuten auf die Finger geschaut: Zur Entschlüsselung berg- und hüttenmännischer Techniken. In: Wagner, G. A. /Hrsg./: *Einführung in die Archäometrie*. Berlin – Heidelberg – New York, 115–137.
DOI: 10.1007/978-3-540-71937-3_7
- Hájek, L. 1961:**
Zur relativen Chronologie des Äneolithikums und der Bronzezeit in der Ostslowakei. In: *Kommission für das Äneolithikum und die ältere Bronzezeit*, Nitra 1958. Bratislava, 59–109.
- Heumüller, M. 2012:**
Schmuck als Zeichen weit gespannter und lang andauernder Kommunikationsräume im 5. und frühen 4. Jahrtausend. In: Gleser, R. – Becker, V. /Hrsg./: *Mitteleuropa im 5. Jahrtausend vor Christus. Beiträge zur Internationalen Konferenz in Münster 2010. Neolithikum und ältere Metallzeiten. Studien und Materialien, Band 1*. Münster, 359–387.
- Hromada, J. – Varsík, V. 1994:**
Neskoroeneolitický hlinený kalub z Veľkého Medera. *Študijné zvesti Archeologického ústavu SAV* 30, 49–58.
- Cheben, I. – Cheben, M. 2015:**
Doklady spracovávania medenej rudy na sídlisku lengyelskej kultúry v Čiernych Kľačanoch. In: Labuda, J. /ed./: *Argenti fodina 2014. Zborník prednášok z medzinárodnej konferencie Argenti fodina 2014, 10.–12. septembra 2014*. Banská Štiavnica, 24–32.
- Janšák, Š. 1938:**
Staré osídlenie Slovenska. Dolný Hron a Ipeľ v praveku. *Spisy historického odboru Matice slovenskej v Turčianskom sv. Martine – Svazek 3. Turčiansky Sv. Martin*.
- Jażdżewski, K. 1938:**
Cmentarzysko kultury ceramiki wstęgowej i związane z nimi ślady osadnictwa w Brześciu Kujawskim. *Wiadomości archeologiczne* XV, 1–105.
- Jażdżewski, K. 1973:**
Fragen des frühesten Kupferhorizontes in Mitteleuropa. In: Garašanin, M. – Benac, A. – Tasić, N. /Hrsg./: *Actes du VIII^e Congrès International des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques*. Beograd, 9–15 septembre 1971. Tome Deuxième, Rapports et Corapports. Beograd, 343–349.
- Jisl, L. 1967:**
Hromadné nálezy kovových predmetů na Kotouči u Štramberka. *Časopis Slezského muzea – série B* 16, 14–20.
- Jockenhövel, A. 2016:**
50 Jahre „Prähistorische Bronzefunde“ – Versuch einer ersten Bilanz (unter Mitwirkung von Ute Luise Dietz, Monika zu Erbach, Wolf Kubach und Kerstin Schierholt). In: Dietz, U. L. – Jockenhövel, A. /Hrsg./: *50 Jahre „Prähistorische Bronzefunde“. Bilanz und Perspektiven. Beiträge zum internationalen Kolloquium vom 24. bis 26. September 2014 in Mainz. Prähistorische Bronzefunde. Abteilung 20, Band 14*. Stuttgart, 1–32.
- Jovanović, B. 1971:**
Metalurgija eneolitskog perioda Jugoslavije. Posebna izdanja 9. Beograd.
- Junghans, S. – Sangmeister, E. – Schröder, M. 1968:**
Kupfer und Bronze in der frühen Metallzeit Europas. *Studien zu den Anfängen der Metallurgie*. Teil 1–3. Berlin.
- Junghans, S. – Sangmeister, E. – Schröder, M. 1974:**
Kupfer und Bronze in der frühen Metallzeit Europas. *Studien zu den Anfängen der Metallurgie* 2. Teil 4. Katalog der Analysen Nr. 10041–22000 (mit Nachuntersuchungen der Analysen Nr. 1–10040). Berlin.
- Kadar, M. 2002:**
Chemical composition of prehistoric copper artefacts from Transylvania, Romania. *Institute for Archaeo-Metallurgical Studies Newsletter* 22, 11–14.
- Kalábková, P. – Kalábek, M. 2012:**
Lengyelské sídlisko na lokalitě Hulín – Pravčice 2. Předběžná zpráva. *Sborník prací Filozofické fakulty Brněnské univerzity M* 17, 121–139.

- Kienlin, T. L. 2008: Von Schmieden und Stämmen. Anmerkungen zur kupferzeitlichen Metallurgie Südosteuropas. *Germania* 86, 503–540.
- Kienlin, T. L. 2010: Traditions and Transformations: Approaches to Eneolithic (Copper Age) and Bronze Age Metalworking and Society in Eastern Central Europe and the Carpathian Basin. *BAR International Series* 2184. Oxford.
- Kienlin, T. L. 2011: Kupferzeitliche Waffen und Geräte. Aspekte der Herstellung und des sozialen Kontextes. In: Dietz, U. L. – Jockenhövel, A. /Hrsg./: *Bronzen im Spannungsfeld zwischen praktischer Nutzung und symbolischer Bedeutung. Beiträge zum Internationalen Kolloquium am 9. und 10. Oktober 2008 in Münster. Prähistorische Bronzefunde. Abteilung 20, Band 13.* Stuttgart, 131–162.
- Kienlin, T. L. 2016: Some Thoughts on Evolutionist Notions in the Study of Early Metallurgy. In: Bartelheim, M. – Horejs, B. – Krauß, R. /Hrsg./: *Von Baden bis Troia. Ressourcennutzung, Metallurgie und Wissenstransfer. Eine Jubiläumsschrift für Ernst Pernicka. Oriental und European Archaeology 3.* Rahden/Westf., 123–137.
- Klassen, L. 2001: Frühes Kupfer im Norden. Untersuchungen zu Chronologie, Herkunft und Bedeutung der Kupferfunde der Nordgruppe der Trichterbecherkultur. *Jysk Arkaeologisk Selskabs Skrifter* 36. Aarhus.
- Klimescha, F. 2007: Die Verbreitung und Datierung kupferzeitlicher Silxbeile in Südosteuropa. Fernbeziehungen neolithischer Gesellschaften im 5. und 4. Jahrtausend v. Chr. *Germania* 85, 275–305.
- Kos, P. – Šmíd, M. 2015: Objekt kultury nálevkovitých pohárů s doklady metalurgie mědi z Podolí, okr. Brno-venkov. *Pravěk NŘ* 23, 57–76.
- Krause, R. 2002: Metallanalysen. Herstellung und Herkunft der Bronze. In: Menghin, W. – Planck, D. /eds./: *Menschen, Zeiten, Räume – Archäologie in Deutschland. Begleitband zur gleichnamigen Ausstellung. Berlin, Martin-Gropius-Bau, 6. Dezember 2002 bis 31. März 2003.* Berlin, 171–173.
- Krause, R. 2003: Studien zur kupfer- und frühbronzezeitliche Metallurgie zwischen Karpatenbecken und Ostsee. *Vorgeschichtliche Forschungen* 24. Rahden/Westf.
- Krause, R. – Pernicka, E. 1996: Das neue Stuttgarter Metallanalysenprojekt „SMAP“. *Archäologisches Nachrichtenblatt* 1, 274–291.
- Krauß et al. 2017: Krauß, R. – Schmid, C. – Kirschenheuter, D. – Abele, J. – Slavchev, V. – Weninger, B.: Chronology and development of the Chalcolithic necropolis of Varna I. *Documenta Praehistorica* XLIV, 282–305.
- Kvietok, M. 2014: Stav a perspektívy montážnej archeológie na hornom Pohroní. *Acta rerum naturalium* 16, *Stříbrná Jihlava* 2013, 1–18.
- Kvietok, M. 2017: Nové eneolitické nálezy z Banskej Bystrice a okolia. In: Cheben, I. /ed./: *Otázky neolitu a eneolitu našich krajín – 2013. Zborník referátov z 32. pracovného stretnutia bádateľov pre výskum neolitu a eneolitu Čiech, Moravy a Slovenska. Rimavská Sobota, 23.–26. 9. 2013.* *Archaeologica Slovaca Monographiae, Communicationes*, Tomus XVI. Nitra, 151–168.
- Kvietok, M. – Ferenc, Š. 2012: Analýza kamennej industrie z okolia Banskej Bystrice. *Zborník SNM, Prírodné vedy LVIII*, 27–35.
- Laschimke, R. – Burger, M. 2015: Die Anfänge der Kupfermetallurgie – archäometallurgische Versuche zur Verhüttung von Malachit am offenen Feuer. *Experimentelle Archäologie in Europa* 14. Bilanz 2015, 10–20.
- Lefranc et al. 2018: Lefranc, Ph. von – Strahm, Ch. – van Willigen, S. – Féliu, C. – Wörle-Soares, M. – Hildbrand, E. – Hubert, V.: Neue Metallurgiebelege im Jungneolithikum in der Oberrhein-ebene: Die Funde von Colmar „Aérodrome“ und Eckwersheim „Burgweg“. *Germania* 96, 1–43. <https://doi.org/10.11588/ger.2018.65795>
- Longauerová, M. – Longauer, S. 1997: Štruktúra a chemická analýza archeologických predmetov na báze medi. *Zborník SNM XCI, Archeológia* 7, 19–24.
- Lyubomirova, V. – Djingova, R. – Kuleff, I. 2015: Comparison of analytical techniques for analysis of archaeological bronze. *Archaeometry* 57, 677–686. <https://doi.org/10.1111/arcm.12138>
- Maheľ, M. 1985: Geologická stavba Strážovských vrchov. Bratislava roku 1985.
- Macháček, J. 2010: Zur Methode der Bearbeitung der (frühmittelalterlichen) Keramik aus Siedlungsarealen. In: Horejs, B. – Jung, R. – Pavúk, P. /eds./: *Analysing Pottery. Processing – Classification – Publication. Studia Archaeologica et Medievalia, Tomus X.* Bratislava, 41–71.
- Malach, R. – Štrof, A. 2015: Eneolitické depozitum u Vanovic. *Pravěk NŘ* 23, 17–34.
- Mantu, C.-M. 1998: Cultura Cucuteni. Evoluție, cronologie, legături. *Bibliotheca Memoriae Antiquitatis V. Piatra-Neamt.*
- Maštalka, A. – Frána, J. – Pleslová-Štiková, E. 1978: The Detection of Elements and of Impurities in Copper of Archaeological Finds by Means of the INAA. *Archeologické rozhledy* 30, 321–323.
- Matuschik, I. 1996: Brillen – und Hakenspiralen der frühen Metallzeit Europas. *Germania* 74, 1–43.
- Mayer, E. F. 1977: Die Äxte und Beile in Österreich. *Prähistorische Bronzefunde. Abteilung 9, Band 9.* München.
- Menoušková, D. – Fikrle, M. 2019: Měděné artefakty z eneolitu a starší doby bronzové z Uhersko-hradištska. *Archeologická analýza a analýzy prvkového složení. Slovenská archeológia* 67, 1–18.
- Miazga, B. – Mozgała-Swacha, M. 2018: Wyroby miedziane kultury jordanowskiej ze stan. 10/11/12 w Domasławiu, gm. Kobierzyce, w świetle badań metaloznawczych. *Przeгляд Archeologiczny* 66, 31–43.
- Mirošayová, E. 1983: Stopy kovolejárskej činnosti na sídlisku v Rade. *Študijné zvesti Archeologického ústavu SAV v Nitre* 20, 125–132.
- Modarressi-Tehrani, D. – Garner, J. – Kvietok, M. 2016: Copper Production in the Slovak Ore Mountains – New Approaches. In: Korlin, G. – Prange, M. – Stöllner, T. – Yalçin, Ü. /eds./: *From Bright Ores to Shiny Metals. Festschrift for Andreas Hauptmann on the Occasion of 40 Years Research in Archaeometallurgy and Archaeometry. Der Anschnitt, Beiheft* 29. Bochum, 109–124.
- Nevizánsky, G. – Šalkovský, P. – Zachar, T. 2017: Archeologický výskum v Slovenskom Pravne. Príspevok k po-

- znaniu metalurgie medi v období eneolitu. Zborník Slovenského národného múzea. Múzeum Andrea Kmeťa v Martine – Kmetianum 14, 37–47.
- Niederschlag et al. 2003:
Niederschlag, E. – Pernicka, E. – Seifert, T. – Bartelheim, M.: The determination of lead isotope ratios by multiple collector ICP-MS: A case study of Early Bronze Age artefacts and their possible relation with ore deposits of the Erzgebirge. *Archaeometry* 45, 61–100.
<http://dx.doi.org/10.1111/1475-4754.00097>
- Nosek, E. – Godłowska, M. – Mazur, A. 1991:
Development of metallurgy in Poland. In: Mohen, J.-P. /ed./: *Découverte du métal*. Paris, 103–118.
- Novotná, M. 1955:
Medené nástroje a problém najstaršej ťažby medi na Slovensku. *Slovenská archeológia* 3, 70–100.
- Novotná, M. 1970:
Die Äxte und Beile in der Slowakei. *Prähistorische Bronzefunde*. Abteilung 9, Band 3. München.
- Novotná, M. 1973:
Einige Bemerkungen zur Datierung der Kupferindustrie in der Slowakei. *Zborník Filozofickej fakulty Univerzity Komenského – Musaica* 13, 5–22.
- Novotná, M. 1977a:
Neznáme nálezy medenej industrie na Slovensku. *Archeologické rozhledy* 29, 622–633.
- Novotná, M. 1977b:
Zhodnotenie medenej industrie. In: Vizdal, J.: *Tiszapolgárske pohrebisko vo Veľkých Raškovciach*. Košice, 118–127, 147–148.
- Novotná, M. 1982:
Zur Stellung einiger Kupferdolche im mittleren Donaauraum. In: Todorova, H. /ed./: *Thracia praehistorica. Supplementum Pulpudeva* 3. Semaines philippopolitaines de l'histoire et de la culture thrace, Plovdiv 4–19 octobre 1978. Sofia, 311–319.
- Novotná, M. 1983:
Praveká metalurgia medi a bronzu na Slovensku. *Zborník Filozofickej fakulty Univerzity Komenského – Historica* 29–30, 59–71.
- Novotná, M. 1995:
Bemerkungen zu den ältesten Kupferfunden in der Slowakei. In: Schmid-Sikimić, B. – Della Cassa, P. /Hrsg./: *Trans Europam. Beiträge zur Bronze- und Eisenzeit zwischen Atlantik und Altai: Festschrift für Margarita Primas*. Antiquitas. Abhandlungen zur Vor- und Frühgeschichte, zur klassischen und provinzial-römischen Archäologie und zur Geschichte des Altertums 34. Bonn, 29–32.
- Novotná, M. 2019:
Zu den ersten Kupferdepots aus der Slowakei. In: Martini, F. – Salzani, L. /eds./: *Un lungo percorso di scienza. Scritti in onore di Leone Fasani. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona – 2. serie. Sezione Scienze dell'Uomo – 13-2019*. Milenni. *Studi di Archeologia preistorica* 22. Verona, 243–249.
- Novotná, M. – Novotný, B. 1974:
Zur Datierung der Goldscheiben vom Typ Stollhof. *Zborník Filozofickej fakulty Univerzity Komenského – Musaica* 14, 3–8.
- Novotná, M. – Soják, M. 2013:
Veľká Lomnica – Burchbrich. Urzeitliches Dorf unter den Hohen Tatra. *Archaeologica Slovaca Monographiae, Studia*, Tomus XVI. Nitra.
- Novotná et al. 2006:
Novotná, M. – Skladaný, M. – Štefánik, M. – Sombathy, L. – Weigner, L.:
Med. In: Schmiedl, J. – Weigner, L. /zost./: *Dejiny hutníctva na Slovensku*. Košice, 222–273.
- Novotný, B. 1958:
Slovensko v mladšej dobe kamennej. Bratislava.
- Nørgaard, H. W. 2017:
Portable XRF on Prehistoric Bronze Artefacts: Limitations and Use for the Detection of Bronze Age Metal Workshops. *Open Archaeology*, 101–122.
- Ottaway, B. S. 1994:
Prähistorische Archäometallurgie. Espelkamp.
- Otto, H. – Witter, W. 1952:
Handbuch der ältesten vorgeschichtlichen Metallurgie in Mitteleuropa. Leipzig.
- Ozdín, D. 2005:
Chemické zloženie medených predmetov. In: Farkaš, Z.: *Post-paleolitické osídlenie jaskyne Dzeravá skala pri Plaveckom Mikuláši*. In: Cheben, I. – Kuzma, I. /eds./: *Otázky neolitu a eneolitu našich krajín – 2004*. Zborník referátov z 23. pracovného stretnutia bádateľov pre výskum neolitu a eneolitu Čiech, Moravy a Slovenska, Skalica 21.–24. 9. 2004. *Archaeologica Slovaca Monographiae, Communicationes*, Tomus VIII. Nitra, 74–76.
- Patay, P. 1958:
Príspevky k spracúvaniu kovov v dobe medenej na Slovensku. *Slovenská archeológia* 6, 301–313.
- Patay, P. 1984:
Kupferzeitliche Meißel, Beile und Äxte in Ungarn. *Prähistorische Bronzefunde*. Abteilung 9, Band 15. München.
- Patay et al. 1963:
Patay, P. – Zimmer, K. – Szabó, Z. – Sinay, G.:
Spektrographische und metallographische Untersuchung kupfer- und frühbronzezeitlicher Funde. *Acta archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 15, 37–64.
- Pavúk, J. 2010:
Neuere äneolithische Kupferfunde aus der Westslowakei. *Slovenská archeológia* 58, 229–241.
- Pavúk, J. – Bátora, J. 1995:
Siedlung und Gräber der Ludanice-Gruppe in Jelšovce. *Archaeologica Slovaca Monographiae, Studia*, Tomus V. Nitra.
- Págo, L. 1968:
Chemická charakteristika slovenské miedenej rudy a její vztah k mědi používané v pravěku. *Slovenská archeológia* 16, 245–254.
- Págo, L. 1987:
Podíl chemie a dalších přírodovědných metod na činnosti IRB při AÚ ČSAV v Brně. In: Tirpák, J. /zost./: *Archeológia, geofyzika, archeometria*. 5. celoštátne sympóziu Nové Vozokany, 12.–17. apríla 1986. *Acta Interdisciplinaria Archaeologica*, Tom V. Nitra, 201–207.
- Págo, L. 1989:
Spektrální analýzy eneolitického miedenej sekeromlatu z Volkovců, okres Nitra. *Archeologické rozhledy* 41, 13–15.
- Pászthory, K. – Mayer, E. F. 1998:
Die Äxte und Beile in Bayern. *Prähistorische Bronzefunde*. Abteilung 9, Band 20. Stuttgart.
- Pernicka, E. 1984:
Instrumentelle Multi-elementanalyse archäologischer Kupfer- und Bronzeartefakte: ein Methodenvergleich. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 31, 517–531.
- Pernicka, E. 1990:
Gewinnung und Verbreitung der Metalle in prähistorischer Zeit. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz* 37, 21–129.

Pernicka, E. 1999:

Trace element fingerprinting of ancient copper: a guide to technology or provenance? In: Young, S. M. M. – Pollard, A. M. – Budd, P. – Ixer, R. A. /eds./: *Metals in Antiquity*. BAR International Series 792. Oxford, 163–171.

Pernicka, E. 2014:

Provenance Determination of Archaeological Metal Objects. In: Roberts, B. W. – Thornton, C. P. /eds./: *Archaeometallurgy in Global Perspective*. New York, 239–268.

DOI: 10.1007/978-1-4614-9017-3_11

Pernicka, E. – Lutz, J. – Stöllner, T. 2016:

Bronze Age Copper Produced at Mitterberg, Austria, and its Distribution. *Archaeologia Austriaca* 100, 19–55.

<https://doi.org/10.1553/archaeologia100s19>

Perucchetti, L. 2017:

Physical Barriers, Cultural Connections. A Reconsideration of the Metal Flow at the Beginning of the Metal Age in the Alps. Oxford.

Pillay, A. E. 2001:

Analysis of archaeological artefacts: PIXE, XRF or ICP-MS? *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* 247, 593–595.

Prokeš et al. 2019:

Prokeš, L. – Jarůšková, Z. – Petřík, J. – Frączek, M. – Kalicki, T.: Origin of a silver Stollhof-type disc excavated at Vanovice (South Moravia). *Prähistorische Zeitschrift* 95, 112–127.

Přichystal, A. 1977:

Petroarcheologická charakteristika kamenné štípané industrie. In: Vizdal, J.: *Tiszapolgárske pohrebisko vo Veľkých Raškovciach*. Košice, 124–129.

Pulszky, F. 1883:

A rézkor Magyarországbán. Budapest.

Pulszky, F. 1884:

Die Kupfer-Zeit in Ungarn. Deutsche Ausgabe. Budapest.

Raczky, P. 1999:

Goldfunde aus der Kupferzeit. Die Anfänge der Metallurgie im Karpatenbecken. In: Raczky, P. – Kovács, T. /Hrsg./: *Prähistorische Goldschätze aus dem Ungarischen Nationalmuseum*. Budapest, 17–34.

Rosenstock, E. – Scharl, S. – Schier, W. 2016:

Ex oriente lux? – Ein Diskussionsbeitrag zur Stellung der frühen Kupfermetallurgie Südosteuropas. In: Bartelheim, M. – Horejs, B. – Krauss, R. /Hrsg./: *Von Baden bis Troia. Ressourcennutzung, Metallurgie und Wissenstransfer. Oriental and European Archaeology*, Vol. 3. Rahden/Westf., 59–121.

Rottländer, R. C. A. 1977:

Überlegungen zu Aufgaben und Aufbau eines archäometrischen Laboratoriums. *Acta praehistorica et archaeologica* 7/8, 9–13.

Rožnovský, D. – Šmíd, M. 2015:

Objekt kultury nálevkovitých pohárů s doklady metalurgie mědi z obce Dyje, okr. Znojmo. *Pravěk NŘ* 23, 35–55.

Ruttikay, E. 1995:

Jungneolithikum. In: Leneis, E. – Neugebauer-Maresch, Ch. – Ruttikay, E.: *Jungsteinzeit im Osten Österreichs*. St. Pölten – Wien.

Ruttikay, E. – Teschler-Nicola, M. – Stadler, P. 2014:

Eine epilengyelzeitliche Speichergrube mit Schädelnest aus Sommerein-Fuchsbicheläcker, VB Bruck an der Leitha, Niederösterreich. *Archäologie Österreichs Spezial* 3, 149–170.

Ryndina, N. V. 1971:

Drevnejšee metalloobrabatyvajuščee proizvodstvo vostočnoj Evropy. Moskva.

Říhovský, J. 1992:

Die Äxte, Beile, Meißel und Hämmer in Mähren. Prähistorische Bronzefunde. Abteilung 9, Band 17. Stuttgart.

Sack, R. O. – Ebel, D. S. 1993:

As-Sb exchange energies in tetrahedrite-tennantite fahlores and bournonite-seligmannite solid solutions. *Mineralogical Magazine* 57, 635–642.

Salaš, M. 2005:

Bronzové depoty střední až pozdní doby bronzové na Moravě a ve Slezsku I, II. Brno.

Sejkora, J. – Števkó, M. – Macek, I. 2013:

Príspevek k chemickému složeniu tetraedritu z Cu ložiska Piesky, rudní revír Špania Dolina, stredné Slovensko. *Bulletin mineralogicko-petrologického oddelenia Národného múzea v Praze* 21, 89–103.

Selimchanov, I. R. 1960:

Spektralanalytische Untersuchungen von Metallfunden des 3. und 2. Jahrtausends aus dem östlichen Transkaukasien – Azerbeidshan. *Archaeologia Austriaca* 28, 71–79.

Selimchanov, I. R. – Maréchal, J. R. 1968:

Frühstadien der vorgeschichtlichen Kupfermetallurgie auf dem Gebiet Europas und des Kaukasus im Lichte neuer Erkenntnisse und Analyseergebnisse. *Slovenská archeológia* 16, 461–472.

Schalk, E. 1998:

Die Entwicklung der prähistorischen Metallurgie im nördlichen Karpatenbecken. Eine typologische und metallanalytische Untersuchung. *Internationale Archäologie. Naturwissenschaft und Technologie – Band 1. Rahden/Westf.*

Schalk, E. 1998:

Die Entwicklung der prähistorischen Metallurgie im nördlichen Karpatenbecken. Eine typologische und metallanalytische Untersuchung. *Internationale Archäologie. Naturwissenschaft und Technologie – Band 1. Rahden/Westf.*

Schmitz, A. 2004:

Typologische, chronologische und paläometallurgische Untersuchungen zu den frühkupferzeitlichen Kupferflachbeilen und Kupfermeißeln in Alteuropa. Dissertation zu Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Philosophie der Philosophischen Fakultäten der Universität des Saarlandes. Saarbrücken.

Schreiner, M. 2007:

Erzlagerstätten im Hronal, Slowakei. Genese und prähistorische Nutzung. *Forschungen zur Archäometrie und Altertumswissenschaft* 3. Rahden/Westf.

Schreiner, M. – Heyd, V. – Pernicka, E. 2007:

Archäometallurgie in der Slowakei – Erze und Metall. In: *Stříbrná Jihlava 2007. Studie k dějinám hornictví a důlních prací. Příspěvky z konference Stříbrná Jihlava 4.–7. 10. 2007 v Jihlavě. Věnováno Pavlu Rousovi k 60. narozeninám. Archeologické výzkumy na Vysočině, Supplementum 1. Jihlava, 172–187.*

Schreiner, M. – Heyd, V. – Pernicka, E. 2012:

Kupferzeitliches Metall in der Westslowakei. In: Kujovský, R. – Mitáš, V. /eds./: *Václav Furmánek a doba bronzová. Zborník k sedemdesiatym narodeninám. Archaeologica Slovaca Monographiae, Communicationes, Tomus XIII. Nitra, 355–366.*

Schreiner et al. 2005:

*Schreiner, M. – Pike, A. W. G. – Foster, G. L. – Pernicka, E.: Provenance of Metal Artefacts in Archaeology. In: Labuda, J. /ed./: *Montánna archeológia na Slovensku (25 rokov výskumu lokality Glanzenberg v Banskej Štiavnici). Medzinárodný seminár 7. 9. – 9. 9. 2005. Zborník prednášok. Banská Štiavnica, 33–40.**

- Schröder, M. 1991:
Die Stuttgarter Gruppe: 40 Jahre Metallanalysen vor- und frühgeschichtlicher Bodenfunde. Fundberichte aus Baden-Württemberg 16, 2–26.
- Schubert, E. 1982:
Grundzüge der metallurgischen Entwicklung im nordwestlichen Karpatenbecken bis zur Mitte des 2. Jahrtausends v. u. Z. Archeologia Poloni 27, 315–317.
- Schubert, E. – Schubert, F. 1999:
Die Hammeräxte vom Typus Handlová. In: Herrmann, F.-R. – Schmidt, I. – Verse, F. /Hrsg./: Festschrift für Günter Smolla. Materialien zur Vor- und Frühgeschichte von Hessen, Band 8. Wiesbaden, 657–671.
- Schwarzberg, H. 2016:
Neues zu jungneolithischen Kupferbeilen aus Oberbayern. Bayerische Vorgeschichtsblätter 81, 7–18.
- Siklósi et al. 2015:
Siklósi, Z. – Prange, M. – Kalicz, N. – Raczky, P.:
New Data on the Provenance of Early Copper Finds from the Great Hungarian Plain. In: Hansen, S. – Raczky, P. – Anders, A. – Reingruber, A. /eds./: Neolithic and Copper Age between the Carpathians and the Aegean Sea: chronologies and technologies from the 6th to the 4th Millennium BC: International Workshop Budapest 2012. Archäologie in Eurasien 31, 57–92. <https://doi.org/10.1007/s12520-019-00867-8>
- Skutil, J. 1964:
Drobné příspěvky k poznání moravské únětické a věteřovské kultury. In: Skutil, J. /ed./: Sborník III. Karlu Tihelkovi k pětadesátinám. Brno, 105–123.
- Stadler, P. – Ruttkay, E. 2007:
Absolute Chronology of the Moravian-Eastern-Austrian Group (MOG) of the Painted Pottery (Lengyel-Culture) based on new Radiocarbon dates from Austria. In: Kozłowski, J. K. – Raczky, P. /eds./: The Lengyel, Polgár and related cultures in the Middle/Late Neolithic in Central Europe. Kraków, 117–146.
- Struhár, V. – Soják, M. – Kučerová, M. 2010:
An Aeneolithic copper yoked-ox statuette from the Lisková cave (northern Slovakia). In: Šuteková, J. – Pavúk, P. – Kalábková, P. – Kovár, B. /eds./: Panta Rhei. Studies on the Chronology and Cultural Development of South-Eastern and Central Europe in Earlier Prehistory Presented to Juraj Pavúk on the Occasion of his 75th Birthday. Studia Archaeologica et Medievalia, Tomus XI. Bratislava, 449–467.
- Struhár et al. 2021:
Struhár, V. – Tvrđý, Z. – Jarošová, I. – Zachar, T.:
Všade samé kosti. In: Struhár, V. a kol.: Mystérium Liskovskej jaskyne. Ružomberok, 186–205.
- Szabó, Z. L. – Szakács, O. – Zimmer, K. 1963:
Spectrographic investigation of Hungarian archaeological finds from the Copper and Bronze Age. Talanta 10, 521–525.
- Szakáll et al. 2000:
Szakáll, S. – Papp, G. – Sajó, I. – Kovács, Á.:
Antimony oxide minerals from Hungary. Acta mineralogica-petrographica 41, 31–62.
- Szpunar, A. 1987:
Die Beile in Polen I. Prähistorische Bronzefunde. Abteilung 9, Band 16. München.
- Šalkovský, P. 1976:
Sídliisko z doby rímskej v Slovenskom Pravne. Archeologické výskumy a nálezy na Slovensku v roku 1976, 261–262.
- Šalkovský, P. 2018:
Sídliisko eneolitických kovoliatcov a osada púchovskej kultúry v Slovenskom Pravne. In: Vitanovská-Hrúzová, N. /zost./: Slovenské Pravno vo svetle nových poznatkov. Monografia obce. Turany, 59–75.
- Šikulová, V. – Zápotocký, M. 2010:
Raně eneolitický měděný pektorál z vrchu Kotouče u Štramberka. Archeologické rozhledy 62, 395–428.
- Šiška, Š. 1964:
Pohrebisko tiszapolgárskej skupiny v Tibave. Slovenská archeológia 12, 293–351.
- Šiška, S. 1968:
Tiszapolgárska kultúra na Slovensku. Slovenská archeológia 16, 61–175.
- Šljivar, D. – Kuzmanović-Cvetković, J. – Jacanović, D. 2006:
Belovode – Pločnik, new contributions regarding the copper metallurgy in the Vinča culture. In: Tasić, N. – Grozdanov, C. /eds./: Homage to Milutin Garašanin. SASA Special Editions. Belgrade, 251–266.
- Šmíd, M. 2017:
Nálevkovité poháry na Moravě. Pravěk – Supplementum 33. Brno.
- Točík, A. – Bublová, H. 1985:
Príspevok k výskumu zaniknutej ťažby medi na Slovensku. Študijné zvesti Archeologického ústavu SAV 21, 47–135.
- Točík, A. – Žebrák, P. 1989:
Ausgrabungen in Špania Dolina-Piesky. Zum Problem des urzeitlichen Kupfererzbergbaus in der Slowakei. In: Hauptmann, A. – Pernicka, E. – Wagner, G. A. /eds./: Archäometallurgie der alten Welt. Beiträge zum Internationalen Symposium „Old World Archaeometallurgy“, Heidelberg 1987. Der Anschnitt, Beiheft 7. Bochum, 71–78.
- Todorova, H. 1981:
Die kupferzeitlichen Äxte und Beile in Bulgarien. Prähistorische Bronzefunde. Abteilung 9, Band 14. München.
- Vaškovič, M. 2004:
Měděné předměty z Velehradu a Sušic-Traplic, okr. Uherské Hradiště. In: Kazdová, E. – Měřinský, Z. – Šabatová, K. /eds./: K počtě Vladimíru Podborskému. Přátelé a žáci k sedmdesátým narozeninám. Brno, 161–165.
- Veličik, L. – Němejcová-Pavůvková, V. 1987:
Zwei Bronzhortfunde aus Ivanovce. Slovenská archeológia 35, 47–64.
- Virág, Z. M. 2010:
Ringanhänger und Goldscheiben. Verbreitung und Bedeutung. In: Badisches Landesmuseum Karlsruhe /Hrsg./: Jungsteinzeit im Umbruch. Die „Michelsberger Kultur“ und Mitteleuropa vor 6000 Jahren. Katalog zur Ausstellung im Badischen Landesmuseum Schloss Karlsruhe, 20. 11. 2010 – 15. 5. 2011. Karlsruhe, 212–217.
- Vizdal, J. 1977:
Tiszapolgárske pohrebisko vo Veľkých Raškovciach. Košice.
- Vizdal, J. 1980:
Potiská kultúra na východnom Slovensku. Košice 1980.
- Vulpe, A. 1975:
Die Äxte und Beile in Rumänien II. Prähistorische Bronzefunde. Abteilung 9, Band 5. München.
- Wiedermann, E. 1985:
Archeologické pamiatky topolčianskeho múzea. Nitra.
- Wilk, S. 2018:
Can we talk about the Copper Age in Lesser Poland? Contribution to the discussion. In: Valde-Nowak, P. – Sobczyk, K. – Nowak, M. – Żrałka, J. /eds./: Multas per gentes et multa per saecula. Amici magistro et collegae suo Ioanni Christopho Kozłowski dedicant. Kraków, 485–494.

Wilk, S. – Garbacz-Klempka, A. 2016:

Eneolithic copper jewellery from grave 7 of the Lublin-Volhynian culture at site 2 in Książnice, Świętokrzyskie Province, Poland. Typological and physical metallurgy characteristic. *Recherches Archéologiques NS* 8, 29–46.

Young et al. 1997:

Young, S. M. M. – Budd, P. – Haggerty, R. – Pollard, A. M.: Inductively coupled plasma-mass spectrometry for the analysis of ancient metals. *Archaeometry* 39, 379–392.

<https://doi.org/10.1111/j.1475-4754.1997.tb00814.x>

Zachar, T. – Galvánek, J. – Malček, R. 2009:

Proveniencia kamenných surovín na strednom a hornom Pohroní v dobe kamennej. Sbor. Prací Fil. fak. brněnské univerzity 2007–2008, roč. LVI–LVII, M 12–13, 5–22.

Zachar, T. – Struhár, V. 2017:

Bronzová dýka s jazykovitou rukoväťou zo Španej Doliny - Pieškov. *Pravěk NR* 25, 53–82.

Zámora et al. 2003:

Zámora, P. – Baláž, J. – Čech, F. – Ilavský, J. – Herčko, I. – Sombathy, L. – Vozár, J.:

Dejiny baníctva na Slovensku. Diel 1. Využívanie nerastných surovín, ťažba rúd, vybraných nerudných surovín a výroba kovov na území Slovenska od počiatkov do roku 1945. Košice.

Žebrák, P. 1995:

The traces of the primary mining of non-ferrous metals in Slovakia. In: Jovanović, B. /ed./: Ancient mining and metallurgy in southeast Europe. International Symposium, Donji Milanovac, May 20–25, 1990. Bor – Belgrade, 13–19.

Prof. PhDr. Dr. h. c. Mária Novotná, DrSc., Katedra klasickej archeológie Trnavskej univerzity v Trnave, Hornopotočná 23, SK 918 43 Trnava;
e-mail: novotna.mar@gmail.com

Mgr. Tomáš Zachar, PhD., Archäologisches Museum Frankfurt, Karmelitergasse 1, D 60311 Frankfurt am Main;
e-mail: tomas.zachare@gmail.com

RNDr. Ján Dzúrik, GEOSPEKTRUM s.r.o., Mliekárenská 10, SK 821 09 Bratislava;
e-mail: jdzurik@geospektrum.sk

JUDr. Mgr. Martin Kvietok, Midland Adventure, s.r.o., Železničarska 2, SK 974 01 Banská Bystrica;
e-mail: mkvietok@gmail.com